



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular  
tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo,  
Pomalca

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Núñez Goicochea, Frank Carlos ([orcid.org/0000-0003-0249-1088](https://orcid.org/0000-0003-0249-1088))  
Quintos Palma, Luz Angelica Nayeli ([orcid.org/0000-0002-9999-3780](https://orcid.org/0000-0002-9999-3780))

**ASESOR:**

Dr. Coronado Zuloeta, Omar ([orcid.org/0000-0002-7757-4649](https://orcid.org/0000-0002-7757-4649))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO - PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

A Dios, por ser mi guía y fortaleza para seguir adelante con el sueño de ser Ingeniero Civil.

A mis padres, por su incansable esfuerzo por verme progresar, así como ser el sustento moral y económico y a mi abuelita, por ser mi guía y consuelo.

Frank C.

A Dios, por el regalo de la vida cada día, por guiar cada una de mis decisiones y por haberme dado la fortaleza para seguir adelante con el sueño de ser Ingeniero Civil.

A mi madre Carmen, por sus consejos e incansable esfuerzo por verme progresar, y en memoria de mis abuelos Angélica y Francisco, quienes confiaron en mí y apoyaron con su amor incondicional.

Luz A.

## **Agradecimiento**

Por orientarme en la presente investigación, agradezco al asesor, el Dr. Coronado Zuloeta Omar, así como a los docentes, quienes fueron pieza fundamental en mi formación académica. Finalmente, agradezco a mis padres, quienes, con su esfuerzo, me inculcaron valores y me motivaron a alcanzar cada una de mis metas. Asimismo, agradezco a mi abuela, por acompañarme en este proceso y por su amor incondicional.

Frank C.

Agradezco al asesor Dr. Omar Coronado Zuloeta, por la orientación en este proyecto de investigación, a los docentes que me formaron académicamente, en especial al Dr. Noé Marín Bardales.

A los ingenieros de la Gerencia Regional de Transportes y Comunicaciones, en especial al Ing. Carlos Eduardo Orbegoso Salazar, por el apoyo y las instrucciones brindadas en este proyecto.

A mi madre Carmen, por los valores inculcados, por su apoyo y por su amor incondicional.

Luz A.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2. Variables y Operacionalización .....	13
3.3. Población, muestra y muestreo .....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	14
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos .....	16
3.7. Aspectos éticos .....	16
IV. RESULTADOS .....	17
V. DISCUSIÓN .....	25
VI. CONCLUSIONES.....	29
VII. RECOMENDACIONES.....	31
REFERENCIAS .....	32
ANEXOS.....	38

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Técnicas e instrumentos.....	14
<b>Tabla 2.</b> Resultados obtenidos – Estudio de Suelos.....	18
Fuente: elaboración propia.....	18
<b>Tabla 3.</b> Resultados de laboratorio de cantera .....	19
<b>Tabla 4.</b> Fuentes de agua de la carretera.....	19
<b>Tabla 5.</b> Caudales de diseño para las alcantarillas.....	20
<b>Tabla 6.</b> Características Geométricas de la ruta.....	21
<b>Tabla 7.</b> Estructura del pavimento flexible.....	21
<b>Tabla 8.</b> Alcantarillas de TMC 36” propuestas .....	22
<b>Tabla 9.</b> Características de la cuneta triangular .....	23
<b>Tabla 10.</b> Señalización en la carretera .....	23
<b>Tabla 11.</b> Presupuesto de Obra de Diseño de Infraestructura Vial del Tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca.....	24

## Índice de gráficos y figuras

<i>Figura 1.</i> Procedimiento para la realización del proyecto. ....	15
---	----

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca. La investigación fue de tipo aplicada, con un diseño no experimental, la población y muestra se constituye por la longitud total de 11+652 Km de carretera.

Los resultados de los estudios realizados indican una carretera de tercera clase con una orografía del tipo I (plano), un IMDA de 233 veh/día. El suelo representativo es del tipo SC y CL, con un CBR entre 6.1% y 7.8%. Para el estudio hidrológico se emplearon datos de la estación meteorológica Reque y de los caudales obtenidos se diseñaron 16 alcantarillas de TMC con un diámetro de 36" y una cuneta triangular de 0.20\*1.00m. Se realizó el diseño geométrico con una velocidad de diseño de 40 Km/h, ancho de calzada de 6.6 m y berma de 1.2 m; para el diseño estructural del pavimento flexible se obtuvo una carpeta de rodadura de 8 cm, base y subbase de 20 cm.

Finalmente, el presupuesto del proyecto es de S/. 19 452 671.45, permitiendo mejorar la transitabilidad vehicular de la zona.

**Palabras clave:** Diseño, infraestructura, transitabilidad vehicular.

## **Abstract**

The objective of this research is to design the road infrastructure to improve the vehicular passability of the section Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca. The research was of an applied type, with a non-experimental design, the population and sample are made up of the total length of 11+652 km of road.

The results of the studies carried out indicate a third class highway with type I (flat) orography, an IMDA of 233 veh/day. The representative soil is type SC and CL, with a CBR between 6.1% and 7.8%. For the hydrological study, data from the Reque meteorological station were used and from the flows obtained, 16 TMC culverts were designed with a diameter of 36" and a triangular ditch of 0.20\*1.00m. The geometric design was carried out with a design speed of 40 km/h, road width of 6.6 m and shoulder of 1.2 m; For the structural design of the flexible pavement, an 8 cm rolling surface, base and subbase of 20 cm were obtained.

Finally, the project budget is S/. 19 452 671.45, allowing to improve vehicular traffic in the area.

**Keywords:** Design, infrastructure, vehicular trafficability.



## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las obras viales enmarcan su importancia en el dinamismo económico y en la integración local, regional y nacional de un país, puesto que el mal estado o la ausencia de infraestructura vial afecta gravemente en el desarrollo de la sociedad. Una de estas afecciones es la inadecuada transitabilidad vehicular, debido en muchos casos a un mal diseño, lo cual genera costos adicionales en desplazamientos y atrasos en el transporte de productos a los diferentes mercados (Roa, 2022).

Según lo publicado por Brichetti y otros autores (2021) en el Inter-American Development Bank, la infraestructura vial es de gran relevancia para el bienestar de los ciudadanos como para el sector económico de acuerdo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, por ende, precisa que para cerrar las brechas en Transportes a nivel latinoamericano para el año 2030, se necesita una inversión anual de 1.4 % del Producto Bruto Interno (PBI), ello implica una inversión de \$. 976,088,000.00 dólares, de los cuales \$310,690,000.00 deberían ser destinados en la construcción de nuevas carreteras y \$427,822,000.00 en mantenimiento de carreteras existentes. A pesar de ello, en gran parte, los países que conforman Latinoamérica no invierten en proyectos viales que tengan un plan de desarrollo urbano y rural, lo cual resulta perjudicial ya que contar con dicho plan permitiría reducir y/o resolver las brechas de infraestructura.

En el Perú, según datos publicados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2022), se cuenta con un total de 173, 611.3 km de caminos existentes de los cuales 143, 402.4 km se encuentran a nivel de afirmado y trocha, lo que quiere decir que el 82.6% de las rutas existentes se encuentran sin pavimentar, lo cual hace evidente la ausencia de infraestructura vial en nuestro país.

Por otro lado, en la región Lambayeque, gran parte de las rutas pavimentadas existentes se encuentran en pésimas condiciones, debido al mal diseño y falta de mantenimiento. Asimismo, según datos que nos da el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2022), el porcentaje de red vial vecinal que tiene un incorrecto nivel de servicio y que además se encuentra sin pavimentar asciende

al 85.2%, lo que representa una clara problemática en la cual se tiene que trabajar para lograr que todas las localidades de nuestra región cuenten con una infraestructura vial de calidad.

Esta problemática no es ajena en el distrito de Pomalca, puesto que, en visitas realizadas in situ se observó que existen sectores que presentan una infraestructura vial deficiente y que además no cuentan con una debida pavimentación; lo cual ha generado que el acceso a los servicios básicos no sean los óptimos o acorde a las necesidades de la población.

Lo anteriormente expuesto, se ve reflejado en el tramo que une la Urbanización Sol de Pomalca con el Centro Poblado San Pablo, el cual actualmente no se encuentra pavimentado, afectando directamente tanto en las actividades diarias como en las económicas, por lo tanto, representa un problema en el desarrollo social del sector. Es por ello, que consideramos necesario la necesidad de ejecutar un diseño de infraestructura vial que permita tener una mejor transitabilidad vehicular, brindándole a la población de ambas localidades un desplazamiento rápido, cómodo y seguro.

Acorde a lo expuesto, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera el diseño de infraestructura vial mejoraría la transitabilidad vehicular del tramo Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo?

El presente se justificó de la siguiente manera:

De forma **social**, debido al impacto positivo que generaría en la calidad de vida de los residentes de la Urbanización Sol de Pomalca y el Centro Poblado San Pablo, puesto que al implementarse una ruta pavimentada que une ambas localidades, permitiría un desplazamiento cómodo, seguro y fluido a los diferentes servicios públicos como lo son el de salud y educación, además de fomentar el intercambio cultural y reducir los gastos de movilización.

De forma **económica**, porque el diseño de esta ruta permitirá el progreso económico de ambas localidades, así como del sector privado, debido a que se potenciaría la principal actividad económica del sector, que es la agricultura, marcando su relevancia en el traslado de los productos a los diferentes mercados

locales y regionales con mayor facilidad y en menor tiempo, reduciendo costos y ampliando ganancias. Asimismo, esta ruta al pasar de manera aledaña al Centro Turístico Ventarrón, permitiría un mayor ingreso económico a la zona.

De forma **técnica**, debido a que para el desarrollo del proyecto utilizaremos la normativa vigente de nuestro país, siguiendo los parámetros establecidos que nos otorga el MTC en el manual de carretas para lograr un correcto diseño de la infraestructura vial.

Asimismo, se justificó de forma **ambiental**, ya que se analizó en cada fase constructiva las posibles implicancias negativas durante la ejecución de la obra, para que de esta manera se pueda contrarrestar a través de medidas de control y el impacto en el ecosistema de la zona no sea irreversible.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, la presente investigación tuvo como principal objetivo: Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo. Para ello nos planteamos los siguientes objetivos específicos: Describir el estado actual de la vía Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo, Elaborar los estudios de ingeniería básica: tráfico vehicular, topografía, mecánica de suelos e hidrología del tramo Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo, Realizar el diseño geométrico y estructural de la ruta Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo, Calcular los costos y presupuestos del diseño del tramo Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo, Evaluar los impactos ambientales de la vía Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo y Determinar el nivel de servicio de la vía Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo.

Esta investigación tuvo como hipótesis: Si, se diseña la infraestructura vial, entonces mejora la transitabilidad vehicular del tramo Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo, Pomalca.

## II. MARCO TEÓRICO

Se han llevado a cabo investigaciones previas que abordaron temas similares a los que se pretende desarrollar en este estudio. A continuación, se presentan los trabajos anteriores realizados a nivel internacional, nacional y local. De acuerdo a las investigaciones internacionales, se tiene lo siguiente:

Bonifaz y otros autores (2020), a través de un análisis econométrico, precisaron que para poder cerrar la brecha de infraestructura vial en Colombia, la cual es de un total de \$. 52´933,000.00 para un plazo de 20 años (2019 - 2038), el país debe de invertir anualmente el 1.27 % de su PBI para nuevos proyectos viales y el 2.71 % de su PBI para darle mantenimiento a las estructuras viales existentes, es decir, que si quiere desarrollarse vialmente, para el cierre de esta brecha, debe de invertir de su PBI, aproximadamente un 4% anualmente. El presente trabajo contribuye al desarrollo de corredores económicos y a potencializar vialmente a Colombia.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020), precisó que el 66 % de los 82 133 km de la red vial que tiene Chile, no está pavimentada y de los cuales la mayoría pertenecen a vías rurales, por ende, propone que se invierta parte del PBI en caminos rurales, gracias a ello, el gobierno a través de su MOP (Ministerio de Obras Públicas), para mejorar la rentabilidad económica del país y la calidad de vida de sus ciudadanos, buscó implementar la pavimentación en 15 000 km de carretera (12000 km para caminos rurales y 3000 km para comunidades indígenas), con una inversión de 1,2 billones de pesos chilenos. Cabe precisar, que para poder intervenir en esas rutas se tuvieron los siguientes criterios: Que se encuentren cerca a redes pavimentadas o que pase por centro poblados, que el TMDA sea menor a 200 veh/d, que tenga una calzada de 6 m de ancho, que el terreno esté saneado y con carpeta granular consolidada. Esta investigación, aportó sustancialmente en la reducción de la brecha de infraestructura vial de Chile.

Wazhima (2022) en su proyecto de grado, busca solucionar la accesibilidad al sector Yunquil mediante el diseño de una carretera, empleando una metodología aplicada y no experimental, acorde a la normativa del MTOP, se obtuvo los

siguientes resultados: un terreno montañoso con tres tipos de suelo GC, SC y SM que tienen un CBR de 4.30%, 0.90% y 2.90% respectivamente. Tiene un TPDA de 110 veh/día. Y de acuerdo al DG-18, se obtuvo como resultado una carretera de IV clase, con una velocidad de diseño de 25 km/h, una calzada de 6m de amplitud, dicha infraestructura contará con un pavimento que tiene una carpeta asfáltica de 1", base de 16 cm y subbase de 27 cm. Esta investigación aportaría en la economía local de Yunque, debido a que potenciaría la actividad agrícola de la zona.

Gómez y Larrota (2020) en su proyecto de grado, buscaron analizar la circulación vial para proponer la mejora de la vía terciaria de El Cucharal, empleando una metodología aplicada y no experimental, de acuerdo a la normativa de INVIAS, se obtuvo mediante los diversos estudios los siguientes resultados: que el terreno es escarpado con dos tipos de suelo CL y GM que tienen un CBR de 5% y 20% respectivamente. De acuerdo al DG se obtuvo una carretera de 3° clase, velocidad de diseño de 30 km/h, una calzada con un ancho de 6 m, dicha infraestructura contará con un pavimento que tiene una carpeta asfáltica de 5", base de 4" y subbase de 3". Presenta un presupuesto de S/. 4.566.956.00. Esta investigación aportaría en el desarrollo económico de El Cucharal, debido a que lo une directamente con la capital.

Munguía, Bernard & Becerril (2020), en la investigación realizada y publicada como artículo, buscaron estudiar y dar a conocer el rol de la inversión en el campo de la infraestructura vial a través del análisis estadístico de los datos obtenidos del China Development Bank y el Banco Asiático de Inversión en Infraestructura, mencionando que invertir en mejorar la infraestructura de obras viales es prioridad política y económica para el desarrollo de Asia y el Pacífico, debido a que si en los siguientes 5 años se asigna presupuestalmente alrededor de \$. 827160000.00 en infraestructura vial nacional, colaboraría al crecimiento y desarrollo sostenible en los países y su permanencia en mercados internacionales.

En lo que respecta a los trabajos realizados a nivel pre grado, en el ámbito nacional, se tiene lo siguiente:

Albinco y Gonzales (2021), en su investigación buscaron mejorar y diseñar la infraestructura vial que conecta Huancaquito Alto y la Panamericana-Virú. Esta

tesis es del tipo aplicada- no experimental y para su diseño se hizo uso de los diversos manuales que nos otorga el MTC, así como también de la metodología AASHTO 93. De los estudios realizados se obtuvo un suelo del tipo SC que cuenta con un CBR representativo del 9% y un IMDA de 186 veh/día. Se determinó que es una vía de tercera clase, diseñándose con una velocidad de 40 km/h, un radio mínimo de 50 m, una calzada de 6 m de ancho con una berma de 0.5 m y que presentará una pendiente máxima de 8%. Se diseñó un pavimento rígido el cual posee un espesor de 21cm para la losa y 15 cm de sub base granular. Cabe precisar que este proyecto lograría un tránsito fluido e impulsaría el desarrollo socioeconómico de dichas localidades.

Avalos y Zhang (2022), elaboraron un diseño de carretera que mejore el tránsito vehicular y conecte los C.P Mariscal Castilla y Puente Mayta en Chepén. Siendo su investigación del tipo aplicada y no experimental, utilizaron la metodología AASHTO 93 y el manual de carreteras del MTC para su correcto diseño. Se obtuvo mediante los diversos estudios realizados un terreno plano tipo I y un IMDa de 304 veh/día, teniendo como suelo representativo el tipo CL, CBR entre 9.2% y 16.6%, las precipitaciones fueron extraídas de la estación Talla con un valor máximo de 40 mm. De acuerdo al DG-2018 se obtuvo como resultado una carretera de tercera clase, empleando para su diseño una velocidad de 60 km/h, una calzada con un ancho de 6.6m, berma de 1.2m y pendientes que varían entre 0.09%-1.07%. Dicha infraestructura contará con un pavimento de 8cm de capa de rodadura y 20 cm para la base y subbase. Además, esta vía contaría con 01 pontón de 5m de longitud, 03 alcantarillas con longitudes de 10.26m, 10.08m y 10.09m, y para todo el tramo una cuneta triangular de 0.09 m<sup>2</sup> de área. El proyecto tendría un valor referencial de S/. 18, 251 223.43, mejoraría la eficiencia y la comodidad de los desplazamientos diarios e impulsaría el desarrollo económico.

Eugenio, H. y Eugenio, A. (2021), tuvieron como propósito diseñar la infraestructura vial que une la carretera del C.P Marco Laguna y Tandalpata. Dichos autores emplearon una metodología del tipo aplicada-no experimental, haciendo uso del marco legal a través de la normativa DG-2018. Se obtuvo un suelo del tipo CL y ML con un CBR de 7.54%, un terreno accidentado tipo 3 y se clasificó como una de tercera clase debido a que presenta un IMDA de 230 veh/día. Esta vía

cuenta con pendientes que se encuentran en un rango de 0.05% a 10%, una calzada con un ancho de 6m y una berma de 0.5m, con respecto a la estructura del pavimento se tiene un espesor para la subbase y base de 15cm y para la carpeta de rodadura de 5 cm. Se estima que el presupuesto es de S/. 17,076,569.37 y se tendrá que desarrollar en 300 días calendario. Este proyecto de investigación permitiría que los residentes de dichas zonas tengan la capacidad de desplazarse más fácilmente hacia sus destinos, como lugares de trabajo, escuelas y otros lugares de interés.

Vallejos (2021), buscó realizar un diseño de una vía en Cusco, en los CP Maranniyoc y Papelpata. El autor utilizó para su investigación una metodología del tipo aplicada y no experimental, siguiendo normativas nacionales como la MTC y DG-2018 y haciendo usos de softwares como Civil 3d para un correcto diseño. Los estudios básicos realizados presentan como resultado una orografía tipo IV, un CBR de 11.24%, un IMDa de 281 veh/día por lo cual se estableció una carretera de 3° clase. Para su diseño se empleó una velocidad de 30 km/h, radio mínimo de 25m, una calzada de 6m de ancho y pendientes de 0.5%-10%. Se obtuvo también un pavimento de 5cm de capa de rodadura y 15 cm para la base y subbase, además esta vía contaría con cunetas de sección triangular de 0.5x0.9m y un total de 11 alcantarillas. El presupuesto es de S/. 4,019,118.72 con un tiempo de ejecución de 150 días. Esta propuesta garantizará que los residentes de estos lugares tengan un acceso más fácil a todo tipo de servicios y oportunidades, contribuyendo así al desarrollo económico.

Amanqui y Pauca (2021) en su tesis, plantearon un diseño que mejoraría la serviciabilidad de la vía Madrigal- Lari en Arequipa. Los autores emplearon una metodología del tipo aplicada - no experimental siguiendo los estamentos dados por la entidad vial nacional (MTC) en el DG-2018. De acuerdo a los estudios básicos realizados se obtuvo una orografía del tipo II, un suelo A-2-4 según AASHTO, un IMDa de 198 veh/día, siendo una carretera de tercera clase la cual contempla una velocidad de 40 km/h para su diseño, radio mínimo de 40 m con pendientes que varían entre 0.5%-9.3% y con un ancho de calzada de 6.6m. La estructura del pavimento quedó determinada por 15 cm de subbase, 20 cm de base y 6.36 cm de capa de rodadura. El presupuesto es de s/. 8,163,420.17 el cual cuenta con un

plazo de ejecución de 150 días. La tesis ayudaría a que los pobladores cuenten con un acceso rápido a los distintos servicios existentes en la ciudad.

A nivel local tenemos los siguientes estudios previos:

Chávez y More (2020), propusieron un diseño de vía urbana en el sector 9 de JLO. Emplearon una metodología del tipo aplicada y no experimental, guiándose de la norma técnica CE. 0.10 Pavimentos urbanos y la normativa DG-2018 para realizar un correcto y eficiente diseño. Se obtuvo como resultado de los estudios básicos un suelo del tipo CL con un CBR de 5.84%, un IMDa de 587 veh/día. El diseño contará con una calzada de ancho 5 m, una vereda 1.2 m, radios de inflexión de 30 m y el pavimento tendrá 5 cm de capa de rodadura y 15 cm para la base y subbase, además tendrá un mejoramiento de 25 cm. Se estableció un costo de S/. 12,187,628.5609 con un plazo de 240 días calendario. Esta tesis contribuye a mejorar las condiciones de las calles en esta área específica, lo cual a su vez tiene un impacto significativo en la vida y economía de sus residentes.

Mego (2020), planteó un diseño urbano de infraestructura vial para el sector Puerta ubicado en Pomalca. Este proyecto cuenta con una metodología no experimental-descriptiva, utilizando la metodología AASHTO 93 y normativas peruanas tales como la DG-2018 para cumplir con los estándares establecidos. Los estudios realizados dieron como resultado un IMDa de 350 veh/día, terreno con pendientes de 1.2%, suelos del tipo CL, SC y en menor proporción ML-CL y las dimensiones del pavimento flexible fueron 5 cm de capa de rodadura, 15cm de base y 30 cm de subbase. Tiene un costo base de S/. 8,193,563.83 y su realización brindará una mayor facilidad de desplazamiento para los vehículos, lo cual traerá beneficios significativos y mejorará sustancialmente a los pobladores y a su economía diaria.

Martínez (2021), en su investigación propuso un diseño de infraestructura vial para los C.P Salitral y Leticia, Motupe. Presenta una investigación del tipo aplicada-no experimental, empleando la norma técnica RNE-CE. 0.10 de pavimentos urbanos. Obteniendo de los estudios de ingeniería realizados un suelo de alta plasticidad (CL), CBR 8.5% respectivamente. Esta vía contaría con una calzada de 6 m, veredas de 1.5m de ancho y en relación al diseño de pavimento



los autores concluyeron que la opción más viable es utilizar pavimento rígido que cuenta con espesor de 15cm y una subbase de 20 cm. De esta forma se beneficiará ambas localidades permitiendo un acceso más rápido y eficiente a lugares remotos, facilitando el transporte de personas, bienes y servicios.

Delgado y Mundaca (2020), plantearon un diseño que mejoraría el tránsito vehicular del tramo que une la carretera Mórrope – Cartagena, Lambayeque. El estudio presenta características aplicada-no experimental, el cual hará uso del manual de D.G de carreteras-2018 junto al uso de softwares (Civil 3D, Excel, S10 Costos y presupuestos, etc.) para diseñar de manera correcta la infraestructura vial. Para este diseño se obtuvo un terreno plano con pendientes transversales <10%, un IMDA de 347 veh/día por lo cual se clasifica dentro de una carretera de tercera clase, que cuenta para su diseño con una velocidad de 40 km/h, radio mínimo de 95 m, ancho de calzada de 6.6m con berma de 1.20m y una estructura de pavimento flexible conformada por 8 cm de carpeta asfáltica, 20 cm de base y 16 cm de sub base. El presente trabajo aumentará el flujo vehicular de 347 veh/día a 514 veh/día, teniendo un nivel de servicio del tipo A lo cual contribuirá mejorando la circulación vehicular de esta vía, para que sea más cómoda, segura y confortable reduciendo costos y evitando accidentes.

Aquino y Estela (2020) en su proyecto, plantearon un estudio de carácter definitivo para que se pavimenten 04 Asentamientos Humanos del distrito de Lambayeque. Utilizaron la metodología AASHTO 93 para el diseño de pavimento. Los autores realizaron una serie de estudios de los cuales se obtuvo como resultado un terreno relativamente plano, suelos con baja capacidad portante (CL, SM Y ML) representados por valores de CBR<6%, motivo por el cual llegaron a la conclusión que se necesita un mejoramiento de suelo, siendo la alternativa más óptima para el diseño de pavimento uno de tipo asfáltico con un mejoramiento de subrasante mediante una geomalla y con aditivo. La implementación del proyecto se extiende a lo largo de 250 días, con un costo directo de S/. 8.844.542,20. Este proyecto permitiría mejorar radicalmente la fluidez peatonal y vehicular, así como también lograr conectar dichas zonas de estudio para de esta forma potenciar su crecimiento.

En cuanto a las bases teóricas, podemos definir lo siguiente:

Para realizar la descripción actual de la vía se realizará un diagnóstico situacional, que según Yepes (2019), es el proceso en el cual se recogen datos que permiten evaluar el estado en el que se encuentra la ruta.

Previo al diseño de infraestructura vial, se debe de tener en cuenta la realización de los siguientes estudios:

Estudio de tráfico, el cual clasifica, cuantifica y determina el volumen de tráfico que transita por la ruta a diseñar (Provias Nacional, 2015).

Estudio topográfico, se basa en identificar una serie de parámetros, de distintos elementos, sobre la superficie (georreferenciación, altura, posición, etc.) para posteriormente representarlo en un plano (Díaz, 2017, párr. 2).

Estudio de mecánica de suelos, es la realización de una serie de trabajos (gabinete, laboratorio y campo) que permitan establecer las propiedades del terreno (MTC-DG, 2018, p. 279).

Estudio hidrológico, de acuerdo a Science for changing world (2015), analiza y evalúa el entorno por el cual circula el agua y la manera en que se distribuye en relación al terreno.

Una vez realizados los estudios previos, se procede a realizar los diseños, tales como:

Diseño geométrico, el cual es una parte trascendental para el desarrollo de un proyecto de carretera, ya que teniendo en consideración los factores y restricciones existentes establece la configuración definitiva de la vía (MTC – DG, 2018, p. 281).

Diseño de pavimento, se refiere al proceso de calcular y determinar los espesores adecuados para cada capa que conforma su sección estructural, haciendo uso de la metodología AASHTO 93 (MTC – DG, 2018, p. 282).

En lo referente al diseño de obras de arte, comprende el diseño de estructuras complementarias necesarias para la vía, tales como: pontones,

alcantarillas, cunetas, badenes, etc. (Hernández, Botero, Sandino y Murillo, 2018, p.2).

Por otro lado, el diseño de seguridad vial y señalización comprenderá el boceto de los elementos de seguridad vial que presenta el proyecto y los dispositivos que controlarán el tránsito vehicular (MTC – DG, 2018, p. 282).

En lo que respecta al análisis económico, se tiene que tener en cuenta conceptos como:

Metrados, en el cual se detallarán las magnitudes de las actividades o elementos del proyecto que serán realizados, tanto de manera específica como en su conjunto, especificando la unidad de medida correspondiente y los criterios utilizados para su elaboración (MTC – DG, 2018, p. 277).

Análisis de precios unitarios, es un procedimiento de cálculo del costo, basado en determinar la cantidad de recursos que se emplearán para producir una unidad de medida (Calero, 2015, p. 14).

El presupuesto, es una estimación del costo total de un proyecto, el cual se obtiene en base al metrado y precios unitarios de las partidas que forman parte del proyecto, adicionalmente se tiene que considerar IGV, utilidad y gastos generales. (MTC – DG, 2018, p. 278).

La fórmula polinómica, constituye un procedimiento de cálculo que permitirá reajustar los valores debido al incremento de costos que experimenta un presupuesto con el paso del tiempo (CAPECO, 2015).

El cronograma de obras es un plan detallado que abarca la secuencia y el orden de ejecución de las diferentes partidas del proyecto definidas en el previo estudio, determinando su duración total y estableciendo la ruta crítica (MTC – DG, 2018, p. 278).

En lo que concierne a la evaluación de impactos ambientales, nos permitirá valorar las diversas implicancias en el ambiente que tiene la ejecución de las diferentes actividades propias de un proyecto, para de esta forma tomar medidas mitigadoras (MTC – DG, 2018, p. 283).

Para evaluar la mejora de la transitabilidad vehicular es necesario definir el nivel de servicio que según el MTC-DG (2018) es una guía que permite conocer el estado de flujo vehicular que presenta una determinada carretera.

De la misma manera, en otros países, hay organismos estatales que establecen su normativa en torno al diseño de carreteras, en el caso de Colombia, es el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), quien establece los parámetros para el correcto diseño de infraestructuras viales a través del manual DG-2013, las ET-2019, el clasificador de carreteras 2016, entre otros. Por otro lado, en el Ecuador, el Ministerio de Transportes y Obras Públicas, es el encargado de establecer los criterios y especificaciones para el correcto diseño de las obras viales, a través de su manual DG-2008, la Norma Ecuatoriana Vial (NEVI-12), entre otros.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Acorde a lo expuesto por Lozada y Yangali (2022), nuestra investigación tuvo un enfoque cuantitativo porque mide la relación que existe entre nuestras variables, las cuales fueron establecidas de acuerdo a las teorías y conceptos ya existentes (p. 33).

De acuerdo a Borja (2019, p. 29), la presente investigación fue del tipo aplicada, debido a que se utilizó y/o aplicó conocimientos de manera rigurosa, organizada y sistemática, que han sido adquiridos durante la carrera.

El diseño es no experimental, ya que no existió un manejo intencional de las variables, en lugar de ello, se centra en observar cómo ocurren los hechos en su entorno natural, para un posterior análisis (Rutte, 2022, p. 3).

$M \rightarrow O$

Dónde:

M= Área de investigación (tramo Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo).

O= Información de la muestra.

#### 3.2. Variables y Operacionalización

**Variables Independiente:** Diseño de infraestructura vial.

**Variable Dependiente:** Transitabilidad vehicular.

#### 3.3. Población, muestra y muestreo

**Población y Muestra:** La presente investigación, tuvo como población y muestra, los 11.652 Km de la vía Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo.

**Muestreo:** De acuerdo a lo expuesto por Hernández (2020, p.1), donde señala que el muestreo es el método por el cual se selecciona la muestra, se determinó que el presente proyecto de diseño vial, contó con un muestreo no probabilístico del tipo intencional, debido a que se tomarán los datos necesarios para los estudios, de la ruta que une la Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, la cual creímos conveniente de acuerdo a nuestro criterio.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Hernández y Duana (2020), las técnicas son el conjunto de actividades y procedimientos que posibilitan al investigador llevar a cabo su objetivo (p. 52).

Por otro lado, los instrumentos representan las herramientas que tiene a su disposición el investigador para extraer datos y utilizarlos en su investigación (Arias, 2020, p. 10).

Las técnicas e instrumentos que se emplearon en nuestra investigación, se encuentran detalladas en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** *Técnicas e instrumentos.*

TÉCNICAS	INSTRUMENTO
Revisión documental	Ficha de recolección de datos bibliográficos
Observación	Diario de campo
	Ficha topográfica
	Formato IMDA-MTC
	Formatos de laboratorio

Fuente: elaboración propia.

### 3.5. Procedimientos

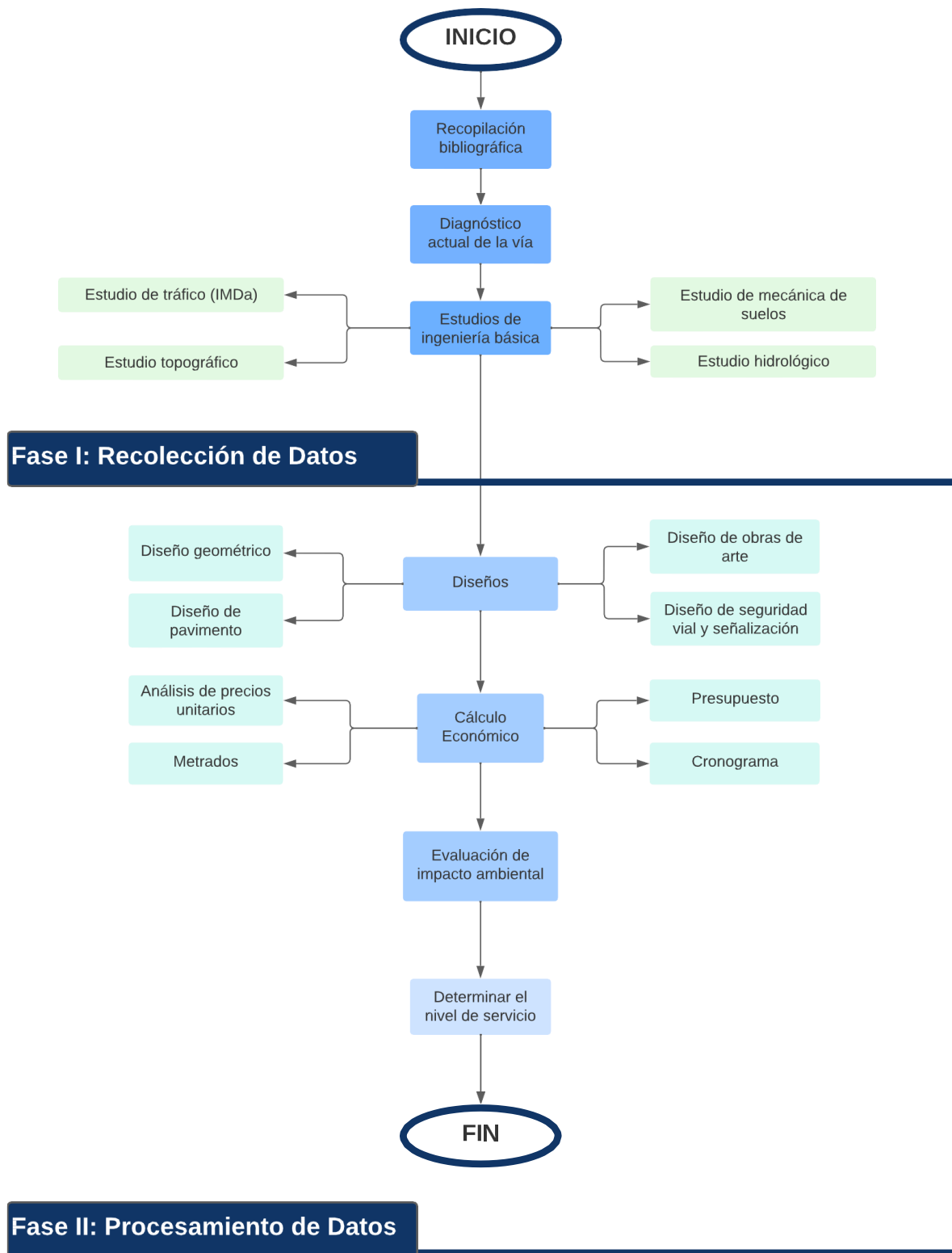


Figura 1. Procedimiento para la realización del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

### **3.6. Método de análisis de datos**

De acuerdo con los objetivos del presente proyecto de investigación, se empleó el método analítico, debido a que la información obtenida in situ (en campo) fue procesada a través de diferentes programas y softwares de uso público o con licencia estudiantil, como los son: el Google Earth, AutoCAD, Civil 3D, Hidroesta, Microsoft, Project 2019, S10. Cabe precisar, que cada uno de ellos se empleará según corresponda, de acuerdo a cada procedimiento del proyecto en cuestión.

### **3.7. Aspectos éticos**

La elaboración del proyecto de diseño de infraestructura vial para unir la Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, se hizo con total honestidad y responsabilidad, debido a que se trabajó con los datos sincerados encontrados en campo, con la finalidad de beneficiar a los residentes de las localidades precisadas. Asimismo, los aspectos éticos que establece nuestra casa de estudios, como son la confidencialidad y transparencia, también se verán reflejados.



## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Diagnóstico situacional**

El tramo de vía que conecta la Urbanización Sol de Pomalca con el Centro Poblado San Pablo, ubicado en el distrito de Pomalca; en la actualidad se encuentra a nivel de terreno natural y en mal estado, debido a que presenta en la totalidad de su longitud: bacheos, hundimientos y maleza. Asimismo, se han identificado 16 obras de arte, las cuales son alcantarillas existentes debido a la presencia de canales de regadío, y estas, se encuentran en estado regular y malo (visualizar en Anexo 7).

### **4.2. Estudios básicos de ingeniería**

- En cuanto al estudio de tráfico, se estableció la estación de conteo vehicular E-01, el IMDA obtenido en el tramo Urbanización Sol de Pomalca con el Centro Poblado San Pablo, resultó ser de 233 veh/día, lo cual lo categoriza acorde al DG-2018, como una carretera de 3ª clase. Asimismo, con ello se determinó el ESAL para el diseño de pavimento, el cual es de 760,407.00 (véase desarrollo en Anexo 8).

- En el estudio topográfico, se determinó la orografía del terreno, el cual resultó ser del tipo I (plano), pues las pendientes transversales que posee la vía son menores al 10% y las longitudinales en general son menores al 3%, también se logró conocer la longitud del tramo en cuestión, siendo esta de 11.652 Km (ver Anexo 9).

- En el estudio de suelos, acorde a las 25 calicatas realizadas a cielo abierto, se determinó que existen dos suelos predominantes en el Tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca; las arcillas expansivas de mediana plasticidad y las arenas arcillosas, la máxima densidad seca oscila entre 1.74 – 1.94 gr/cm<sup>3</sup>, el contenido óptimo de humedad oscila entre el 12.45% y el 16.2 %; y el CBR determinado en cada una de las muestras es mayor al 6%, como se detalla a continuación: (visualizar resultados de laboratorio en Anexo 10)

**Tabla 2. Resultados obtenidos – Estudio de Suelos**

CAL.	Profundidad	Contenido de Humedad (%)	Contenido De Sales (%)	LÍMITES DE CONSISTENCIA			AASHTO	SUCS	Máxima Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Optimo Contenido Humedad (%)	CBR	
	(metros)			LL	LP	IP					100%	95%
C-1	0.10 – 1.50	13.43	0.16	32.7	19.06	13.64	A-6 (2)	SC	1.84	13.72	10.6	6.5
C-2	0.10 – 1.50	6.58	0.18	22.49	18.88	3.61	A-4 (1)	SM	1.77	15.98	9.9	6.1
C-3	0.10 – 1.50	12.1	0.19	35.87	21.76	14.11	A-6 (8)	CL	1.78	14.49	10.7	6.6
C-4	0.30 – 1.50	8.76	0.17	36.83	22.68	14.15	A-6 (5)	CL	1.81	14.3	10.2	6.4
C-5	0.10 – 1.10	7.17	0.19	39.55	24.94	14.61	A-6 (7)	CL	1.8	14.37	10.4	6.3
	1.10 – 1.50	13.86	0.16	NP	NP	NP	A-3 (0)	SP				
C-6	0.20 – 1.50	11.41	0.18	42.99	23.13	19.86	A-7-6 (10)	CL	1.79	14.5	10	6.1
C-7	0.60 – 1.50	8.31	0.16	27.59	19.71	7.88	A-4 (1)	SC	1.86	13.27	11.6	7.1
C-8	0.10 – 1.50	3.7	0.17	NP	NP	NP	A-3 (0)	SP	1.75	16.16	10.1	6.2
C-9	0.20 – 1.50	10.7	0.19	33.3	22.43	10.87	A-6 (5)	CL	1.8	13.8	10.4	6.4
C-10	0.10 – 1.50	8.32	0.2	26.32	21.05	5.27	A-4 (1)	SC-SM	1.94	12.71	12.5	7.2
C-11	0.20 – 1.50	12.47	0.18	38.52	23.46	15.06	A-6 (6)	CL	1.82	13.28	9.8	6
C-12	0.30 – 1.50	6.66	0.17	31.88	22.12	9.76	A-4 (1)	SC	1.85	13.7	11.8	7.3
C-13	0.20 – 1.50	7.65	0.18	38.4	24.07	14.33	A-6 (5)	CL	1.79	14.3	10.1	6.2
C-14	0.40 – 1.50	6.7	0.17	33.72	22.11	11.61	A-6 (1)	SC	1.87	13.21	11.5	7.0
C-15	0.10 – 1.50	14.33	0.19	33.11	22.01	11.1	A-6 (4)	CL	1.81	14.54	10	6.1
C-16	0.20 – 1.50	3.46	0.18	30.75	19.16	11.59	A-6 (3)	SC	1.88	12.77	12	7.3
C-17	0.20 – 1.00	7.28	0.18	36.44	22.24	14.2	A-6 (7)	CL	1.82	13.66	10.5	6.4
	1.00 – 1.50	13.35	0.17	29.59	23.12	6.47	A-4 (5)	ML	X	X		
C-18	0.10 – 1.00	10.38	0.16	37.15	22.37	14.78	A-6 (7)	CL	1.83	14.18	10.4	6.3
C-19	0.20 – 1.50	3.66	0.17	33.13	18.96	14.17	A-6 (4)	SC	1.9	12.41	12.6	7.7
C-20	0.20 – 1.00	14.74	0.18	37.25	19.04	18.21	A-6 (7)	CL	1.79	14.26	10.3	6.3
C-21	0.10 – 1.00	12.26	0.16	27.18	19.76	7.42	A-4 (4)	CL	1.81	13.75	10	6.1
C-22	0.10 – 1.50	4.39	0.18	NP	NP	NP	A-3 (0)	SP	1.74	16.2	10.2	6.2
C-23	0.50 – 1.50	7.34	0.18	32.5	22.81	9.69	A-2-4 (0)	SC	1.89	12.71	12.7	7.8
C-24	0.10 – 1.50	12.46	0.17	32.35	22.85	9.5	A-4 (2)	SC	1.91	12.39	12.6	7.3
C-25	0.10 – 1.50	3.26	0.18	NP	NP	NP	A-3 (0)	SP	1.77	15.78	9.9	6.1

Fuente: elaboración propia.

- En lo que respecta al estudio de canteras y fuentes de agua, se tiene:

**Tabla 3.** *Resultados de laboratorio de cantera*

ENSAYOS	CANTERA "TRES TOMAS"		
	Resultados	Especificación	Observación
SUCS	Gradación B	---	---
LL	20.58	Máx. 35	OK
IP	3.34	Entre 3-9	OK
Abrasión	15.54%	Máx. 50	OK
CBR al 95%	47%	Mín. 40	OK
Equivalente de Arena	70.40%	Mín. 25%	OK

Fuente: elaboración propia.

De la tabla anterior, podemos observar las propiedades del material seleccionado de la Cantera Tres Tomas, el cual cumple con los requerimientos mínimos, por lo tanto, es apto para su utilización (ver resultados de laboratorio en Anexo 11).

**Tabla 4.** *Fuentes de agua de la carretera*

FUENTE DE AGUA	COORDENADAS		PROGRESIVA	USO	PERIODO DE EXPLORACIÓN
	NORTE	ESTE			
El Chorro	9251890.77	636635.83	0+379.32	Múltiples	Todo el tiempo
Río Chancay	9245898.03	636685.74	3+421.73		

Fuente: elaboración propia.

En la tabla se muestra los puntos de abastecimiento de agua que tendrá el tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo (ver ubicación en Anexo 11).

- Respecto al estudio hidrológico, las precipitaciones máximas en 24h fueron obtenidas de la estación Reque, obteniendo los siguientes caudales para el diseño (visualizar desarrollo en Anexo 12).

**Tabla 5.** Caudales de diseño para las alcantarillas

N°	Obras de Arte	Progresiva	Q Contribución vía y cunetas hacia alcantarilla (m3/s)	Q máximo del canal de riego (m3/s)	Q Contribución al canal de riego por lluvias (m3/s)	Q DE DISEÑO (m3/s)
1	Alcantarilla N°01	0+718.00	0.0287	0.070	0.007	0.106
2	Alcantarilla N°02	0+726.00	0.0003	0.200	0.020	0.220
3	Alcantarilla N°03	1+540.00	0.0325	0.180	0.018	0.231
4	Alcantarilla N°04	1+565.00	0.0010	0.070	0.007	0.078
5	Alcantarilla N°05	2+592.00	0.0410	0.150	0.015	0.206
6	Alcantarilla N°06	2+835.00	0.0097	0.165	0.017	0.191
7	Alcantarilla N°07	3+440.00	0.0242	0.110	0.011	0.145
8	Alcantarilla N°08	3+547.00	0.0043	0.100	0.010	0.114
9	Alcantarilla N°09	3+561.00	0.0006	0.400	0.040	0.441
10	Alcantarilla N°10	3+575.00	0.0006	0.070	0.007	0.078
11	Alcantarilla N°11	4+268.00	0.0277	0.130	0.013	0.171
12	Alcantarilla N°12	5+370.00	0.0440	0.070	0.007	0.121
13	Alcantarilla N°13	5+850.00	0.0192	0.140	0.014	0.173
14	Alcantarilla N°14	6+715.00	0.0345	0.135	0.014	0.183
15	Alcantarilla N°15	6+963.00	0.0099	0.125	0.013	0.147
16	Alcantarilla N°16	7+402.00	0.0175	0.175	0.018	0.210

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior, los caudales de diseño se han obtenido a partir del caudal de contribución de la vía hacia cunetas y alcantarillas, y los caudales máximos de los canales de regadío que interceptan el alineamiento los cuales han sido brindados por la Empresa Azucarera Pomalca S.A.A.

### 4.3. Diseños

- En lo concerniente al diseño geométrico, se obtuvo los siguientes resultados:

**Tabla 6.** *Características Geométricas de la ruta*

Clasificación por demanda	3° clase
Orografía	Plano (Tipo 1)
N° Carriles	2
Velocidad de diseño	40 km/h
Capa de rodadura	Pavimento Flexible
Ancho de calzada	6.60 m
Berma	1.20 m
N° de Curvas	54
Radio Mínimo de curvas horizontales	60
Bombeo Transversales %	2%
Pendiente Máxima Transversal	0.72%

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior se observa las características que tendrá nuestra carretera, conforme a los criterios especificados en el Manual de Carreteras DG – 2018, los cuales fueron tomados en cuenta para poder lograr un correcto diseño (ver detalle en Anexo 14 y relación de planos).

- Sobre el diseño de pavimento, contamos con la siguiente sección:

**Tabla 7.** *Estructura del pavimento flexible*

ESAL	760,407.00
CBR de diseño	6.10%
Carpeta asfáltica	8 cm
Base	20 cm
Subbase	20 cm

Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla, para el diseño se emplean datos obtenidos anteriormente de otros estudios (tráfico y EMS) con los cuales se obtienen los valores de la estructura del pavimento (visualizar desarrollo en Anexo 13)

- Respecto a las obras de arte, se diseñarán alcantarillas y cunetas, como se muestra a continuación:

**Tabla 8. Alcantarillas de TMC 36" propuestas**

Nº	Estructura	Progresiva	Caudal Diseño (m3/ seg)	ALCANTARILLA DE TMC 36"			
				Área de la Sección Hidráulica (m2)	Velocidad media	Caudal de la sección	
					m/s	TMC 36"	
1	Alcantarilla	Km 00+718.00	0.106	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
2	Alcantarilla	Km 00+726.00	0.220	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
3	Alcantarilla	Km 01+540.00	0.231	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
4	Alcantarilla	Km 01+565.00	0.078	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
5	Alcantarilla	Km 02+592.00	0.206	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
6	Alcantarilla	Km 02+835.00	0.191	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
7	Alcantarilla	Km 03+440.00	0.145	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
8	Alcantarilla	Km 03+547.00	0.114	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
9	Alcantarilla	Km 03+561.00	0.441	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
10	Alcantarilla	Km 03+575.00	0.078	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
11	Alcantarilla	Km 04+268.00	0.171	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
12	Alcantarilla	Km 05+370.00	0.121	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
13	Alcantarilla	Km 05+850.00	0.173	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
14	Alcantarilla	Km 06+715.00	0.183	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
15	Alcantarilla	Km 06+963.00	0.147	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>
16	Alcantarilla	Km 07+402.00	0.210	0.512	2.140	1.095	<b>OK</b>

Fuente: elaboración propia.

En la tabla se muestra lo concerniente a las alcantarillas propuestas, se ha considerado diseñar 16 alcantarillas de TMC de 36" para los canales que intersecan nuestro alineamiento (revisar Anexo 15).

**Tabla 9.** Características de la cuneta triangular

Caudal de diseño	0.0173 m <sup>3</sup> /seg	
Pendiente (S)	0.013	
Z1	2.0	
Z2	3.0	
Área mojada (A)	0.056 m <sup>2</sup>	
Perímetro mojado (Pm)	0.810 m	
Radio hidráulico	0.069 m	
Velocidad	0.307 m/seg	
Ancho	1.00 m	
Profundidad	0.20 m	

Fuente: elaboración propia.

De tabla anterior, se observa que se ha planteado una cuneta de sección triangular de 0.20 m de profundidad y 1.00 m de ancho que garantizará un correcto drenaje en la carretera (ver desarrollo en Anexo 15).

- Seguridad vial y señalización, se tienen los siguientes resultados:

**Tabla 10.** Señalización en la carretera

Señales Preventivas	44
Señales Reglamentarias	18
Señales Informativas	6
Hitos kilométricos	12
Marcas en el pavimento	4660.67 m <sup>2</sup>

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla, se utilizarán ese tipo de señales descritas con la finalidad de evitar accidentes y brindar seguridad y confort a la hora de transitar (revisar Anexo 16).

#### 4.4. Costos y presupuestos

La obra vial en el distrito de Pomalca, tiene un plazo de ejecución de 210 días y cuenta con un presupuesto total que asciende a S/. 19,452,671.45, (visualizar detalle en anexo 19)

**Tabla 11.** *Presupuesto de Obra de Diseño de Infraestructura Vial del Tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca*

<b>COSTO DIRECTO</b>	S/	14,022,894.51
<b>GASTOS GENERALES</b>	S/	1,340,588.72
<b>UTILIDAD (8%)</b>	S/	1,121,831.56
<b>SUB TOTAL</b>	S/	16,485,314.79
<b>IMPUESTO (IGV 18%)</b>	S/	2,967,356.66
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	S/	19,452,671.45

Fuente: elaboración propia.

#### 4.5. Impactos ambientales

En concordancia con la matriz Leopold, empleada para evaluar el impacto ambiental que generará el proyecto en cada una de sus fases, se determinó que el impacto negativo se encontraría durante la ejecución del mismo, en las siguientes acciones: Movimiento de tierras (-61), Carpeta Asfáltica (-50), Alcantarillas (-37), Cunetas (-35), Transporte (-27). Las acciones que beneficiaron a los factores ambientales están conformadas por: el incremento del flujo turístico (73), la mejora de la economía local (63), mejora de actividad comercial (72), reducción del tiempo de transporte (39) y mejora de la calidad de vida de la población (240) (ver desarrollo en Anexo 22 y Tabla 117).

#### 4.6. Nivel de servicio

El nivel de servicio del tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, corresponde a la categoría “B”, acorde a la proyección de tráfico del presente proyecto, y aumentará el flujo vehicular de 233 veh/día a 367 veh/día, mejorando de esta forma la transitabilidad vehicular, es decir que presenta buenas condiciones de circulación (visualizar desarrollo en Anexo 23).



## V. DISCUSIÓN

En el análisis de la situación actual del tramo que abarca desde la Urbanización Sol de Pomalca hasta el Centro Poblado San Pablo, se definió que el estado de la vía es deficiente debido a su nivel en relación con el terreno natural, lo que provoca hundimientos, baches, huellas y otros problemas. Además, las estructuras (alcantarillas) presentes en la ruta tenían un estado regular a malo. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Aquino y Estela (2020), cuyo proyecto en Lambayeque reveló un terreno en condiciones deficientes, no adecuado ni cómodo para la circulación. Esto sugiere que la ubicación de un tramo a nivel de terreno natural conlleva deficiencias inherentes, generando retrasos para la población vinculada a la zona afectada.

Según los estudios básicos, respecto al tráfico en la zona de investigación, se llevó a cabo un conteo vehicular a lo largo de 7 días, resultando en un Índice Medio Diario Anual (IMDA) de 233 vehículos por día. Este valor clasifica la carretera como de tercera clase. En contraste, Albinco y Gonzales (2021), en su proyecto, obtuvieron un IMDA de 186 vehículos por día, situando su vía en la categoría de trocha carrozable, en concordancia con lo establecido en el Manual DG-2018.

En relación con el estudio topográfico, se fijaron 23 BMs (puntos de control) a intervalos de aproximadamente 500 m, lo que facilitó la comprensión de las particularidades del terreno. Como resultado, se identificó una topografía llana, en contraste con los hallazgos de Amanqui y Pauca (2021), quienes, a partir de su estudio topográfico describieron un relieve ondulado (tipo II). Esta discrepancia se atribuye principalmente a las diferencias en las pendientes transversales presentes en cada uno de los proyectos.

Además, el análisis de los suelos posibilitó la identificación de las propiedades y peculiaridades de los mismos. Para este propósito, se hicieron 25 excavaciones con una profundidad de 1,50 m y cada 500 m, revelando la predominancia de suelos CL y SC con un CBR superior al 6%. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Martínez (2021), quien, mediante 5 excavaciones identificó un suelo altamente plástico (CL) y un CBR del 8.5%. En consecuencia,

dado que ambos proyectos registraron un CBR superior al 6%, no se requirió realizar mejoras en la propuesta de diseño para ninguna de las carreteras.

En lo que respecta al análisis hidrológico, según la información proporcionada por Science for Changing World (2015), se examina y evalúa el entorno por el cual fluye el agua y cómo se distribuye en relación con la topografía. En este contexto, para nuestro proyecto, se tomaron los datos de precipitaciones de la estación Reque para realizar los cálculos correspondientes. Esto contrasta con el enfoque de Ávalos y Zhang (2022), quienes emplearon la estación La Talla y obtuvieron valores de precipitaciones más elevados. Esta disparidad, se debe a que utilizaron un registro de años más extenso al incluir el fenómeno del Niño de 1998.

De igual manera, para el diseño geométrico, en relación al IMDa obtenido que determina a la carretera como una de 3ª clase, se estableció una velocidad de proyecto igual a 40 Km/h, mientras que el radio corresponde a un mínimo de 60m, las pendientes varían entre 0.13%-0.72%, los anchos de calzada y de berma corresponden a 6.6m y 1.20m respectivamente, la pendiente de bombeo transversal es del 2%. En contraste con el diseño planteado por Vallejos (2021) cuyo proyecto ha sido realizado en Cuzco bajo la aplicación de la misma normativa, DG-2018, mediante la cual obtuvo una carretera clasificada como una de tercera clase; el autor emplea una velocidad de 30 km/h para el diseño, calzada de 6m de ancho, la berma de 1.2 m mientras que las pendientes del terreno oscilan entre 0.5%-10%. Por lo anteriormente expuesto, se evidencia que, aunque ambas rutas corresponden a la clasificación de tercera clase, la ubicación del proyecto juega un rol importante para establecer los parámetros adecuados, denotando similitud en cuanto al ancho empleado para las bermas, mientras que datos como la velocidad de diseño y las pendientes varían.

En relación al diseño del pavimento, según las directrices del MTC (2018), este se define como el proceso de calcular y establecer los espesores apropiados para cada capa que constituye su sección estructural, utilizando la metodología AASHTO 93. Estamos completamente alineados con lo mencionado anteriormente, ya que estamos planificando un diseño preciso que cumpla con los requisitos

mínimos establecidos por dicha metodología. En el caso de nuestro proyecto, los valores específicos son los siguientes: 8 cm de carpeta asfáltica y 20 cm para la subbase y base.

Con respecto a las obras de arte, Hernández et al. (2018) refieren que son indispensables y complementarias para asegurar el adecuado funcionamiento de una infraestructura vial, por tal motivo, en concordancia con los autores, se ha visto necesario considerar cunetas con sección triangular a lo largo del tramo y 16 alcantarillas de tipo TMC con una dimensión de 36". Ello, con el propósito de garantizar un adecuado drenaje, prevenir daños en la estructura vial y asegurar un tránsito vehicular seguro.

Una vez analizada cada partida (metrado y precios unitarios), se estimó que el tramo propuesto de casi 12 km ubicado en el distrito de Pomalca, tendría un valor referencial total de S/ 19,452,671.45 soles, y en relación con lo determinado por el tesista Mego (2020), el cual diseñó un tramo de prácticamente 5 km en el distrito de Pomalca, por un valor estimado de S/. 8,193,563.83; hace inferir que el costo por kilómetro es semejante en el mismo distrito. Cabe señalar, que el costo por km también es semejante en zona costera, debido a que en la investigación de Ávalos y Zhang (2022), se obtuvo un valor estimado de ejecución de S/.18,251,223.43 por una longitud cerca de 11 km.

En cuanto al Estudio de Impacto Ambiental, es importante resaltar de manera general que, a pesar de que la realización de proyectos de infraestructura vial conlleva inevitablemente impactos negativos, la eficacia de las medidas de mitigación propuestas en dicho estudio es fundamental para llevar a cabo la ejecución del proyecto sin ocasionar un daño significativo al ecosistema, al mismo tiempo que contribuye a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Este enfoque está en consonancia con lo señalado en el documento del MTC – DG (2018, p. 283), el cual hace hincapié en la necesidad de implementar medidas mitigadoras para cualquier obra a ejecutar.

Finalmente, en referencia a la transitabilidad vehicular, la ruta que parte desde la Urb. Sol de Pomalca hasta el C.P San Pablo, localidades ubicadas en Pomalca, se obtuvo un IMDa que parte de 233 veh/día a una proyección vehicular

de 367 veh/día, dichos datos la categorizan en el tipo “B”, es decir, el flujo vehicular de la carretera es calificado como bueno. Ahora, el proyecto desarrollado por Delgado y Mundaca (2020) en el tramo ubicado de Mórrope a Cartagena indican que el IMDa pasa de tener 347 veh/día a un flujo vehicular de 514 veh/día, por lo que se categoriza del tipo “A” respecto al nivel de servicio, es decir, la ruta planteada brindaría una mejor circulación vehicular, otorgando comodidad y seguridad al usuario además de reducir costos y mitigando riesgos por accidentes de tránsito.

En líneas generales, el tramo propuesto en la presente investigación, el cual tuvo un costo estimado que asciende a S/. 19,452,671.45, ha considerado criterios que han arrojado resultados coincidentes o divergentes con los obtenidos por otros investigadores de diferentes escalas (local, nacional e internacional). Estas variaciones se deben a diversos factores, tales como la ubicación geográfica del proyecto, la intensidad del tráfico vehicular ocasionada por factores económicos, los estratos del suelo, la necesidad de obras de arte en el tramo, el costo de los insumos, la ubicación de las canteras, entre otros.

## VI. CONCLUSIONES

Respecto al diagnóstico situacional, concluimos que el tramo que conecta la urbanización Sol de Pomalca con el Centro Poblado San Pablo es una trocha carrozable, la cual cuenta con un ancho variable y actualmente no se encuentra en óptimas condiciones, puesto que presenta bastantes bacheos, ahuellamientos y vegetación. Así mismo, al tratarse de una zona agrícola se encontraron 16 alcantarillas en estado regular y malo.

Por otro lado, en la realización de los estudios de ingeniería básica se determinó lo siguiente: en el estudio de tráfico un IMDA de 233 veh/día y un ESAL=760 407 ejes equivalentes. De la topografía se obtuvo una orografía tipo I (plana) y una longitud del tramo de 11.652 km. En lo concerniente al estudio de suelos, se tiene suelos predominantes del tipo SC y CL, con valores de CBR que varían entre 6.1% y 7.8%. Referente al estudio hidrológico, los datos de precipitaciones fueron extraídos de la estación pluviométrica Reque de un registro de 25 años, seleccionando valores máximos y pasando por procesos estadísticos que nos permitieron calcular la intensidad máxima con lo que se obtuvo el caudal de diseño para alcantarillas y cunetas.

En lo correspondiente al diseño geométrico, se obtuvo una carretera de tercera clase, una velocidad de diseño de 40 km/h, un total de 54 curvas horizontales con un radio mínimo de 60m, pendientes entre 0.13%-0.72%, ancho de calzada de 6.6m, berma de 1.20m y un bombeo transversal de 2%. Respecto a la estructura que conforma el pavimento flexible, se pudo evidenciar la presencia de las siguientes capas: una subbase y base de 20 cm y una carpeta asfáltica de 8 cm. Para las obras de arte, se han propuesto 16 alcantarillas de TMC de 36" y una cuneta triangular de 0.20 m\*1.00 m. La vía cuenta con 18 señales informativas (12 de ellas son hitos de kilometraje), 18 reglamentarias y 44 preventivas, para asegurar una correcta señalización.

Así mismo, respecto al cálculo de costos y presupuestos se concluyó que se tendrá un plazo de ejecución de 210 días calendario, con un total para el presupuesto de S/. 19,452,671.45.

En lo correspondiente al estudio de impacto ambiental, se determinó que implicancia generaría el proyecto en cada una de sus fases; el impacto negativo se encontraría durante la ejecución del mismo, en las siguientes acciones: Movimiento de tierras (-61), Carpeta Asfáltica (-50), Alcantarillas (-37), Cunetas (-35), Transporte (-27). Y el impacto positivo, estaría conformado por: el incremento del flujo turístico (73), la mejora de la economía local (63), mejora de actividad comercial (72), reducción del tiempo de transporte (39) y mejora de la calidad de vida de la población (240).

Por otra parte, el presente proyecto aumentará el flujo vehicular de 233 veh/día a 367 veh/día, mejorando de esta forma la transitabilidad vehicular, contando con un nivel de servicio de tipo B, es decir que presenta buenas condiciones de circulación.

## **VII. RECOMENDACIONES**

En el diagnóstico situacional, se aconseja describir de manera clara la condición actual de la vía, utilizando herramientas que faciliten la recopilación precisa de la información, logrando de esta manera conocer las características físicas del tramo a intervenir.

Asimismo, para el estudio de tráfico, se recomienda elegir bien la estación, para tener un IMDA más real al existente. En la topografía es recomendable hacer uso de un dron, ya que nos permitirá tener una mayor base de datos y una mayor precisión a la hora de realizar los diseños. Para los estudios de suelos e hidrológicos tener en consideración sus respectivos manuales.

Por otra parte, para los diseños geométrico, pavimento, obras de arte y señalización se recomienda hacer uso y seguir los parámetros establecidos en los manuales que nos otorga el MTC, lo cual nos garantizará un correcto diseño de la carretera.

Para el presupuesto, es necesario tener en consideración rendimientos de CAPECO o expedientes técnicos ubicados en la zona, para tener un costo referencial más acertado.

Para los impactos ambientales, se recomienda hacer uso de la Matriz de Leopold, con el fin de identificar de manera sencilla los impactos que generará nuestro proyecto en el ambiente, para poder proponer medidas mitigadoras y correctivas.

Por otro lado, para determinar el nivel de servicio vehicular se recomienda proyectar el tránsito 20 años, posterior a ello determinar el nivel de servicio acorde a la norma existente.

## REFERENCIAS

ARIAS, Jose. Métodos de investigación Online [en línea]. 1.<sup>a</sup> ed. Perú, 2020 [fecha de consulta: 25 junio de 2020]. Disponible en: [https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2237/1/AriasGonzales\\_MetodosDeInvestigacionOnline\\_libro.pdf](https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2237/1/AriasGonzales_MetodosDeInvestigacionOnline_libro.pdf).

ISBN: 978-612-00-5506-9

ALBINCO, Yeymi y GONZÁLEZ, Luis. Mejoramiento y diseño de infraestructura vial para la carretera que une Huancaquito Alto y la Panamericana, distrito y provincia de Virú, 2021. Tesis (Grado de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo. 2021, p. 22.132. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/96574>.

AMANQUI, Gerson y PAUCA, Solange. Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular carretera Madrigal - Lari km 0+000 al 5+890.35 Caylloma, Arequipa 2020. Tesis (Título en Ing. Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2021.

AQUINO, José y ESTELA, Jerry. Estudio definitivo de la pavimentación de los AA.HH. Señor de los Milagros, 18 de febrero, Alameda y Los Ángeles, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque. Tesis (Título en Ing. Civil). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2020.

AVALOS, Joliver y ZHANG, Chávez. Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular Puente Mayta a Mariscal Castilla (Km 0+000, Km 11+028), Chepén 2022. Tesis (Título en Ing. Civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2022.

BONIFAZ, José et al. Brechas de Infraestructura en la Región Andina. Washington D.C.: Creative Commons, Octubre de 2020. Informe del Banco Interamericano de Desarrollo n°01. Disponible en <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Brechas-de-infraestructura-en-la-region-andina.pdf>.



BORJA Suarez, Alejandro. Diseño de la carretera para unir el Distrito de Llama con el Caserío San Antonio, Distrito de Llama – Provincia de Chota – Cajamarca, 2018. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019, p. 427.

BRICHETTI, Juan Pablo et al. La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe: estimación de las necesidades de inversión hasta 2030 para progresar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Estados Unidos: Biblioteca Felipe Herrera, diciembre de 2021. Monografía del BID n° 962.

Calero, Ricardo (2015). Comparación de los métodos A.P.U. y costeo ABC para el análisis de precios unitarios en la construcción. Tesis (Grado de Ingeniero Civil). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en: [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9718/COMPARACION%20DE%20LOS%20M%C3%89TODOS%20A.P.U.%20Y%20COSTEO%20ABC%20PARA%20EL%20AN%C3%81LISIS%20DE%20PRECIOS%20UNITARIOS%20EN%20LA%20CONSTRUCCION%20DE%20PRECIOS%20UNITARIOS.pdf?sequence=1#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20de%20precios%20unitarios,mano%20de%20obra%2C%20equipos%20y.](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9718/COMPARACION%20DE%20LOS%20M%C3%89TODOS%20A.P.U.%20Y%20COSTEO%20ABC%20PARA%20EL%20AN%C3%81LISIS%20DE%20PRECIOS%20UNITARIOS%20EN%20LA%20CONSTRUCCION%20DE%20PRECIOS%20UNITARIOS%20EN%20LA%20CONSTRUCCION%20DE%20PRECIOS%20UNITARIOS.pdf?sequence=1#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20de%20precios%20unitarios,mano%20de%20obra%2C%20equipos%20y.)

CHAVEZ, Percy y MORE, Ivan. Diseño de la infraestructura vial urbana en el sector 9, distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque. Tesis (Título en Ing. Civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2021.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Caminos rurales: vías claves para la producción, la conectividad y el desarrollo territorial. CEPAL. [en línea]. 2020. vol. 1, [Fecha de consulta: 24 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2023.103048>. ISSN: 1564 – 4227

DELGADO, Annye y MUNDACA, Junior. Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de carretera Mórrope– Cartagena Km

0+000 al Km 11+165, Lambayeque 2019. Tesis (Título en Ing. Civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2022.

EUGENIO, Henry y EUGENIO, Alex. Diseño de infraestructura vial para la transitabilidad, carretera Centro Poblado Marco Laguna y Tandalpata, distrito Bambamarca, Cajamarca – 2020. Tesis (Título en Ing. Civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2021.

GÓMEZ, Cristian y LARROTA, Bairon. Transitabilidad De La Vía Terciaria En La Vereda El Cucharal, Municipio De Fusagasugá. Tesis (Grado de Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia. p. 21. 142. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstreams/2d91c5b7-e941-43cf-b312-49ab838c3b9c/download>.

HERNÁNDEZ, Liliana, BOTERO, Jaime, SANDINO, Eduardo y MURILLO, Iván. Obras de arte para vías en concreto reflectivo. Cartagena: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. [Fecha de consulta: 10 junio de 2023]. Disponible en: <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/430>.

HERNÁNDEZ, Osvaldo. Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. Scielo [en línea], julio de 2020, vol. 37 n°3. [25 de junio de 2023]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252021000300002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000300002).

ISSN: 1561-3038

HERNÁNDEZ, Sandra y DUANA, Danae. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Boletín científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA [en línea]. Vol. 9, n.º17. 5 de agosto de 2020. [Fecha de consulta: 25 junio de 2020]. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/issue/archive>.

ISSN: 2007-4913.

INDICADOR de brechas. Ministerio de Economía y Finanzas. 2019. Disponible en:

[https://www.mef.gob.pe/es/?id=5952&option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=100280&lang=es-ES&view=article](https://www.mef.gob.pe/es/?id=5952&option=com_content&language=es-ES&Itemid=100280&lang=es-ES&view=article).

INVIAS. Clasificación de carreteras. [En línea]. Bogotá: Instituto Nacional de Vías. 2016., 1 p. Disponible en <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/2-uncategorised/2706-clasificacion-de-las-carreteras>.

INVIAS. Especificaciones técnicas. [En línea]. Bogotá: Institución Nacional de vías. 2019. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/informacioninstitucional/139-documento-tecnico>.

INVIAS. Manual de diseño geométrico. [En Línea]. Bogotá: Instituto Nacional de vías. 2013. Disponible en <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentostecnicos/especificaciones-tecnicas/985-manual-de-diseno-geometrico>.

La evaluación técnica de una carretera [blog]. Valencia: Yepes, V., (4 de febrero de 2019). [Fecha de consulta: 15 de julio de 2023]. Recuperado en: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2019/02/04/>

LOZADA de Bonilla, Oriana Rivera y YANGALI Vicente Judith Soledad. Guía para la elaboración de la tesis. Enfoque cuantitativo [en línea]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener S. A., 2022 [fecha de consulta: 25 de junio de 2023]. 1° Edición. Disponible en: <https://www.uwiener.edu.pe/wp-content/uploads/2022/09/guia-elaboracion-tesis-cuantitativo-2.pdf>.

ISBN: 978-612-48657-5-6

MARTINEZ, William. Diseño de infraestructura vial urbana en los Centros Poblados El Salitral y Leticia, Distrito de Motupe, Lambayeque. Tesis (Título en Ing. Civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2021.

MEGO, Martín. Diseño de infraestructura vial urbana del acceso principal y calles del Sector Urbano Puerta de Chiclayo, distrito de Pomalca – Chiclayo. Tesis (Título en Ing. Civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2020.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2008). Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Quito, Ecuador.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2013). Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12. Quito.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Estadística-Infraestructura de Transportes-Infraestructura Vial. 21 de diciembre de 2022 [consultado el 29 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/344790-estadistica-infraestructura-de-transportes-infraestructura-vial>.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. [en línea], enero de 2018 [consultado el 29 de mayo de 2023]. Disponible en: [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/otras/Glosario%20de%20Terminos%20Uso%20Frecuente%20%20Enero%202018.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/otras/Glosario%20de%20Terminos%20Uso%20Frecuente%20%20Enero%202018.pdf)

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de carreteras: Diseño geométrico DG - 2018. Lima: Ministerio de transportes y comunicaciones, 2018. 285 pp.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial. Provias Descentralizado [en línea]. 10 de febrero de 2006 [consultado el 29 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.proviasdes.gob.pe/Normas/Proyecto.pdf>

MUNGUIA VAZQUEZ, Gabriela; BERNARD, Prosper M. y BECERRIL-TORRES, Osvaldo U..Inversión en infraestructura del transporte: base para la implementación de la Iniciativa de la Franja y la Ruta. Méx.cuenca pac [online]. 2020, vol.9 (26), pp.21-39, Agosto de 2020. Disponible en <https://doi.org/10.32870/mycp.v9i26.657>.

ISSN: 2007-5308

Provias Nacional. Estudio de Tráfico de la Carretera: Emp. 3S (Mollepuquio) - Chinchaypujio - Cotabambas - Tambobamba - Chalhuanahuacho, 2015. Disponible en: [http://proviasdes.gob.pe/arch\\_ProcSelecc/Archivos/CI-28-2018-MTC21-LPN/2.2.%20ESTUDIO%20DE%20TRAFICO.pdf](http://proviasdes.gob.pe/arch_ProcSelecc/Archivos/CI-28-2018-MTC21-LPN/2.2.%20ESTUDIO%20DE%20TRAFICO.pdf).

¿Qué es y para qué sirve el Estudio Topográfico? [Mensaje en un blog]. Málaga: Diaz, J., (2017). [Fecha de consulta: 30 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.ajttopografos.com/blog/que-es-un-estudio-topografico/>.

ROA, Néstor. Hacia una infraestructura vial con cero emisiones netas en América Latina y el Caribe. *Moviliblog* [en línea]. 8 de julio de 2022 [consultado el 08 de junio del 2023]. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/transporte/es/hacia-una-infraestructura-vial-con-cero-emisiones-netas-en-america-latina-y-el-caribe/>.

RUTTE Herquinio, Cristian. Informe de Diseño No Experimental Y Cuasi Experimental. Studocu [en línea], 2021. [fecha de consulta: 17 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-del-centro-del-peru/estadistica-descriptiva-e-inferencia/informe-de-diseno-no-experimental-y-cuasi-experimental/38398017>.

Science for changing world. world, science for changing. 2015. 1, Orlando: s.n., 6 de julio de 2015, pág. 1.

VALLEJOS, Giomar. Diseño de la infraestructura vial tramo C.P.s Maranniyoc – Papelpata; distrito Echarati, provincia La Convención, Cusco – 2020. Tesis (Título en Ing. Civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2021.

WAZHIMA, Gustavo. Diseño Geométrico y Diseño de la Estructura de Pavimento de la Vía de acceso a Yunquil, entre las Abciscas 4+251 hasta 9+205 Km, en El Cantón Saraguro de la Provincia de Loja. Tesis (Título para Maestría en Ingeniería en Vialidad y Transporte). Ecuador: Universidad de Cuenca, 2022.

## ANEXOS

### ANEXO 1. Matriz de Operacionalización de Variables

**Tabla 12.** Operacionalización de variables, variable independiente

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Diseño de infraestructura vial	Según MTC (2006) el diseño de una infraestructura vial abarca el diseño de la vía y todos los elementos que conforman su estructura, dichos elementos ayudarán a que el desplazamiento vehicular sea seguro y confortable	Para su diseño se tendrá que tener en cuenta la situación en la que se encuentra la vía para realizar los estudios básicos de ingeniería, con estos datos obtenidos de campo se realizará el diseño, costos y presupuestos y el estudio de impacto ambiental siguiendo los parámetros establecidos por la normativa para contar con un diseño óptimo y confiable.	Estado actual de la vía	Diagnóstico situacional (Km)	Razón
			Estudios de ingeniería básica	Estudio de Tráfico (veh/día)	Razón
				Estudio Topográfico (% , m)	
				Estudio Mecánica de Suelos (%)	
				Estudio Hidrológico (mm, m <sup>3</sup> /seg)	
			Diseños	Diseño geométrico (km, m)	Razón
				Diseño de pavimento (m)	
				Diseño de obras de arte (m <sup>3</sup> /seg)	
				Diseño de seguridad vial y señalización (und)	
			Costos y presupuestos	Análisis de precios unitarios (und)	Razón
				Metrados (glb, ml, m <sup>2</sup> , m <sup>3</sup> )	
				Presupuesto base (S/.)	
				Formula polinómica (%)	
Impactos ambientales	Cronograma (mes, día)	Intervalo			
	Impacto positivo (+)				
	Impacto negativo (-)				

Fuente: elaboración propia.






















**Tabla 13.** Operacionalización de variables, variable dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Transitabilidad vehicular	Según el glosario de términos del MTC (2018), se entiende por transitabilidad al estado de la infraestructura vial que permita un flujo regular de vehículos en un cierto periodo de tiempo.	Se tendrá que determinar el nivel de servicio, el cual es propio de cada vía y difiere acorde a factores económicos y técnicos, por ende, se tiene que tener en consideración la demanda vehicular	Nivel de servicio	Capacidad de la carretera (veh/día)	Razón

Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 2.** Instrumento de recolección de datos

**Tabla 14.** Formato de conteo y clasificación vehicular

		FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																							
TRAMO DE LA CARRETERA SENTIDO UBICACIÓN																		ESTACION CODIGO DE LA ESTACION DIA		FECHA 01-Nov-19					
HORA	SENTI DO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER				TOTAL	PORC			
DIAGRA. VEH.																						TOTAL	PORC		
																								%	
00-01	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
01-02	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
02-03	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
03-04	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
04-05	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
05-06	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
06-07	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
07-08	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
08-09	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
09-10	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10-11	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11-12	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12-13	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13-14	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14-15	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15-16	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16-17	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17-18	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
18-19	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
19-20	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20-21	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21-22	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22-23	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23-24	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL																									
%																									

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones-MTC.



**ANEXO 3.** Constancia de no duplicidad por parte de la municipalidad distrital de Pomalca



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMALCA**

*Provincia Chiclayo – Departamento Lambayeque*

R.U.C. 20396129508

*"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"*

**CONSTANCIA DE NO DUPLICIDAD DE  
PROYECTO**

POMALCA 23 DE JUNIO DEL 2023

Por la presente, se hace de conocimiento que el proyecto: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO URB. SOL DE POMALCA-CC.PP. SAN PABLO,POMALCA" a nivel de idea y no está en fase de formulación, ni en fase de ejecución, ni existe otro proyecto de similar característica (duplicidad) por lo que se extiende la constancia a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.

**Ing. Gusman Ayala Mena**  
JEFE DE OPMI

*Av. Apolinario Salcedo S/N (Ex Hospital) -Pomalca Chiclayo-Lambayeque*

Email: [gmunicipalm2023@gmail.com](mailto:gmunicipalm2023@gmail.com)

***"Una nueva forma de servir"***

**ANEXO 4.** Permiso para realización de estudios básicos de ingeniería por parte de la municipalidad



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMALCA**

Provincia Chiclayo – Departamento Lambayeque

R.U.C. 20396129508

GERENCIA MUNICIPAL

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

**"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"**

**Pomalca, 01 de agosto 2023**

Carta N°51-2023-MDP/GM

Sres.:

**LUZ ANGÉLICA NAYELI QUINTOS PALMA**

**FRANK CARLOS NÚÑEZ GOICOCHEA**

Presente.-

Referencia: Exped N° 4276, de fecha 01.08.23

De mi especial consideración:

Por medio de la presente reciban mi afectuoso saludo y asimismo en atención al documento de la referencia, en la cual se solicita la autorización para la realización de Estudios Topográficos, de Suelos e Hidrológicos con la finalidad de elaborar su Proyecto de Tesis denominado: **"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN SOL DE POMALCA – CENTRO POBLADO SAN PABLO KM (0+000-11+315)"**, comunico lo siguiente:

Que se Autoriza la ejecución de los estudios en mención, para la elaboración del referido proyecto.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión, para reiterar las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

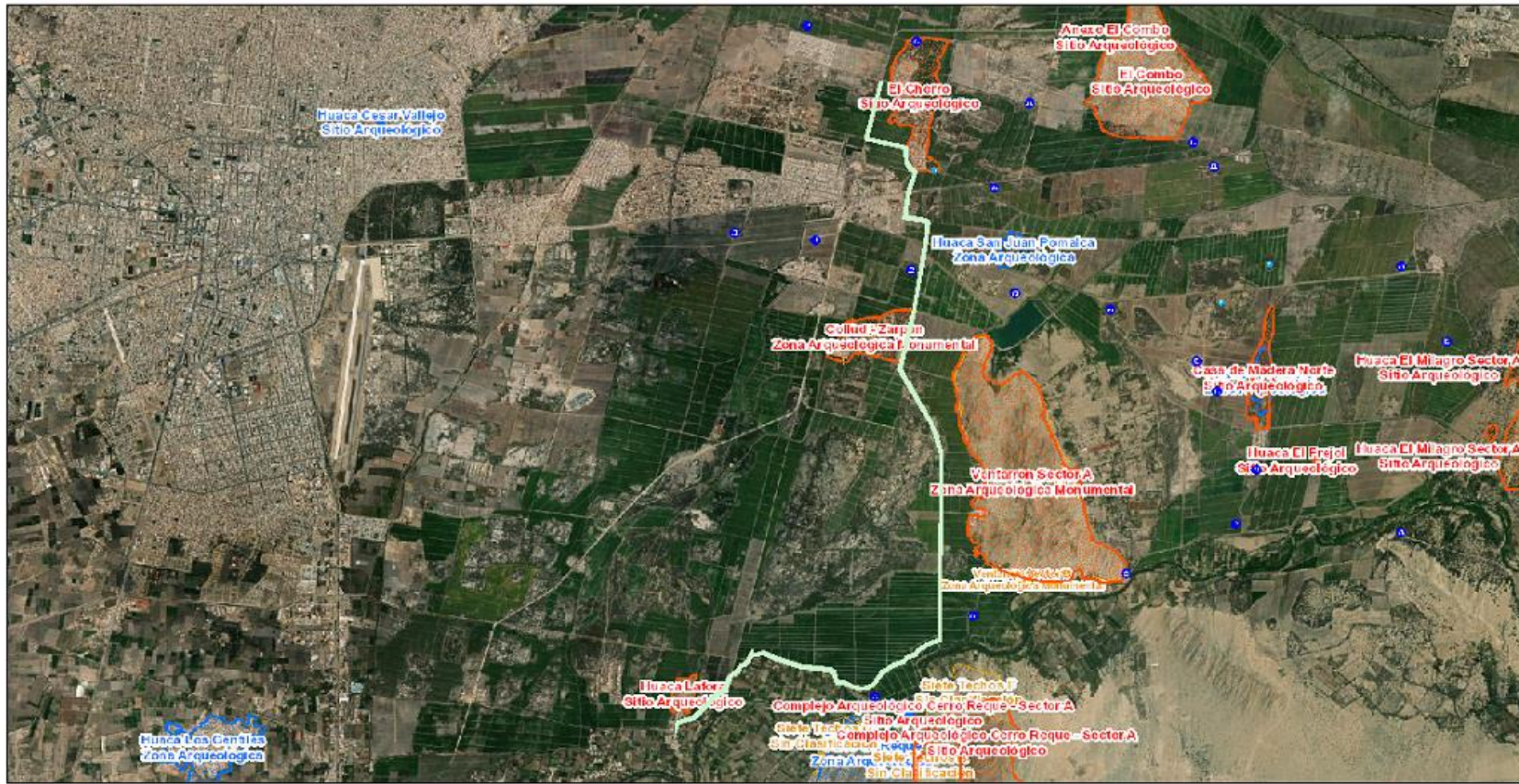
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMALCA  
Ing. Gusma Ayala Alana  
GERENTE MUNICIPAL

**Av. Apolinario Salcedo S/N (Ex Hospital) -Pomalca Chiclayo-Lambayeque**

Email: [gmunicipalmdp2023@gmail.com](mailto:gmunicipalmdp2023@gmail.com)

**"Una nueva forma  
de servir"**

**ANEXO 5. Ficha del Sistema de Información Geográfica de Arqueología (SIGDA)**



October 30, 2023

- Ref\_Registrado
- ⊕ Declarados
- ⊞ Sitios de patrimonio mundial
- ⊞ Con determinación de protección provisional
- ⊞ Propuestas

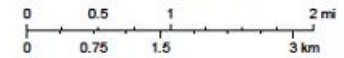
qhapaqnan.s.de.pqn\_cam\_v3

- Camino Afectado
- Camino Registrado
- Proyección por Ausencia
- Proyección por Daños
- Proyección por Reemplazo

— Trazo de Camino

- ⊞ Referenciales
- ⊞ En proceso de aprobación
- ⊞ Aprobados

1:46,289



Geomática | DSFL  
 Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User  
 Community  
 DSFL/GEOMATICA

**ANEXO 6.** Diagnóstico situacional



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

## **DIAGNÓSTICO SITUACIONAL**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**



## I. GENERALIDADES

Actualmente, en el distrito de Pomalca, el tramo que une la Urbanización Sol de Pomalca con el Centro Poblado San Pablo no cuenta con infraestructura vial para un adecuado servicio de transitabilidad vehicular, debido a que el tramo en cuestión se encuentra a nivel de terreno natural y destinado para la circulación de vehículos particulares propios de la zona o de la empresa Azucarera Pomalca. El tramo de estudio presenta un ancho de calzada variable y al encontrarse en zona agrícola, presenta algunas obras de arte como lo son las alcantarillas.

## II. OBJETIVO

Evaluar el estado en el que se encuentra la ruta que une el tramo Urbanización Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca.

## III. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

El proyecto denominado: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo Km, Pomalca”, se encuentra ubicado en:

**-Departamento:** Lambayeque.

**-Provincia:** Chiclayo.

**-Distrito:** Pomalca.

**-Localidades:** Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo.

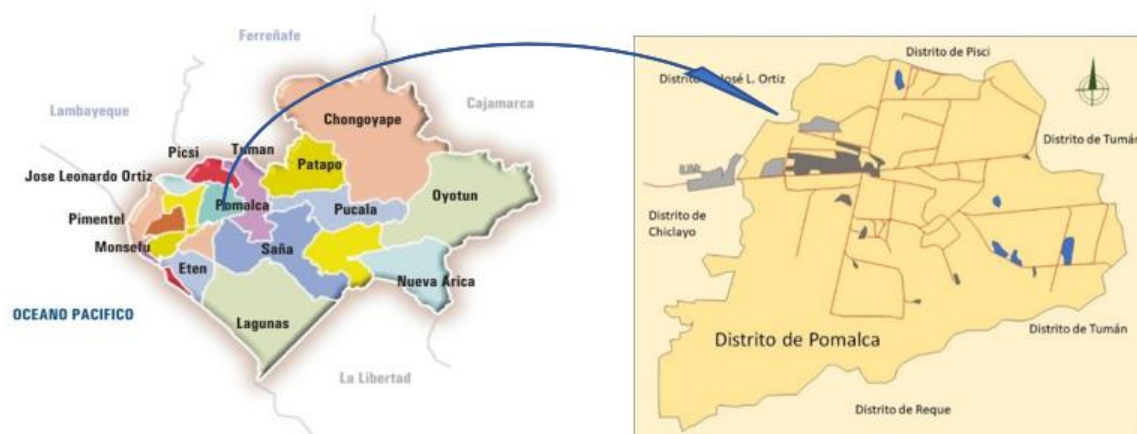


Figura 2. Ubicación del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

La localización del proyecto corresponde:

**Tabla 15.** Localización del proyecto

Tramo	Progresiva	Coordenadas		Altitud (m.s.n.m)
		Este	Norte	
Urbanización Sol de Pomalca	Km 0 + 000	635970.00	9253022.00	55.081
Centro Poblado San Pablo	Km 11 + 652	633479.00	9245027.00	42.357

Fuente: elaboración propia.



*Figura 3.* Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo.

Fuente: elaboración propia.

#### **IV. ACCESIBILIDAD**

Para poder acceder al tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, se tomó como referencia a la Carretera Nacional 6A, que une al Distrito de Chiclayo con el Distrito de Pomalca hasta el Punto denominado “Arco de Pomalca” en un tiempo de 11 minutos, de ese punto a la Urbanización Sol de Pomalca, hay un estimado de 10 minutos.

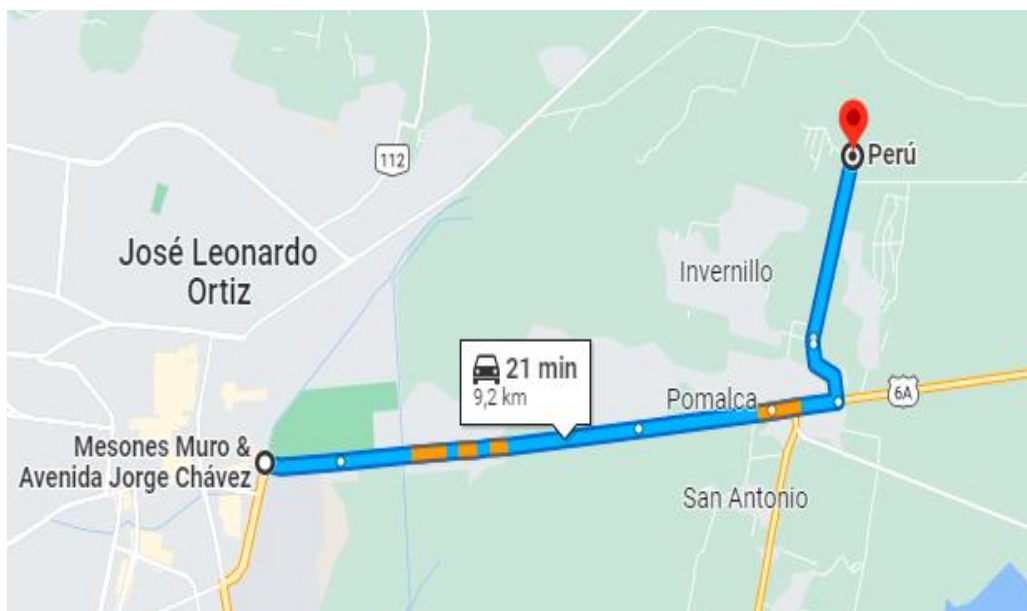


Figura 4. Recorrido Chiclayo – Urbanización Sol de Pomalca

Fuente: elaboración propia.

## V. POBLACIÓN BENEFICIADA

La población que será beneficiada con este proyecto de investigación es de 13 926 habitantes, como se puede visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 16. Población beneficiada por zonas

Localidades	Población
Urbanización Sol de Pomalca	12000 hab.
Centro Poblado El Chorro	752 hab.
Centro Poblado Collud	527 hab.
Centro Poblado Ventarrón	217 hab.
Centro Poblado San Pablo	430 hab.
<b>TOTAL</b>	<b>13926 hab.</b>

Fuente: elaboración propia.

## VI. ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN EN LA ZONA

### Actividad Agrícola:

El distrito de Pomalca tiene como principal actividad económica a la agricultura, debido a que se cultiva la caña de azúcar para su industrialización y comercio en general.

**Comercio:**

Consiste principalmente en la comercialización de los productos y subproductos derivados de su actividad principal.

**Turismo:**

Esta actividad se realiza debido a que Pomalca tiene diversos Centros Arqueológicos como lo son El Chorro, Collud y Ventarrón.

**VII. ÁREA DE ESTUDIO E INFLUENCIA**

El área de estudio comprende el lugar donde se ubica el proyecto y la zona donde se identificó el problema, por ende, el área de influencia del proyecto abarca las siguientes localidades: Urbanización Sol de Pomalca, Centro Poblado El Chorro, Centro Poblado Collud, Centro Poblado Ventarrón y Centro Poblado San Pablo.

El presente proyecto coadyuva a solucionar el problema de inadecuadas condiciones de la transitabilidad vehicular de las localidades que se encuentran dentro del tramo: Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo.

**VIII. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA**

El trazo existente del tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado Pomalca se encuentra a nivel de terreno natural, por lo que al desplazarse genera incomodidades al no estar compactado, tener bacheos, entre otras fallas.

El tráfico en la ruta es de bajo a medio, debido a que es transitada por los vehículos de los pobladores, de la Empresa Azucarera Pomalca y de otras empresas. En general el estado actual de la vía es el siguiente:

- Superficies de tierra con baches y desniveles.
- Superficie con ahuellamiento
- Superficie con afloramiento de vegetación (para desbroce)

Se encontraron también alcantarillas en estado regular, ya que es una zona agrícola por excelencia, las cuales se encuentran identificadas en la siguiente tabla:



**Tabla 17.** *Ubicación de alcantarillas en el proyecto*

Progresiva	Alcantarilla	Coordenadas	
		Este	Norte
KM 00 + 716	Alcantarilla 1	635797.00	9252328.00
KM 00 + 723	Alcantarilla 2	635801.00	9252320.00
KM 01 + 560	Alcantarilla 3	636362.00	9251900.00
KM 01 + 589	Alcantarilla 4	636369.00	9251886.00
KM 02 + 633	Alcantarilla 5	636537.00	9251134.00
KM 02 + 877	Alcantarilla 6	636494.00	9250893.00
KM 03 + 482	Alcantarilla 7	636375.00	9250301.00
KM 03 + 589	Alcantarilla 8	636369.00	9250193.00
KM 03 + 605	Alcantarilla 9	636370.00	9250177.00
KM 03 + 617	Alcantarilla 10	636365.00	9250165.00
KM 04 + 310	Alcantarilla 11	636203.00	9249491.00
KM 05 + 416	Alcantarilla 12	636664.00	9248502.00
KM 05 + 894	Alcantarilla 13	636700.00	9248030.00
KM 06 + 760	Alcantarilla 14	636688.00	9247164.00
KM 07 + 007	Alcantarilla 15	636683.00	9246917.00
KM 07 + 445	Alcantarilla 16	636677.00	9246479.00

Fuente: elaboración propia.

## **IX. CONCLUSIONES**

La trocha carrozable que conecta la urbanización Sol de Pomalca con el Centro Poblado San Pablo, cuenta con un ancho variable y actualmente no se encuentra en óptimas condiciones, puesto que presenta bastantes bacheos, ahuellamientos y vegetación. Así mismo, al tratarse de una zona agrícola se encontraron alcantarillas en estado regular y malo.

## X. PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 5. Bacheo en el primer tramo de la ruta.

Fuente: elaboración propia.



Figura 6. Afloramiento de vegetación de la ruta.

Fuente: elaboración propia.



*Figura 7.* Ahuellamiento en el tramo.

Fuente: elaboración propia.



*Figura 8.* Bacheo en tramo de la ruta.

Fuente: elaboración propia.



*Figura 9.* Ahuellamiento y bacheo del último tramo de la ruta.

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 8. Estudio de Tráfico



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

## **ESTUDIO DE TRÁFICO**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**



## I. GENERALIDADES

### 1.1 Ubicación

El distrito de Pomalca se ubica al norte de la costa del Perú, a 770 km de la ciudad de Lima y a 7 km de la ciudad de Chiclayo, región de Lambayeque; aproximadamente entre las coordenadas geográficas 6° 44' 01" y 6° 49' 01" de latitud sur 79° 42' 59" y 79° 48' 09" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a 40 m.s.n.m.

### 1.2 Zona del proyecto

El presente proyecto une las localidades Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo las cuales pertenecen al distrito de Pomalca, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Dicho tramo cuenta con una longitud de 11.652 Km, permitiendo el acceso de esta población a espacios de intercambio socio económico, cultural, dentro y fuera del departamento de Lambayeque.

**Tabla 18.** *Ubicación del proyecto*

Tramo	Progresiva	Coordenadas		Altitud (m.s.n.m)
		Este	Norte	
Urbanización Sol de Pomalca	Km 0 + 000	635970.00	9253022.00	55.081
Centro Poblado San Pablo	Km 11 + 652	633479.00	9245027.00	42.357

Fuente: elaboración propia.

## II. OBJETIVOS

- Obtener el valor de IMDA de la carretera Urbanización Sol de Pomalca- Centro Poblado San Pablo, Pomalca.
- Clasificar por la demanda vehicular la carretera Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo, Pomalca.
- Calcular el ESAL de diseño para la estructura de pavimento de la carretera Urbanización Sol de Pomalca- Centro Poblado San Pablo, Pomalca.

### **III. TRABAJOS DE CAMPO**

#### **3.1 Recopilación de información**

Para llevar a cabo esta actividad fue necesario hacer el reconocimiento del área de estudio del proyecto, para establecer el punto de control de tráfico; así mismo fue necesario hacer el uso de una guía para el conteo de vehículos según día, hora y dirección del flujo vehicular.

En cuanto a las fuentes de información fue de manera propia como son la data obtenida del conteo diario, la cual permitirá complementar la información recopilada y de información Indirecta como la información obtenida concerniente al tráfico o distinta de carácter complementario proveniente de instituciones públicas y privadas, como los factores de corrección, los mismos que se encuentran en documentos oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) o la tasa de crecimiento poblacional y la tasa de crecimiento del PBI que se encuentra Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

#### **3.2 Conteo Volumétrico**

La técnica para la determinación de los volúmenes de tráfico se basa principalmente en la elaboración de aforos de tránsito en la zona de estudio.
























El conteo se realiza registrando el tráfico por cada sentido de circulación teniendo en cuenta el tipo de vehículo que circula, la fecha y hora del conteo para así proporcionar la correcta información para el diseño.

#### **3.3 Estación de conteo vehicular**

La estación se ubicó cerca en la carretera al centro poblado Ventarrón, teniendo en consideración el flujo vehicular, así como las condiciones físicas y facilidades que permitan realizar el conteo vehicular de manera correcta.

### 3.4 Resultados del conteo vehicular

**Tabla 19. Resumen semanal de conteo y clasificación vehicular**

 <b>PERÚ</b> Ministerio de Transportes y Comunicaciones		<b>RESUMEN SEMANAL</b> FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR																									
TRAMO DE LA CARRETERA		Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo																		ESTACION							
SENTIDO		Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo						E ←		Centro Poblado San Pablo- Urbanización Sol de Pomalca						S →						CODIGO DE LA ESTACION					
UBICACIÓN		WGS 84-17M		Distrito		Pomalca		Provincia		Chiclayo		Departamento		Lambayeque						DIA		LUNES- DOMINGO		FECHA		15-21 Agosto 2023	
DÍA	SENTI DO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER						TRAYLER				TOTAL			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	4E	2 E	3 E	4 E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
DIAGRA. VEH.																											
MARTES	E	64	15	13	0	6	0	2	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	113		
	S	69	19	18	0	5	0	3	0	0	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133		
	<b>Ambos</b>	<b>133</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>246</b>		
MIÉRCOLES	E	75	19	23	0	6	0	2	0	0	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	137		
	S	67	21	12	0	2	0	2	0	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118		
	<b>Ambos</b>	<b>142</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>255</b>		
JUEVES	E	80	27	13	0	7	0	2	0	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141		
	S	73	20	20	0	6	0	6	0	0	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138		
	<b>Ambos</b>	<b>153</b>	<b>47</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>279</b>		
VIERNES	E	63	30	17	0	4	0	3	0	0	20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140		
	S	97	19	12	0	5	0	3	0	0	11	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	153		
	<b>Ambos</b>	<b>160</b>	<b>49</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>293</b>		
SÁBADO	E	55	12	18	0	4	0	3	0	0	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103		
	S	81	24	9	0	2	0	4	0	0	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	132		
	<b>Ambos</b>	<b>136</b>	<b>36</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>235</b>		
DOMINGO	E	38	10	7	0	2	0	1	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68		
	S	78	17	12	0	2	0	2	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118		
	<b>Ambos</b>	<b>116</b>	<b>27</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>186</b>		
LUNES	E	81	20	18	0	5	0	3	0	0	12	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145		
	S	73	25	22	0	5	0	2	0	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139		
	<b>Ambos</b>	<b>154</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>284</b>		

Fuente: elaborado por los investigadores, utilizando formato del MTC.



## IV. TRABAJO DE GAVINETE

### 4.1 Cálculo del Índice Medio Diario Anual (IMDA)

#### 4.1.1 Índice Medio Diario Anual

El IMDA se determina como el valor numérico estimado del tráfico vehicular en un tramo de la red vial anual, es decir el resultado del conteo volumétrico y clasificación de los vehículos de forma presencial por una semana, además cuenta con un factor de corrección estimando el comportamiento y anualizado del tráfico de pasajeros y mercancías. (MTC - DG 2018, 2018).

$$IMD_A = IMD_S * FC \qquad IMD_S = \frac{\sum Vi}{7}$$

Donde:

IMDA= Índice Medio Diario Anual.

IMDS= Índice Medio Semanal.

FC= Factor de Corrección estacional.

Vi= Volumen vehicular diario de cada uno de los días de conteo.

#### 4.1.2 Factor de corrección estacional

Estos valores, serán tomados según el tipo de vehículo y el mes en el cual se haya llevado a cabo dicho conteo vehicular.

**Tabla 20.** Factor correccional de la Estación vehicular: Cuculí

F.C.E. Vehículos ligeros	0.918582
F.C.E. Vehículos pesados	0.922222

Fuente: Ministerio de Transportes-MTC.

#### 4.1.3 Cálculo del IMDA

Teniendo en cuenta estos parámetros mencionados anteriormente se procede a calcular el IMDA, teniendo en consideración los tipos de vehículos y los días acorde al conteo vehicular realizado en el área de estudio, de lo cual obtenemos los siguientes resultados:

**Tabla 21. Cálculo del IMDA (2023)**

Tipos de vehículos	DÍA							Total	IMDS	Factor Corrección Estacional	IMDA (2023)
	L	M	M	J	V	S	D				
Automóvil	154	133	142	153	160	136	116	994	142.00	0.918582	130.00
Station Wagon	45	34	40	47	49	36	27	278	39.71		36.00
Pick Up	40	31	35	33	29	27	19	214	30.57		28.00
Panel	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00
C.Rural	10	11	8	13	9	6	4	61	8.71		8.00
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00		0.00
Bus 2E	5	5	4	8	6	7	3	38	5.43		0.922222
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
Bus 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
Camión 2E	22	25	16	19	31	17	13	143	20.43	19.00	
Camión 3E	8	7	10	6	9	6	4	50	7.14	7.00	
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
<b>TOTAL</b>	284	246	255	279	293	235	186	1778	254.00	-	<b>233.00</b>

Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.4 Proyección del IMDA

Una vez calculado el IMDA actual se procede a proyectar el año de ejecución que tendrá el proyecto, y una vez calculado esto se proyecta la demanda para un periodo de diseño de 20 años.

Para dicho cálculo se empleó la siguiente fórmula:

$$T_n = T_0 * (1+r)^{n-1}$$

Donde:

T<sub>n</sub>=Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

T<sub>0</sub>=Tránsito actual (año base) en veh/día

n=año futuro de proyección

r=tasa anual de crecimiento de tránsito

De acuerdo a los datos extraídos del INEI (flujo vehicular por unidades de peaje) para el departamento La Libertad contiene las siguientes tasas de crecimiento correspondiente al crecimiento vehicular:

**Tabla 22. Tasa de crecimiento vehículos ligeros y pesados-Lambayeque**

Tasa de crecimiento anual-Lambayeque	
Vehículos ligeros	0.97%
Vehículos pesados	3.45%

Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta estos valores, se procede a realizar una proyección del Índice Medio Diario Anual, lo cual nos da los siguientes resultados:

**Tabla 23. Proyección del IMDA**

Tipo vehículo	2023	2043
Veh. Ligeros	202	231
Veh. pesados	31	50
TOTAL	233	281



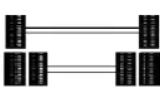



Fuente: elaboración propia.

## 4.2 Cálculo de ESAL

### 4.2.1 Ejes Equivalentes (EE)

Los Ejes Equivalentes (EE) son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento.

**Tabla 24. Configuración de ejes**

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	Nº de Neumáticos	Gráfico
<b>EJE SIMPLE</b> (Con Rueda simple)	1RS	02	
<b>EJE SIMPLE</b> (Con Rueda Doble)	1RD	04	
<b>EJE TANDEM</b> (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
<b>EJE TANDEM</b> (2 Ejes Rueda Dobles)	2RD	08	
<b>EJE TRIDEM</b> (1 Eje Rueda Simple + 2 Eje Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
<b>EJE TRIDEM</b> (3 Eje Rueda Doble)	3RD	12	

Fuente: Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Para el cálculo de los EE, se utilizarán las siguientes relaciones simplificadas:

**Tabla 25.** Relación de cargas por eje para determinar Ejes Equivalentes (EE)

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE <sub>8.2 ton</sub> )
Eje Simple de ruedas simples (EE <sub>S1</sub> )	EE <sub>S1</sub> =[P/6.6] <sup>4.0</sup>
Eje Simple de ruedas dobles (EE <sub>S2</sub> )	EE <sub>S2</sub> =[P/8.2] <sup>4.0</sup>
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE <sub>TA1</sub> )	EE <sub>TA1</sub> =[P/14.8] <sup>4.0</sup>
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE <sub>TA2</sub> )	EE <sub>TA2</sub> =[P/15.1] <sup>4.0</sup>
Eje Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE <sub>TR1</sub> )	EE <sub>TR1</sub> =[P/20.7] <sup>3.9</sup>
Eje Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE <sub>TR2</sub> )	EE <sub>TR2</sub> =[P/21.8] <sup>3.9</sup>

Fuente: Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Entonces, acorde a la cantidad y tipo de vehículos que transitan por la carretera Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo se tiene lo siguiente:

**Tabla 26.** Ejes equivalente y IMDA

TIPO DE VEHÍCULOS	IMDA (2027)	CARGA VEH. DE EJES	EJE EQUIVALENTE (EE 8.2 TN)	EE*IMDA
Veh. Ligeros	208.00	1	0.000527	0.1096
	208.00	1	0.000527	0.1096
Bus 2E	6	7	1.265367	7.5922
	6	11	3.238287	19.4297
Bus 3E	0	7	1.265367	0.0000
	0	16	1.365945	0.0000
Bus 4E	0	7	2.530733	0.0000
	0	16	1.365945	0.0000
Camión 2E	21	7	1.265367	26.5727
	21	11	3.238287	68.0040
Camión 3E	8	7	1.265367	10.1229
	8	18	2.019213	16.1537
Camión 4E	0	7	1.2653667	0.0000
	0	23	1.508184	0.0000
			<b>EE*IMDA</b>	<b>148.095</b>

Fuente: elaboración propia

#### 4.2.2 Factor de crecimiento acumulado (Fca)

Es un factor que sirve para el cálculo de número de repeticiones de EE, mediante la siguiente fórmula:

$$F_{ca} = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

**Tabla 27. Valor del Fca**

Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r=	3.45%
Tiempo de vida útil de pavimento (años)	n=	20
Factor de crecimiento acumulado (F <sub>ca</sub> )	F <sub>ca</sub> =	28.13

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.3 Factor direccional y carril (Fd y Fc)

Se tomaron los siguientes valores acorde al Manual de Carreteras del Ministerio de Transportes:

**Tabla 28. Factores de distribución direccional y carril**

N° de calzadas	N° de sentidos	N° de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Fator Ponderado para carril de diseño
1 calzada ( para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

De la tabla anterior observamos que acorde a las características de nuestra carretera, el factor direccional a utilizar sería de 0.5, mientras que el factor carril sería 1.

#### 4.2.4 ESAL

El ESAL de diseño es el número de repeticiones de carga equivalente de un eje simple de ruedas duales de carga standard de 18,000 lb (8.2 Ton.) acumulado en el período de diseño considerado en el carril de diseño. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$ESAL = 365 * \left( \sum EE * IMDA \right) * Fd * Fc * Fca$$

**Tabla 29. Cálculo de ESAL**

Ejes equivalentes* IMDA	EE*IMDA=	148.095
Factor de crecimiento acumulado	Fca=	28.13
Factor direccional (Fd)	Fd=	0.5
Factor Carril (Fc)	Fc=	1
Número de repeticiones de ejes equivalentes (Esal)	<b>ESAL =</b>	<b>760,407.00</b>

Fuente: elaboración propia.

## **V. CONCLUSIONES**

- El valor del Índice Medio Diario Anual (IMDA) de la carretera Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo en el presente año es igual a 233 veh/día.
- La clasificación de la carretera Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo corresponde a una de tercera clase ya que tiene un valor IMDA mayor a 200 veh/día, acorde al manual de diseño geométrico 2018.
- Se obtuvo un ESAL de 760 407. 00 ejes equivalentes el cual se usará en el diseño del pavimento de la carretera Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo.

## VI. PANEL FOTOGRÁFICO



*Figura 10.* Tipo de vehículo ligero: automóvil.  
Fuente: elaboración propia.



*Figura 11.* Tipo de vehículo ligero: Station Vago.  
Fuente: elaboración propia.



*Figura 12.* Tipo de vehículo ligero: camioneta.

Fuente: elaboración propia.



*Figura 13.* Tipo de vehículo pesado: Camión de 2 ejes-C2.

Fuente: elaboración propia.





*Figura 14.* Tipo de vehículo pesado: camión de 2 ejes-C2.  
Fuente: elaboración propia.



*Figura 15.* Tipo de vehículo: bus de 2 ejes-B2.  
Fuente: elaboración propia.

**ANEXO 9.** Estudio Topográfico



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

## **ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**



## **I. GENERALIDADES**

### **1.1. Introducción**

El Presente Informe tiene por objeto describir los trabajos de campo, y gabinete, llevados a cabo en el proyecto de tesis denominado “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN SOL DE POMALCA – CENTRO POBLADO SAN PABLO, POMALCA”.

### **1.2. Normatividad**

El presente informe técnico está en concordancia con el Manual de Carreteras “Diseño Geométrico (DG-2018)”

### **1.3. Objetivos**

-Clasificar orográficamente de acuerdo al manual de DG – 2018 de la carretera Urbanización Sol de Pomalca-Centros Poblado San Pablo, Pomalca.

-Calcular la longitud total del tramo de la carretera Urbanización Sol de Pomalca-Centros Poblado San Pablo, Pomalca.

### **1.4. Ubicación y accesos**

#### **Ubicación**

El proyecto denominado: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, se encuentra ubicado en:

-Departamento: Lambayeque.

-Provincia: Chiclayo.

-Distrito: Pomalca.

-Localidades: Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo

#### **Límites**

El distrito de Pomalca limita:

-Por el norte: distrito de Picsi.

- Por el sur: distrito de Reque y Monsefú.
- Por el este: distrito de Tumán.
- Por el oeste: distrito de Chiclayo.

### Accesos

Para poder acceder al tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, se tomó como referencia a la Carretera Nacional 6A, que une al Distrito de Chiclayo con el Distrito de Pomalca hasta el Punto denominado “Arco de Pomalca” en un tiempo de 18 minutos, de ese punto a la Urbanización Sol de Pomalca, hay un estimado de 8 minutos.

**Tabla 30.** *Vías de acceso al proyecto*

ACCESO A LA ZONA DE ESTUDIO					
De	Hasta	Distancia	Tiempo	Transporte	Vía
Chiclayo	Arco de Pomalca	6.5km	18min	Vehículo	Asfaltada
Arco de Pomalca	Urbanización Sol de Pomalca	2.7km	8min	Vehículo	Trocha

Fuente: elaboración propia.

### 1.5. Descripción de la zona

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) determina que, en esta parte del Perú, ubicada en costa, el clima predominante es semicálido (desértico -árido -subtropical).

La temperatura promedio anual es de 18° a 19 °C, sufriendo una baja en los niveles más elevados de la región Lambayeque. En la mayor parte del año esta zona carece de precipitaciones excepto en los años en que hay presencia del fenómeno del niño ocasionando lluvias de moderada o fuerte intensidad.

Las vías de acceso a los distintos sectores no brindan una adecuada transitabilidad del flujo vehicular, debido a que la superficie de rodadura es de terreno natural, pero se encuentra en pésimo estado, trayendo consigo el polvo y demás.

## **II. TRABAJO DE CAMPO**

### **2.1. Equipos e instrumentos**

El equipo utilizado para realizar el levantamiento topográfico fue un: GPS DIFERENCIAL CHCNAV i90.

01 BASE (trípode y receptor)

01 ROVER (bastón de carbono y receptor)

01 COLECTOR

01 ESMALTE

01 PINCEL

23 ESTACAS

### **2.2. Personal**

-Trabajador N° 1: Operador del controlador del equipo geodésico.

-Trabajador N° 2: Encargado de posicionar el equipo móvil donde se requería y dirigir y señalar la ruta que se debía seguir.

-Trabajador N° 3: Encargado de cuidar y vigilar la estación base de referencia durante el trabajo.

### **2.3. Procedimiento de levantamiento topográfico**

El 1° día se ubicó el lugar adecuado para estacionar la base del equipo, la cual cuenta con un alcance de 7 Km por lo que se ubicó en una zona despejada del tramo en cuestión. Una vez posicionada la base, procedemos con el rover a dirigirnos donde nosotros deseemos tomar la lectura del punto y receptionamos la información en el tablero de control (colector), el cual por cada punto marca las 3 coordenadas correctamente corregidas por la base, cabe resaltar que es innecesario que el equipo móvil este en el mismo campo visual que la base, pero si se debe verificar el porcentaje de vinculación de ambos.

Con respecto al 2° día, se realizó el mismo procedimiento cambiando la ubicación de la base para una adecuada vinculación con el móvil, cabe resaltar que se establecieron puntos de control cada 500 metros denominados BM para el desarrollo de replanteo y corrección. Por lo general se tomó los puntos cada

20 metros con respecto al eje la ruta para tener los datos necesarios para realizar un correcto diseño infraestructura vial.

Los trabajos desarrollados incluyen el levantamiento del eje de la ruta proyectada, la topografía de los márgenes derechos e izquierdos con el fin de obtener secciones transversales y BMs.

#### 2.4. Puntos de referencia BMS

Los puntos de control vertical materializados (BMS), se utilizan para levantar o medir un terreno altimétricamente, también se utilizan para calcular las diferencias de nivel vertical, un BM son los puntos de inicios o de cierre de una nivelación.

**Tabla 31.** *Punto de referencia BMS del tramo Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo.*

PUNTO	DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	COTA
23	BM-00	635979.938	9253027.51	55.591
95	BM-01	635885.576	9252681.44	55.893
1	BM-02	635781.477	9252311.39	56.972
427	BM-03	636270.47	9252100.43	58.45
651	BM-04	636308.204	9251664.74	56.675
931	BM-05	636550.547	9251267.7	56.794
1055	BM-06	636507.037	9250906.29	56.962
1162	BM-07	636417.004	9250401.05	55.779
1316	BM-08	636302.581	9249833.14	55.729
1362	BM-09	636203.105	9249534.35	54.26
1494	BM-10	636412.267	9249038.11	53.236
1618	BM-11	636675.411	9248457.44	51.839
1694	BM-12	636695.2	9248059.11	51.965
1891	BM-13	636701.183	9247667.77	51.15
1890	BM-14	636695.988	9247184.05	49.881
2004	BM-15	636677.006	9246708.01	50.215
2135	BM-16	636664.091	9246155.93	50.738
2432	BM-17	635915.226	9245584.51	45.944
2508	BM-18	635728.871	9245472.23	46.641

2700	BM-19	635276.176	9245704.17	44.731
2772	BM-20	635013.626	9245751.04	44.439
3052	BM-21	634133.382	9245648.4	44.129
3175	BM-22	633809.427	9245242.63	43.56
3281	BM-23	633477.607	9245026.21	42.58

Fuente: elaboración propia.

## 2.5. Procesamiento de datos

De la información que se almacenó en el GPS Diferencial se extrajo la data del levantamiento topográfico, dicha información contiene: Este, Norte, Cota y descripción de las características de medición, obtenidos los datos de la libreta de campo, se dio paso a su procesamiento de datos en el software AutoCAD Civil 3D.

## 2.6. Puntos del levantamiento topográfico

Los puntos tomados en el levantamiento topográfico a lo largo del tramo de estudio, son los siguientes:

**Tabla 32.** *Puntos del levantamiento topográfico del tramo Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo*

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	635781.477	9252311.394	56.972	BM2
2	635788.308	9252312.604	55.973	CR
3	635790.499	9252312.147	55.976	E
4	635799.952	9252341.639	55.959	E
5	635979.864	9253028.176	55.409	Post
6	635976.619	9253028.012	55.166	Esq
7	635972.297	9253026.429	55.225	CR
8	635969.732	9253025.325	55.096	E
9	635967.291	9253024.353	55.029	CR
10	635964.273	9253023.533	54.988	Tn
11	635963.28	9253013.027	55.191	Tn
12	635968.222	9253012.246	55.009	CR
13	635971.713	9253011.503	55.007	E
14	635975.445	9253011.32	55.072	CR
15	635977.064	9253011.805	55.136	CR
16	635981.628	9253010.893	55.159	E
17	635984.66	9253010.363	55.318	CR
18	635985.704	9253010.29	55.654	Tn
19	635989.843	9253022.855	55.435	Tn

20	635988.44	9253023.405	55.221	CR
21	635984.917	9253025.04	55.098	E
22	635982.37	9253026.054	55.07	CR
23	635979.938	9253027.513	55.591	BM0
24	635959.991	9252985.269	55.106	Tn
25	635967.053	9252982.971	55.124	Tn
26	635968.693	9252982.417	55.151	CR
27	635973.085	9252981.434	55.121	E
28	635976.471	9252980.577	55.196	CR
29	635977.01	9252980.84	55.684	Tn
30	635955.909	9252970.265	55.16	Tn
31	635961.215	9252968.711	55.057	Tn
32	635963.023	9252968.314	55.333	B
33	635964.367	9252967.986	55.186	CR
34	635967.824	9252966.72	55.147	E
35	635971.837	9252965.405	55.155	CR
36	635972.601	9252965.599	55.682	Tn
37	635965.498	9252940.942	55.734	Tn
38	635965.14	9252941.013	55.254	CR
39	635961.646	9252942.258	55.2	E
40	635957.985	9252942.508	55.126	CR
41	635956.744	9252942.109	55.671	Post
42	635954.078	9252942.84	55.065	Tn
43	635948.843	9252944.149	55.106	Tn
44	635945.555	9252933.329	55.061	Tn
45	635950.885	9252931.712	55.083	Tn
46	635952.556	9252931.416	55.458	B
47	635954.397	9252930.86	55.057	CR
48	635957.719	9252929.575	55.132	E
49	635962.029	9252929.119	55.24	CR
50	635963.691	9252929.181	55.463	Tn
51	635977.485	9252925.376	55.47	Tn
52	635951.873	9252886.791	55.729	Tn
53	635950.479	9252887.086	55.298	CR
54	635946.836	9252887.996	55.153	E
55	635943.031	9252888.983	55.242	CR
56	635941.569	9252889.238	55.654	B
57	635938.786	9252889.729	55.16	Tn
58	635935.685	9252890.377	55.22	Tn
59	635926.158	9252857.281	55.283	Tn
60	635929.644	9252856.369	55.201	Tn
61	635932.913	9252855.774	55.76	Post
62	635934.006	9252855.389	55.219	CR
63	635937.581	9252854.231	55.233	E
64	635941.158	9252853.5	55.243	CR
65	635942.793	9252853.039	55.873	Tn
66	635943.299	9252812.848	55.345	Tn
67	635933.028	9252814.911	55.636	Tn
68	635931.24	9252815.338	55.357	CR
69	635927.221	9252816.574	55.312	E
70	635923.489	9252817.518	55.293	CR



71	635921.558	9252817.793	55.777	B
72	635919.47	9252818.365	55.113	Tn
73	635916.578	9252819.236	55.123	Tn
74	635903.283	9252769.783	55.278	Tn
75	635906.77	9252768.982	55.263	Tn
76	635909.224	9252768.394	55.929	Post
77	635910.623	9252768.039	55.431	CR
78	635914.027	9252767.103	55.355	E
79	635917.447	9252766.108	55.44	CR
80	635918.559	9252765.931	55.955	Tn
81	635908.976	9252728.99	56.006	Tn
82	635907.801	9252729.269	55.444	CR
83	635904.041	9252729.632	55.371	E
84	635900.41	9252730.519	55.492	CR
85	635898.418	9252730.763	55.905	B
86	635896.796	9252731.289	55.318	Tn
87	635893.694	9252732.134	55.296	Tn
88	635882.622	9252692.569	55.247	Tn
89	635889.495	9252690.242	55.421	CR
90	635893.079	9252688.883	55.437	E
91	635896.578	9252688.12	55.472	CR
92	635897.983	9252687.876	55.666	Tn
93	635907.649	9252686.312	55.595	Tn
94	635886.015	9252681.984	55.899	Post
95	635885.576	9252681.438	55.893	BM1
96	635870.253	9252640.423	55.633	cn
97	635871.536	9252640.048	55.281	E
98	635872.69	9252639.624	55.83	cn
99	635875.255	9252638.678	55.574	CR
100	635879.241	9252637.362	55.503	E
101	635881.846	9252636.634	55.59	CR
102	635883.952	9252635.87	55.891	Tn
103	635858.299	9252597.421	55.469	cn
104	635859.752	9252596.931	55.143	E
105	635860.96	9252596.531	55.618	cn
106	635862.429	9252595.774	56.033	Post
107	635863.662	9252595.694	55.375	CR
108	635867.531	9252594.773	55.426	E
109	635870.773	9252593.787	55.504	CR
110	635872.398	9252593.257	55.886	Tn
111	635867.077	9252570.693	55.81	CR
112	635868.354	9252575.173	55.851	CR
113	635880.79	9252571.006	55.787	CR
114	635879.898	9252567.673	55.855	CR
115	635865.453	9252567.751	55.872	Tn
116	635864.241	9252568.194	55.707	CR
117	635859.987	9252568.975	55.631	E
118	635856.052	9252569.675	55.601	CR
119	635854.842	9252569.864	55.912	cn
120	635853.9679	9252570.176	54.989	E
121	635853.056	9252570.642	55.652	cn

122	635842.486	9252533.465	55.805	cn
123	635843.049	9252533.311	55.179	E
124	635844.588	9252532.929	55.861	cn
125	635847.189	9252532.029	55.613	CR
126	635850.722	9252531.634	55.589	E
127	635853.754	9252531.163	55.637	CR
128	635855.26	9252530.738	55.902	Tn
129	635839.076	9252509.777	56.362	Post
130	635828.082	9252481.952	55.788	cn
131	635829.035	9252481.642	55.271	E
132	635830.258	9252481.58	55.993	cn
133	635833.557	9252480.595	55.732	CR
134	635837.167	9252479.628	55.747	E
135	635839.682	9252479.097	55.703	CR
136	635841.301	9252478.553	55.754	Tn
137	635818.498	9252445.493	55.946	cn
138	635819.411	9252445.371	55.212	E
139	635820.314	9252444.906	55.843	cn
140	635823.376	9252444.108	55.612	CR
141	635826.406	9252442.988	55.691	E
142	635829.342	9252442.169	55.698	CR
143	635830.933	9252441.379	55.837	Tn
144	635837.751	9252440.201	55.805	Tn
145	635815.848	9252423.319	56.581	Post
146	635806.121	9252402.465	55.914	cn
147	635807.162	9252402.181	55.554	E
148	635808.673	9252401.785	56.138	cn
149	635811.669	9252400.965	55.895	CR
150	635814.697	9252400.199	55.764	E
151	635817.511	9252399.41	55.696	CR
152	635819.085	9252398.956	55.898	Tn
153	635806.065	9252352.782	55.992	Tn
154	635804.753	9252353.086	55.848	CR
155	635801.901	9252353.701	55.866	E
156	635799.289	9252354.201	55.97	CR
157	635796.404	9252354.935	56.645	cn
158	635794.365	9252355.621	55.555	E
159	635793.323	9252355.569	56.05	cn
160	635788.228	9252336.961	56.055	cn
161	635789.794	9252336.661	55.482	E
162	635790.996	9252336.164	55.938	cn
163	635792.282	9252336.918	56.521	Post
164	635794.575	9252335.768	56.048	CR
165	635796.764	9252335.146	56.007	E
166	635799.273	9252334.857	56.028	CR
167	635803.572	9252336.93	55.841	Tn
168	635791.029	9252331.816	55.692	alc
169	635792.325	9252331.718	56.563	B
170	635793.306	9252331.355	56.158	CR
171	635795.345	9252330.702	56.138	E
172	635797.399	9252328.523	56.311	CR

173	635798.33	9252327.822	56.795	B
174	635799.476	9252326.969	55.949	alc
175	635800.793	9252324.088	56.432	cn
176	635802.119	9252325.66	55.451	E
177	635803.474	9252326.827	56.453	cn
178	635806.374	9252323.926	56.281	cn
179	635805.532	9252321.658	55.25	F
180	635814.978	9252320.548	56.424	cn
181	635814.495	9252319.725	55.19	F
182	635803.821	9252320.793	56.3	comp
183	635802.757	9252320.648	56.3	comp
184	635798.434	9252320.141	56.615	comp
185	635798.868	9252321.772	56.487	comp
186	635800.275	9252320.13	56.202	comp
187	635801.428	9252319.859	56.271	comp
188	635802.586	9252319.549	56.251	comp
189	635803.197	9252319.182	56.186	comp
190	635800.715	9252316.308	56.266	comp
191	635800.419	9252316.074	56.26	comp
192	635797.409	9252316.412	56.28	comp
193	635797.622	9252316.783	56.262	comp
194	635799.581	9252316.914	56.205	comp
195	635780.7971	9252308.118	56.205	comp
196	635795.853	9252321.599	56.348	CR
197	635792.876	9252322.149	56.16	E
198	635790.939	9252322.546	56.203	CR
199	635772.5504	9252325.447	56.215	cn
200	635771.8054	9252323.55	54.733	F
201	635784.93	9252324.324	56.368	cn
202	635783.871	9252323.105	54.581	F
203	635788.191	9252319.038	55.858	comp
204	635787.687	9252318.841	54.985	F
205	635750.6438	9252325.816	54.733	F
206	635787.882	9252318.347	55.827	comp
207	635784.7433	9252314.923	56.369	cn
208	635784.0132	9252317.346	54.884	F
209	635771.416	9252319.624	54.67	F
210	635771.385	9252316.516	56.865	cn
211	635781.501	9252305.32	56.315	Tn
212	635785.429	9252304.127	55.923	CR
213	635787.756	9252303.145	55.848	E
214	635789.836	9252302.401	55.938	CR
215	635797.962	9252301.038	55.999	Tn
216	635797.715	9252302.557	56.226	cn
217	635797.458	9252303.233	55.448	F
218	635797.257	9252304.411	56.198	cn
219	635796.943	9252305.72	55.966	CR
220	635797.429	9252309.942	56.028	E
221	635797.986	9252313.199	56.16	CR
222	635803.433	9252315.357	56.671	Post
223	635818.266	9252303.896	55.72	Tn

224	635818.574	9252305.615	56.302	Post
225	635818.904	9252306.641	55.638	F
226	635818.705	9252307.745	56.131	cn
227	635818.59	9252308.548	56.116	CR
228	635818.471	9252310.548	56.238	E
229	635818.694	9252312.173	56.362	CR
230	635818.904	9252313.637	56.555	cn
231	635818.487	9252314.843	55.002	F
232	635844.595	9252308.521	54.973	F
233	635844.459	9252307.843	56.473	cn
234	635844.643	9252306.836	56.318	CR
235	635844.255	9252305.406	56.253	E
236	635843.752	9252303.777	56.199	CR
237	635843.713	9252303.066	56.228	cn
238	635843.483	9252302.403	55.615	F
239	635843.221	9252300.937	56.114	cn
240	635870.376	9252302.458	54.913	F
241	635870.21	9252301.604	56.402	cn
242	635870.114	9252300.728	56.288	CR
243	635869.864	9252298.909	56.218	E
244	635869.222	9252297.438	56.282	CR
245	635869.373	9252296.947	56.252	cn
246	635869.166	9252296.238	55.759	F
247	635869.217	9252295.131	56.032	cn
248	635904.589	9252293.719	54.994	F
249	635904.498	9252293.165	56.514	cn
250	635904.374	9252292.564	56.38	CR
251	635904.299	9252290.893	56.3	E
252	635904.239	9252289.285	56.322	CR
253	635904.313	9252288.682	56.284	cn
254	635904.193	9252288.053	55.823	F
255	635904.177	9252287.442	56.161	cn
256	635903.95	9252285.752	56.282	Post
257	635930.676	9252288.033	54.823	F
258	635930.6	9252287.292	56.519	cn
259	635930.393	9252286.532	56.505	CR
260	635930.087	9252284.778	56.409	E
261	635929.873	9252283.063	56.414	CR
262	635929.842	9252282.259	56.467	cn
263	635929.589	9252281.069	55.907	F
264	635929.326	9252280.27	56.257	cn
265	635959.117	9252280.526	55.027	F
266	635958.996	9252279.911	56.511	cn
267	635958.914	9252279.234	56.467	CR
268	635958.637	9252277.585	56.335	E
269	635958.102	9252276.011	56.462	CR
270	635957.618	9252275.554	56.465	cn
271	635957.44	9252274.806	55.97	F
272	635956.634	9252273.864	56.337	cn
273	635986.579	9252274.133	55.258	F
274	635986.499	9252273.776	56.591	cn

275	635986.33	9252272.764	56.467	CR
276	635985.995	9252271.305	56.392	E
277	635986.159	9252269.276	56.523	CR
278	635986.116	9252268.844	56.573	cn
279	635986.065	9252267.942	56.112	F
280	635985.976	9252266.879	56.426	cn
281	636017.64	9252266.653	55.14	F
282	636017.432	9252266.061	56.74	cn
283	636017.239	9252265.326	56.537	CR
284	636016.848	9252263.48	56.507	E
285	636016.248	9252261.914	56.653	CR
286	636016.022	9252261.526	56.68	cn
287	636015.736	9252260.615	56.118	F
288	636015.661	9252260.007	56.47	cn
289	636048.565	9252259.479	55.215	F
290	636048.437	9252258.86	56.795	cn
291	636048.153	9252258.065	56.612	CR
292	636047.707	9252256.424	56.509	E
293	636047.463	9252254.457	56.628	CR
294	636047.332	9252253.54	56.675	cn
295	636047.358	9252253.036	56.244	F
296	636047.076	9252251.77	56.697	cn
297	636077.008	9252252.483	55.314	F
298	636076.839	9252251.89	56.886	cn
299	636076.592	9252250.974	56.708	CR
300	636076.047	9252249.34	56.634	E
301	636075.835	9252247.513	56.8	CR
302	636075.491	9252246.973	56.934	cn
303	636075.135	9252245.656	56.276	F
304	636075.22	9252244.944	56.772	cn
305	636084.282	9252242.273	56.871	Post
306	636102.396	9252246.164	55.666	F
307	636102.283	9252245.51	56.977	cn
308	636102.001	9252244.67	56.81	CR
309	636101.813	9252242.917	56.732	E
310	636101.86	9252241.157	56.849	CR
311	636101.739	9252240.556	56.928	cn
312	636101.296	9252239.506	56.368	F
313	636101.388	9252238.856	56.882	cn
314	636129.918	9252239.197	55.907	F
315	636129.722	9252238.412	57.121	cn
316	636129.459	9252237.664	56.971	CR
317	636128.9	9252236.136	56.878	E
318	636128.353	9252234.438	56.992	CR
319	636128.14	9252233.87	57.089	cn
320	636128.005	9252232.984	56.421	F
321	636127.682	9252231.965	57.067	cn
322	636155.83	9252224.725	57.231	cn
323	636155.822	9252225.499	56.587	F
324	636155.993	9252226.687	57.143	cn
325	636156.382	9252227.314	57.046	CR

326	636157.158	9252228.727	56.95	E
327	636157.685	9252230.11	57.012	CR
328	636157.889	9252231.546	57.028	cn
329	636158.958	9252234.038	55.1	F
330	636173.003	9252220.99	57.212	Post
331	636173.056	9252221.606	56.661	F
332	636174.121	9252222.825	57.222	cn
333	636174.397	9252223.169	56.952	CR
334	636174.94	9252224.346	56.851	E
335	636175.606	9252225.929	56.914	CR
336	636175.744	9252227.058	56.92	cn
337	636176.742	9252228.802	55.549	F
338	636206.253	9252221.369	56.02	F
339	636206.049	9252220.32	57.383	cn
340	636205.819	9252219.596	57.278	CR
341	636205.672	9252217.839	57.182	E
342	636205.205	9252215.724	57.248	CR
343	636204.859	9252214.859	57.316	cn
344	636204.83	9252214.024	56.805	F
345	636204.398	9252212.954	57.331	cn
346	636236.397	9252215.317	55.809	F
347	636235.204	9252213.154	57.737	cn
348	636235.49	9252211.994	57.464	CR
349	636235.31	9252210.096	57.348	E
350	636235.061	9252208.462	57.354	CR
351	636234.811	9252207.63	57.403	cn
352	636234.798	9252206.817	57.031	F
353	636234.602	9252205.475	57.458	cn
354	636255.103	9252198.106	57.572	cn
355	636255.254	9252198.839	57.045	F
356	636256.092	9252200.469	57.877	cn
357	636256.031	9252202.945	57.937	CR
358	636256.965	9252204.289	57.942	E
359	636257.675	9252206.14	58.097	CR
360	636258.403	9252207.446	58.21	cn
361	636258.753	9252207.702	56.724	F
362	636262.083	9252199.528	58.313	Post
363	636267.872	9252195.669	58.419	cn
364	635818.7132	9252317.128	55.19	F
365	636267.42	9252194.617	56.89	F
366	636269.076	9252198.05	58.149	CR
367	636270.486	9252200.618	58.254	E
368	636272.99	9252202.733	58.239	CR
369	636274.23	9252203.886	58.13	cn
370	636281.747	9252203.527	56.406	F
371	636280.401	9252201.522	58.474	cn
372	636280.19	9252200.842	58.404	CR
373	636283.403	9252200.683	58.489	Pt
374	636286.403	9252200.432	58.488	Pt
375	636286.408	9252197.536	58.545	Pt
376	636283.371	9252197.753	58.472	Pt

377	636284.859	9252200.634	57.1	E
378	636282.2794	9252191.893	57.623	F
379	636281.658	9252192.08	58.336	cn
380	636279.23	9252192.272	58.176	CR
381	636276.502	9252192.575	58.206	E
382	636273.377	9252192.195	58.233	CR
383	636272.067	9252192.753	58.498	Post
384	636270.637	9252191.798	58.327	cn
385	636269.964	9252191.187	57.196	F
386	636272.602	9252180.425	57.023	F
387	636273.202	9252180.666	58.007	cn
388	636274.78	9252180.788	57.991	CR
389	636276.992	9252180.828	57.979	E
390	636279.183	9252180.885	58.161	CR
391	636280.654	9252180.543	58.366	cn
392	636281.299	9252180.4	57.636	F
393	636271.548	9252160.103	57.218	F
394	636272.519	9252159.851	58.235	cn
395	636273.898	9252160.026	58.404	CR
396	636276.274	9252159.99	58.377	E
397	636278.252	9252160.1	58.38	CR
398	636279.958	9252159.944	58.272	cn
399	636280.669	9252160.19	57.54	F
400	636284.702	9252140.741	57.971	cn
401	636283.979	9252140.84	57.381	F
402	636281.74	9252140.806	57.256	F
403	636280.806	9252140.659	58.164	cn
404	636277.933	9252140.351	58.518	CR
405	636275.784	9252140.116	58.577	E
406	636273.729	9252139.863	58.558	CR
407	636273.605	9252140.016	58.573	CR
408	636271.979	9252139.655	58.398	cn
409	636270.382	9252139.841	57.38	F
410	636283.62	9252117.427	58.669	cn
411	636282.185	9252117.643	57.268	F
412	636280.522	9252117.756	57.318	F
413	636279.026	9252117.747	58.565	cn
414	636277.706	9252118.075	58.692	CR
415	636275.457	9252117.872	58.578	E
416	636273.144	9252118.16	58.538	CR
417	636270.126	9252118.319	58.49	cn
418	636269.125	9252118.039	57.081	F
419	636268.376	9252106.605	57.252	F
420	636269.199	9252106.515	58.373	cn
421	636270.864	9252106.165	58.423	CR
422	636273.436	9252105.842	58.401	E
423	636275.692	9252105.53	58.369	CR
424	636277.062	9252105.216	58.324	cn
425	636277.881	9252105.146	57.437	F
426	636270.674	9252100.029	58.341	Post
427	636270.47	9252100.426	58.45	BM3

428	636269.59	9252086.493	56.949	F
429	636270.308	9252086.843	58.107	cn
430	636271.423	9252086.861	58.306	CR
431	636272.966	9252086.863	58.373	E
432	636274.668	9252086.796	58.427	CR
433	636275.339	9252087.134	58.429	cn
434	636276.136	9252086.771	57.431	F
435	636278.661	9252063.562	57.455	F
436	636277.745	9252063.528	58.395	cn
437	636277.316	9252063.471	58.484	CR
438	636275.075	9252062.936	58.481	E
439	636273.345	9252062.321	58.403	CR
440	636271.517	9252062.223	58.29	cn
441	636270.626	9252062.249	57.236	F
442	636272.61	9252043.604	57.162	F
443	636273.488	9252044.06	58.51	cn
444	636275.296	9252044.112	58.547	CR
445	636277.412	9252043.841	58.504	E
446	636279.739	9252042.682	58.469	CR
447	636280.89	9252042.29	58.276	cn
448	636281.672	9252042.336	57.288	F
449	636283.172	9252027.113	57.525	F
450	636282.743	9252026.981	58.406	cn
451	636282.098	9252026.723	58.322	CR
452	636279.856	9252026.091	58.159	E
453	636276.941	9252025.584	58.252	CR
454	636276.261	9252024.684	58.092	cn
455	636275.714	9252024.512	57.35	F
456	636279.837	9252019.778	58.305	Post
457	636279.611	9252011.444	57.282	F
458	636280.136	9252011.585	57.658	cn
459	636281.338	9252012.429	58.174	CR
460	636284.339	9252013.656	58.248	E
461	636286.916	9252015.037	58.544	CR
462	636286.966	9252017.892	58.282	cn
463	636288.373	9252018.13	57.511	F
464	636293.02	9252007.591	58.598	Post
465	636296.307	9252005.092	57.547	F
466	636295.387	9252004.766	58.292	cn
467	636293.567	9252001.817	58.25	CR
468	636292.905	9252000.608	58.209	E
469	636290.506	9251998.631	58.269	CR
470	636289.814	9251997.717	58.093	cn
471	636289.33	9251997.193	57.321	F
472	636300.749	9251980.435	57.263	F
473	636301.574	9251980.828	57.953	cn
474	636302.753	9251981.46	58.271	CR
475	636305.25	9251983.418	58.229	E
476	636307.294	9251984.485	58.292	CR
477	636308.729	9251985.47	58.354	cn
478	636309.506	9251986.201	57.521	F



479	636311.967	9251979.296	58.526	Post
480	636321.229	9251971.942	58.82	cn
481	636320.7485	9251971.551	57.73	F
482	636320.1468	9251971.076	57.52	F
483	636319.416	9251970.522	58.755	cn
484	636318.437	9251970.019	58.747	CR
485	636315.992	9251968.385	58.657	E
486	636313.746	9251966.057	58.621	CR
487	636312.36	9251965.333	58.593	cn
488	636311.627	9251965.149	57.419	F
489	636316.072	9251962.653	58.57	arb
490	636323.657	9251952.918	58.831	arb
491	636329.656	9251952.639	58.64	Post
492	636332.4162	9251948.568	57.795	F
493	636331.8382	9251948.522	58.542	cn
494	636330.689	9251947.946	58.51	CR
495	636329.402	9251946.606	58.522	E
496	636327.911	9251945.818	58.624	CR
497	636327.286	9251945.031	58.524	cn
498	636326.744	9251944.378	57.421	F
499	636335.918	9251935.023	57.37	F
500	636336.618	9251935.921	57.939	cn
501	636336.704	9251936.355	58.358	CR
502	636337.483	9251937.906	58.395	E
503	636338.281	9251939.029	58.314	CR
504	636338.389	9251939.573	58.154	cn
505	636338.9561	9251939.875	57.631	F
506	636353.258	9251932.059	57.735	F
507	636353.158	9251931.519	58.279	cn
508	636352.74	9251930.777	58.368	CR
509	636352.822	9251929.574	58.431	E
510	636352.448	9251928.438	58.456	CR
511	636352.322	9251927.907	58.272	cn
512	636352.248	9251927.202	57.231	F
513	636372.027	9251916.669	57.467	F
514	636372.395	9251917.313	58.595	cn
515	636372.469	9251918.485	58.466	CR
516	636372.807	9251919.392	58.363	E
517	636373.249	9251920.509	58.415	CR
518	636374.305	9251922.373	58.252	cn
519	636374.658	9251923.425	57.17	F
520	636373.8662	9251915.391	57.067	alc
521	636375.851	9251915.958	58.415	CR
522	636376.941	9251917.817	58.46	E
523	635844.8212	9252310.806	55.161	F
524	635870.6022	9252304.743	55.101	F
525	636378.007	9251919.551	58.313	comp
526	636378.501	9251922.512	58.621	comp
527	636381.469	9251920.728	58.623	comp
528	636383.053	9251919.79	58.593	comp
529	636381.891	9251917.464	58.453	comp

530	635904.8152	9252296.004	55.182	F
531	636381.7245	9251918.168	56.484	F
532	636380.234	9251919.465	58.271	comp
533	636380.718	9251916.412	58.494	E
534	636379.137	9251915.477	58.483	comp
535	636381.922	9251913.925	58.441	comp
536	636380.71	9251913.994	56.672	F
537	636379.6787	9251914.647	56.682	F
538	636371.7746	9251915.254	57.142	F
539	636371.5086	9251914.528	58.399	cn
540	636373.434	9251911.109	58.312	cn
541	636374.307	9251910.14	57.076	F
542	636370.325	9251914.568	58.435	Post
543	636351.8502	9251925.895	57.218	F
544	636351.6152	9251924.735	58.44	cn
545	636362.277	9251905.07	57.037	F
546	636361.784	9251906.804	58.118	cn
547	636390.777	9251911.97	56.746	F
548	636390.231	9251911.739	58.425	cn
549	636389.33	9251911.088	58.336	CR
550	636387.188	9251908.567	57.935	E
551	636384.634	9251907.493	57.992	CR
552	636382.077	9251909.357	58.008	cn
553	636380.633	9251910.371	56.99	F
554	636382.208	9251895.109	58.075	Post
555	636376.582	9251894.155	58.579	Tn
556	636385.056	9251895.976	57.786	CR
557	636387.418	9251895.711	57.596	E
558	636389.357	9251895.399	57.644	CR
559	636396.614	9251896.218	58.036	Tn
560	636397.2213	9251891.601	57.732	cn
561	636397.311	9251890.918	56.872	F
562	636399.024	9251915.542	58.489	CR
563	636397.107	9251917.285	58.66	CR
565	636396.801	9251917.781	58.812	Post
566	636392.113	9251910.332	58.44	Post
567	636392.88	9251910.091	58.373	CR
568	636395.595	9251908.52	58.341	CR
569	636388.015	9251890.537	57.207	alc
570	636388.041	9251891.083	57.295	alc
571	636388.1758	9251890.806	56.872	F
572	636386.288	9251890.86	57.413	E
573	636385.105	9251891.019	57.251	alc
574	636384.992	9251890.493	57.266	alc
575	636384.94	9251890.823	56.84	F
576	636383.229	9251889.205	57.309	cn
577	636382.619	9251889.11	56.809	F
578	636381.436	9251888.704	57.253	cn
579	636380.923	9251885.573	57.203	cn
580	636381.294	9251885.17	56.788	F
581	636382.346	9251884.738	57.326	cn

582	636383.096	9251884.469	57.31	CR
583	636384.417	9251884.07	57.157	E
584	636385.821	9251883.809	57.216	CR
585	636387.179	9251883.745	57.296	Tn
586	636374.362	9251866.837	57.166	cn
587	636374.804	9251866.625	56.728	F
588	636375.65	9251866.171	57.16	cn
589	636376.426	9251865.693	57.048	CR
590	636378.046	9251865.278	56.849	E
591	636379.464	9251864.597	56.834	CR
592	636381.024	9251864.502	56.833	Tn
593	636363.271	9251835.529	57.119	cn
594	636364.01	9251835.122	56.695	F
595	636365.045	9251834.911	57.035	cn
596	636365.885	9251834.833	56.823	CR
597	636368.229	9251834.241	56.741	E
598	636370.096	9251833.476	56.764	CR
599	636371.314	9251833.35	57.083	Tn
600	636353.245	9251806.014	57.041	cn
601	636353.852	9251805.757	56.509	F
602	636354.776	9251805.759	57.057	cn
603	636355.67	9251805.601	56.769	CR
604	636357.684	9251804.58	56.679	E
605	636359.422	9251803.866	56.702	CR
606	636360.117	9251803.355	56.684	Tn
607	636344.442	9251780.219	57.001	cn
608	636345.192	9251779.998	56.514	F
609	636346.302	9251779.716	56.953	cn
610	636346.858	9251779.51	56.746	CR
611	636348.982	9251778.79	56.583	E
612	636350.79	9251777.947	56.601	CR
613	636351.282	9251776.292	56.652	Tn
614	636333.852	9251749.7	56.899	cn
615	636334.685	9251749.536	56.373	F
616	636335.579	9251749.357	56.805	cn
617	636336.147	9251749.006	56.561	CR
618	636338.301	9251748.274	56.453	E
619	636340.673	9251747.455	56.498	CR
620	636342.035	9251746.894	56.812	Tn
621	636320.773	9251710.021	56.679	cn
622	636321.156	9251709.919	56.366	F
623	636322.288	9251709.847	56.773	cn
624	636322.831	9251709.321	56.512	CR
625	636323.972	9251708.954	56.402	E
626	636327.215	9251707.762	56.366	CR
627	636329.087	9251707.011	56.785	Tn
628	636311.855	9251685.17	56.672	cn
629	636312.428	9251684.752	56.11	F
630	636313.606	9251684.125	56.735	cn
631	636314.492	9251684.198	56.422	CR
632	636317.645	9251683.599	56.438	E

633	636320.55	9251683.402	56.467	CR
634	636321.98	9251682.998	56.671	Tn
635	636322.038	9251671.996	56.652	Tn
636	636320.371	9251671.248	56.549	CR
637	636313.846	9251670.236	56.496	E
638	636364.912	9251900.138	58.118	cn
639	636309.035	9251670.679	56.545	CR
640	636307.913	9251671.418	56.616	cn
641	636307.401	9251671.47	56.209	F
642	636307.121	9251671.759	56.643	cn
643	636308.973	9251664.673	56.716	cl
644	636308.212	9251664.748	56.693	cl
645	636308.895	9251664.739	56.714	cl
646	636309.132	9251664.137	56.738	cl
647	636315.126	9251665.118	56.684	cl
648	636315.171	9251664.752	56.76	cl
649	636316.011	9251664.764	56.702	cl
650	636311.94	9251664.455	56.757	E
651	636308.204	9251664.74	56.675	BM4
652	636299.299	9251666.129	56.363	Tn
653	636299.097	9251661.532	56.918	Tn
654	636299.525	9251656.937	57.172	Tn
655	636299.575	9251656.663	57.28	Tpv
656	636299.696	9251655.615	57.314	Tpv
657	636309.145	9251658.147	57.153	Tn
658	636309.093	9251657.665	57.291	Tpv
659	636309.889	9251656.66	57.341	Tpv
660	636318.842	9251657.863	57.364	Tpv
661	636318.628	9251658.835	57.327	Tpv
662	636318.573	9251659.088	57.211	Tn
663	636321.515	9251663.462	56.862	Tn
664	636323.396	9251668.463	56.642	Tn
665	636334.196	9251668.42	56.46	Tn
666	636334.26	9251663.427	57.264	Tn
667	636334.431	9251660.97	57.319	Tn
668	636334.418	9251660.729	57.382	Tpv
669	636334.623	9251659.672	57.426	Tpv
670	636297.145	9251648.36	57.309	Tpv
671	636297.283	9251647.3	57.283	Tpv
672	636297.32	9251646.822	57.217	Tn
673	636295.295	9251641.481	56.912	Tn
674	636296.706	9251640.248	56.878	Tn
675	636296.952	9251634.942	56.13	Tn
676	636297.38	9251633.122	56.128	Tn
677	636325.812	9251633.11	56.37	cn
678	636325.8178	9251634.207	55.856	F
679	636324.899	9251635.367	56.525	cn
680	636324.917	9251636.612	56.179	Tn
681	636324.226	9251639.472	56.327	Tn
682	636323.91	9251641.034	56.752	Tn
683	636323.195	9251645.863	56.943	Tn

684	636322.105	9251650.147	57.351	Tpv
685	636321.73	9251651.235	57.374	Tpv
686	636336.206	9251649.104	57.404	cl
687	636349.297	9251654.47	57.443	Tpv
688	636349.503	9251653.457	57.433	Tpv
689	636349.641	9251652.725	57.399	Tn
690	636350.418	9251648.73	57.172	Tn
691	636350.784	9251645.222	57.004	Tn
692	636350.661	9251642.782	56.304	Tn
693	636350.949	9251639.994	56.147	Tn
694	636351.085	9251638.58	56.585	cn
695	636351.459	9251637.669	55.922	F
696	636351.532	9251636.344	56.491	cn
697	636372.377	9251638.886	56.534	cn
698	636372.331	9251639.782	55.968	F
699	636371.674	9251641.383	56.606	cn
700	636371.626	9251642.181	56.262	Tn
701	636371.345	9251645.254	56.4	Tn
702	636371.167	9251647.242	56.929	Post
703	636373.055	9251650.506	56.966	Post
704	636371.772	9251655.256	57.37	Tn
705	636371.945	9251655.996	57.459	Tpv
706	636372.174	9251657.114	57.477	Tpv
707	636364.648	9251652.64	57.366	cl
708	636392.455	9251659.556	57.532	Tpv
709	636392.67	9251658.536	57.494	Tpv
710	636392.875	9251657.975	57.361	Tn
711	636394.001	9251655.788	56.891	Tn
712	636394.549	9251652.517	56.8	Tn
713	636395.236	9251649.744	56.57	Tn
714	636396.339	9251646.293	56.169	Tn
715	636396.395	9251645.007	56.602	cn
716	636396.741	9251644.007	56.441	cn
717	636396.903	9251643.255	56.029	F
718	636396.926	9251641.975	56.48	cn
719	636303.681	9251667.727	56.209	F
720	636303.0096	9251667.725	56.643	cn
721	636349.709	9251897.963	58.118	cn
722	636402.532	9251905.876	58.425	cn
723	636324.9162	9251942.604	58.63	cn
724	636309.7992	9251963.375	58.628	cn
725	636298.9212	9251978.661	58.472	cn
726	636287.5022	9251995.419	58.53	cn
727	636277.7832	9252009.67	58.491	cn
728	636273.3679	9252023.52	58.559	cn
729	636270.2639	9252042.612	58.371	cn
730	636268.2799	9252061.257	58.445	cn
731	636267.2439	9252085.501	58.158	cn
732	636265.8316	9252106.482	58.461	cn
733	636266.5806	9252117.916	58.29	cn
734	636267.8376	9252139.718	58.589	cn

735	636269.0036	9252159.98	58.427	cn
736	636270.0576	9252180.302	58.232	cn
737	636267.6363	9252190.152	58.405	cn
738	636265.8732	9252192.593	58.099	cn
739	635959.3432	9252282.811	55.215	F
740	635986.8052	9252276.418	55.446	F
741	636017.8662	9252268.938	55.328	F
742	636048.7912	9252261.764	55.403	F
743	636077.2342	9252254.768	55.502	F
744	636102.6222	9252248.449	55.854	F
745	636130.1442	9252241.482	56.095	F
746	636159.1842	9252236.323	55.288	F
747	636176.9682	9252231.087	55.737	F
748	636206.4792	9252223.654	56.208	F
749	636236.6587	9252216.36	55.997	F
750	636258.9792	9252209.987	56.912	F
751	636281.9732	9252205.812	56.594	F
752	636275.8022	9252208.176	56.25	F
753	635750.2235	9252318.782	56.865	cn
754	635790.9129	9252332.915	55.938	cn
769	636261.345	9251345.937	56.075	Tn
770	636260.297	9251345.944	55.769	CR
771	636257.658	9251345.887	55.812	E
772	636253.904	9251345.062	55.775	CR
773	636247.094	9251345.671	55.828	Tn
774	636249.736	9251370.529	55.84	Tn
775	636254.384	9251371.468	55.82	CR
776	636256.177	9251371.715	55.814	E
777	636258.023	9251371.603	55.796	CR
778	636262.286	9251371.853	55.814	Tn
779	636264.926	9251399.298	55.922	Tn
780	636261.298	9251400.163	55.899	CR
781	636257.644	9251401.095	55.817	E
782	636254.005	9251401.239	55.813	CR
783	636247.502	9251401.247	55.77	Tn
784	636246.543	9251431.611	55.704	Tn
785	636254.32	9251432.261	55.87	CR
786	636257.178	9251432.337	55.825	E
787	636259.847	9251432.347	55.888	CR
788	636260.554	9251432.093	56.142	Tn
789	636263.894	9251464.702	55.945	Tn
790	636260.068	9251463.883	56.143	CR
791	636259.153	9251463.903	55.822	CR
792	636255.694	9251464.25	55.851	E
793	636253.039	9251464.09	55.848	CR
794	636244.878	9251463.771	55.793	Tn
795	636244.094	9251499.231	55.826	Tn
796	636250.816	9251500.427	55.832	CR
797	636254.21	9251500.909	55.963	E
798	636257.637	9251500.869	55.789	CR
799	636258.758	9251500.701	56.177	Tn

800	636257.67	9251531.382	56.168	Tn
801	636256.835	9251531.592	56.034	CR
802	636253.173	9251531.781	55.841	E
803	636250.102	9251531.765	55.9	CR
804	636242.697	9251531.391	55.87	Tn
805	636240.879	9251562.583	55.8	Tn
806	636249.627	9251564.052	55.881	CR
807	636252.027	9251564.235	55.733	E
808	636255.637	9251564.544	55.869	CR
809	636256.579	9251564.247	56.199	Tn
810	636256.032	9251594.507	56.316	Tn
811	636255.099	9251594.839	55.982	CR
812	636252.606	9251594.62	55.804	E
813	636246.841	9251593.713	55.897	CR
814	636238.779	9251589.702	55.332	Tn
815	636255.126	9251621.147	56.333	Tn
816	636254.551	9251621.037	56.011	CR
817	636251.119	9251621.286	55.961	E
818	636246.228	9251621.492	55.959	CR
819	636237.266	9251620.848	55.824	Tn
820	636234.015	9251629.403	56.092	Tn
821	636233.209	9251634.485	56.606	Tn
822	636232.643	9251639.207	57.026	Tpv
823	636232.392	9251640.655	57.094	Tpv
824	636224.154	9251633.097	56.663	Post
825	636222.963	9251630.044	56.621	Post
826	636263.406	9251629.191	55.896	Tn
827	636263.393	9251630.463	56.002	Tn
828	636262.603	9251633.768	56.162	Tn
829	636262.175	9251637.89	56.764	Tn
830	636261.289	9251642.752	57.149	Tpv
831	636261.173	9251643.914	57.185	Tpv
832	636263.588	9251343.25	56.034	Tn
833	636262.712	9251342.047	55.84	CR
834	636260.054	9251339.071	55.723	E
835	636256.984	9251334.912	55.777	CR
836	636254.602	9251330.348	55.772	Tn
837	636265.002	9251324.473	55.627	Tn
838	636266.934	9251326.107	55.936	cn
839	636267.072	9251327.546	55.454	F
840	636267.389	9251328.877	55.813	cn
841	636268.046	9251330.256	55.854	CR
842	636268.977	9251333.255	55.699	E
843	636269.822	9251335.638	55.792	CR
844	636270.506	9251337.303	55.926	Tn
845	636271.042	9251339.83	55.903	Tn
846	636271.9	9251344.406	55.944	Tn
847	636298.867	9251337.3	56.062	Tn
848	636298.428	9251332.053	56.015	Tn
849	636298.445	9251330.859	55.963	CR
850	636298.047	9251327.937	55.842	E

851	636298.067	9251325.074	55.928	CR
852	636297.911	9251323.809	55.745	cn
853	636297.764	9251322.969	55.246	F
854	636297.923	9251321.261	56.109	cn
855	636297.811	9251319.65	55.565	Tn
856	636328.698	9251312.002	55.658	Tn
857	636329.186	9251317.567	55.752	cn
858	636328.981	9251318.271	55.529	F
859	636329.273	9251319.156	55.801	cn
860	636329.476	9251320.396	55.792	CR
861	636329.608	9251323.074	55.895	E
862	636329.815	9251323.818	56.01	CR
863	636329.903	9251325.672	55.931	Tn
864	636330.382	9251327.598	56.156	Tn
865	636330.69	9251332.439	56.095	Tn
866	636361.086	9251323.733	55.989	CR
867	636361.275	9251321.758	55.927	CR
868	636360.692	9251319.357	55.798	E
869	636360.464	9251316.49	55.825	CR
870	636360.222	9251315.03	55.819	Tn
871	636360.105	9251313.873	55.532	F
872	636359.055	9251311.749	55.994	cn
873	636359.473	9251310.726	55.661	Tn
874	636400.532	9251302.925	55.687	Tn
875	636400.904	9251305.797	56.201	cn
876	636401.252	9251307.024	55.106	F
877	636401.842	9251309.044	55.951	cn
878	636402.027	9251310.161	55.924	CR
879	636402.071	9251313.122	55.937	E
880	636402.567	9251315.764	56.025	CR
881	636402.499	9251316.728	56.327	Tn
882	636403.409	9251323.227	55.974	Tn
883	636448.402	9251314.828	56.145	Tn
884	636448.117	9251312.026	56.009	Tn
885	636447.159	9251309.033	55.897	CR
886	636446.736	9251306.119	55.875	E
887	636446.459	9251303.786	55.922	CR
888	636446.564	9251301.061	55.738	cn
889	636446.3465	9251299.92	55.28	F
890	636446.101	9251298.695	55.879	cn
891	636445.626	9251294.533	55.815	Tn
892	636471.095	9251289.495	56.012	Tn
893	636471.774	9251293.338	56.028	cn
894	636471.6186	9251294.53	55.302	F
895	636471.735	9251296.009	55.939	cn
896	636472.621	9251299.419	55.776	CR
897	636473.296	9251302.499	56.02	E
898	636473.479	9251304.997	56.037	CR
899	636473.417	9251307.884	56.124	Tn
900	636505.545	9251307.098	56.454	Tn
901	636503.13	9251300.153	56.467	Tn



902	636502.777	9251298.627	56.119	CR
903	636501.308	9251295.156	56.119	E
904	636499.902	9251292.35	56.114	CR
905	636498.634	9251284.818	56.238	Tn
906	636516.752	9251275.033	56.454	Tn
907	636517.154	9251275.72	56.054	F
908	636517.538	9251276.978	56.553	cn
909	636518.949	9251278.788	56.18	CR
910	636520.948	9251282.848	56.258	E
911	636524.15	9251286.804	56.257	CR
912	636525.385	9251290.034	56.375	Tn
913	636526.37	9251291.332	56.449	Tn
914	636545.744	9251281.863	56.485	Tn
915	636541.359	9251275.006	56.351	CR
916	636536.963	9251270.06	56.237	E
917	636533.4	9251267.234	56.399	CR
918	636532.104	9251265.733	56.57	cn
919	636531.776	9251265.409	56.071	F
920	636531.086	9251264.629	56.57	cn
921	636535.072	9251253.725	56.568	cn
922	636536.201	9251253.659	56.234	F
923	636537.628	9251253.137	56.588	cn
924	636539.54	9251253.901	56.556	CR
925	636543.471	9251254.063	56.514	E
926	636546.693	9251254.21	56.478	CR
927	636547.964	9251254.2	56.512	Tn
928	636550.534	9251262.61	56.323	cn
929	636551.959	9251273.289	56.263	cn
930	636492.2111	9251288.717	55.302	F
931	636550.547	9251267.696	56.794	BM5
932	636549.436	9251231.309	55.624	F
933	636548.735	9251231.502	56.671	cn
934	636545.935	9251231.945	56.702	CR
935	636541.537	9251232.124	56.633	E
936	636537.854	9251232.411	56.574	CR
937	636535.88	9251233.14	56.713	cn
938	636535.016	9251233.498	56.083	F
939	636533.858	9251233.772	56.568	cn
940	636530.426	9251203.582	56.586	cn
941	636531.037	9251203.554	56.175	F
942	636532.299	9251203.25	56.777	cn
943	636533.993	9251203.417	56.706	CR
944	636538.162	9251203.264	56.688	E
945	636541.954	9251202.785	56.783	CR
946	636545.814	9251203.049	57.098	cn
947	636547.179	9251203.325	55.45	F
948	636545.608	9251174.823	55.648	F
949	636544.164	9251174.549	57.011	cn
950	636541.231	9251174.482	56.953	CR
951	636537.324	9251174.287	56.823	E
952	636533.363	9251174.217	56.875	CR

953	636528.21	9251172.808	56.826	cn
954	636527.442	9251172.709	56.281	F
955	636526.323	9251172.613	56.706	cn
956	636522.153	9251145.816	56.756	cn
957	636523.1358	9251146.106	56.349	F
958	636523.967	9251145.539	56.825	cn
959	636531.475	9251144.882	57.11	CR
960	636535.156	9251144.727	57.135	E
961	636539.021	9251144.402	57.267	CR
962	636540.5065	9251138.996	57.11	cn
963	636543.1415	9251138.353	55.934	F
964	636539.81	9251135.101	57.652	pt
965	636539.634	9251133.474	57.652	pt
966	636539.891	9251134.178	56.323	F
967	636546.88	9251134.209	57.297	cn
968	636546.4887	9251133.536	56.301	F
969	636546.067	9251132.915	57.31	cn
970	636537.683	9251134.331	57.416	CR
971	636533.86	9251134.524	57.216	E
972	636531.405	9251134.769	57.322	CR
973	636530.09	9251135.598	57.63	pt
974	636529.99	9251134.128	57.586	pt
975	636529.529	9251134.97	56.383	F
976	636526.961	9251135.72	57.271	cn
978	636526.784	9251134.471	57.295	cn
979	636527.047	9251134.925	56.389	F
980	636521.109	9251108.156	56.129	F
981	636521.845	9251107.769	56.553	cn
982	636524.058	9251107.611	57.319	Tn
983	636526.914	9251106.971	57.134	CR
984	636530.881	9251106.31	56.954	E
985	636534.527	9251106.003	57.133	CR
986	636536.209	9251105.99	57.047	cn
987	636538.052	9251105.88	55.53	F
988	636533.929	9251081.764	55.347	F
989	636532.298	9251082.483	57.043	cn
990	636530.961	9251082.632	57.109	CR
991	636527.831	9251083.202	56.978	E
992	636524.245	9251083.76	57.014	CR
993	636520.508	9251083.862	57.207	cn
994	636517.853	9251084.032	56.146	F
995	636513.763	9251059.645	56.039	F
996	636516.589	9251059.339	57.294	cn
997	636519.375	9251058.073	57.137	CR
998	636523.365	9251057.909	57.105	E
999	636526.276	9251057.158	57.144	CR
1000	636527.694	9251056.742	57.037	cn
1001	636529.91	9251056.262	55.508	F
1002	636523.103	9251029.139	56.889	cn
1003	636521.986	9251028.974	57.28	CR
1004	636518.716	9251029.874	57.184	E

1005	636514.654	9251030.514	57.212	CR
1006	636511.98	9251030.801	57.1	cn
1007	636509.666	9251031.38	55.976	F
1008	636508.182	9251018.748	57.591	pt
1009	636506.396	9251018.748	57.717	pt
1010	636505.491	9251015.127	57.914	Tpv
1011	636514.02	9251012.403	57.937	Tpv
1012	636514.465	9251013.897	57.893	E
1013	636522.75	9251017.757	57.322	pt
1014	636524.78	9251017.317	57.366	pt
1015	636522.595	9251009.714	58	Tpv
1016	636530.818	9251006.849	58.021	Tpv
1017	636531.629	9250999.233	57.984	Tpv
1018	636531.173	9250995.73	57.42	Tn
1019	636521.91	9250996.593	56.909	pt
1020	636520.075	9250997.36	57.376	pt
1021	636519.884	9251003.104	58	Tpv
1022	636513.131	9251004.881	57.952	Tpv
1023	636512.67	9251003.278	57.828	E
1024	636506.099	9251007.464	57.912	Tpv
1025	636503.619	9251003.526	57.38	pt
1026	636505.053	9251003.07	57.375	pt
1027	636508.212	9251000.392	57.563	CR
1028	636512.558	9250998.504	57.664	E
1029	636516.15	9250996.961	57.704	CR
1030	636517.897	9250985.7	55.938	F
1031	636517.065	9250985.365	57.121	cn
1032	636514.832	9250985.461	57.1	CR
1033	636510.598	9250986.417	56.998	E
1034	636506.302	9250986.964	56.984	CR
1035	636500.566	9250986.894	55.713	Tn
1036	636495.7018	9250959.105	55.692	Tn
1037	636501.4548	9250957.606	56.695	CR
1038	636506.991	9250955.886	56.67	E
1039	636510.636	9250955.249	56.829	CR
1040	636512.526	9250954.869	57.422	cn
1041	636523.4803	9251131.382	56.129	F
1042	636514.438	9250955.414	55.663	F
1043	636510.889	9250926.314	56.034	F
1044	636509.722	9250926.8	57.053	cn
1045	636506.345	9250927.337	56.583	CR
1046	636500.781	9250928.272	56.492	E
1047	636496.638	9250929.326	56.48	CR
1048	636491.68	9250929.781	55.556	Tn
1049	636487.412	9250915.402	55.659	Tn
1050	636492.919	9250913.268	56.511	CR
1051	636498.573	9250911.549	56.532	E
1052	636502.309	9250910.251	56.671	CR
1053	636507.7	9250908.868	57.146	cn
1054	636509.0261	9250909.169	56.18	F
1055	636507.037	9250906.289	56.962	BM6

1056	636488.3956	9251022.064	57.893	E
1057	636490.47	9250899.18	56.347	pt
1058	636489.35	9250897.395	56.252	pt
1059	636489.432	9250898.823	54.799	F
1060	636488.0261	9250902.355	56.247	cn
1061	636487.4491	9250901.899	54.762	F
1062	636483.105	9250909.127	56.437	cn
1063	636482.586	9250907.819	54.909	F
1064	636491.141	9250898.042	56.643	CR
1065	636494.841	9250894.533	56.606	E
1066	636497.775	9250891.501	56.724	CR
1067	636497.993	9250890.388	56.801	pt
1068	636498.27	9250892.072	56.798	pt
1069	636499.643	9250890.75	56.485	pt
1070	636501.539	9250891.281	56.497	pt
1071	636498.906	9250889.876	56.503	pt
1072	636498.968	9250888.054	56.472	pt
1073	636499.5787	9250889.743	54.944	F
1074	636511.181	9250879.181	55.072	F
1075	636510.354	9250878.768	56.478	cn
1076	636511.004	9250875.308	56.963	Post
1077	636505.881	9250864.793	56.775	Tn
1078	636494.173	9250866.02	56.892	Tn
1079	636491.259	9250865.8	56.746	CR
1080	636489.271	9250866.668	56.686	E
1081	636487.165	9250866.974	56.809	CR
1082	636482.278	9250867.604	57.636	Tn
1083	636479.681	9250866.692	56.943	cn
1084	636477.563	9250866.041	53.585	cn
1085	636494.643	9250859.765	55.974	Tn
1086	636497.486	9250834.077	56.213	Tn
1087	636488.754	9250836.15	56.178	Tn
1088	636486.631	9250836.022	56.606	CR
1089	636484.553	9250836.58	56.641	E
1090	636482.461	9250836.772	56.701	CR
1091	636487.0616	9251013.048	57.952	Tpv
1092	636477.313	9250836.447	57.336	cn
1093	636469.719	9250804.079	53.805	cn
1094	636471.335	9250803.664	56.772	cn
1095	636476.11	9250803.62	56.265	CR
1096	636478.761	9250803.121	56.195	E
1097	636481.302	9250802.734	56.111	CR
1098	636490.968	9250801.195	55.986	Tn
1099	636485.178	9250764.667	55.866	Tn
1100	636474.315	9250764.949	55.942	CR
1101	636471.813	9250765.331	55.857	E
1102	636469.659	9250765.709	55.887	CR
1103	636464.369	9250766.168	56.264	cn
1104	636462.854	9250766.107	53.062	F
1105	636456.85	9250733.706	54.134	F
1106	636459.243	9250733.11	55.956	cn

1107	636463.821	9250732.279	55.528	CR
1108	636467.26	9250731.671	55.539	E
1109	636469.689	9250731.51	55.722	CR
1110	636482.937	9250729.327	55.776	Tn
1111	636465.172	9250700.273	55.527	Tn
1112	636463.219	9250700.898	55.304	CR
1113	636459.675	9250701.75	55.29	E
1114	636456.11	9250702.492	55.389	CR
1115	636453.594	9250702.846	55.805	Tn
1116	636451.071	9250703.804	52.929	F
1117	636444.103	9250670.06	52.458	F
1118	636446.511	9250669.071	55.462	cn
1119	636449.955	9250668.778	55.453	CR
1120	636453.242	9250668.358	55.297	E
1121	636456.268	9250667.612	55.317	CR
1122	636459.262	9250666.917	55.383	Tn
1123	636461.508	9250632.52	55.431	Tn
1124	636451.056	9250634.366	55.459	CR
1125	636447.172	9250635.011	55.322	E
1126	636443.969	9250635.29	55.381	CR
1127	636435.806	9250636.426	55.27	Tn
1128	636429.246	9250602.995	55.244	Tn
1129	636438.582	9250601.405	55.25	CR
1130	636441.753	9250600.822	55.228	E
1131	636445.057	9250600.244	55.435	CR
1132	636455.417	9250597.577	55.484	Tn
1133	636420.573	9250564.428	55.234	Tn
1134	636431.488	9250562.523	55.278	CR
1135	636434.89	9250561.935	55.246	E
1136	636437.785	9250561.463	55.439	CR
1137	636448.639	9250558.436	55.486	Tn
1138	636439.611	9250519.992	55.529	Tn
1139	636430.619	9250521.412	55.309	CR
1140	636426.896	9250521.255	55.244	E
1141	636423.991	9250521.98	55.269	CR
1142	636413.148	9250525.177	55.203	Tn
1143	636408.026	9250488.653	55.142	Tn
1144	636418.101	9250486.437	55.261	CR
1145	636421.418	9250485.982	55.235	E
1146	636424.664	9250485.072	55.314	CR
1147	636436.672	9250481.344	55.567	Tn
1148	636428.528	9250452.449	55.475	Tn
1149	636419.176	9250455.262	55.227	CR
1150	636415.867	9250455.933	55.093	E
1151	636413.022	9250456.492	55.188	CR
1152	636399.797	9250458.406	55.179	Tn
1153	636395.962	9250428.779	55.203	Tn
1154	636407.423	9250424.911	55.251	CR
1155	636410.699	9250424.304	55.225	E
1156	636413.602	9250423.773	55.24	CR
1157	636426.876	9250419.883	55.225	Tn

1158	636421.619	9250401.63	55.578	cn
1159	636421.4106	9250399.681	53.909	F
1160	636413.646	9250398.938	55.52	cn
1161	636413.9859	9250397.645	53.881	F
1162	636417.004	9250401.054	55.779	BM7
1163	636408.6907	9250391.907	53.962	F
1164	636407.969	9250392.737	55.607	cn
1165	636406.972	9250393.395	55.353	CR
1166	636404.379	9250393.961	55.173	E
1167	636401.708	9250394.584	55.294	CR
1168	636394.447	9250396.272	55.181	Tn
1169	636402.679	9250357.442	53.995	F
1170	636401.742	9250357.313	55.449	cn
1171	636400.246	9250357.652	55.303	CR
1172	636397.657	9250358.267	55.219	E
1173	636395.292	9250358.621	55.243	CR
1174	636387.115	9250360.346	55.441	Tn
1175	636379.983	9250333.112	55.234	Tn
1176	636390.083	9250331.64	55.27	CR
1177	636393.456	9250330.959	55.187	E
1178	636396.12	9250330.126	55.393	CR
1179	636397.036	9250329.741	55.586	cn
1180	636397.98	9250329.54	54.065	F
1181	636393.668	9250306.168	54.007	F
1182	636392.626	9250306.004	55.561	cn
1183	636390.495	9250306.449	55.378	CR
1184	636387.538	9250307.545	55.296	E
1185	636385.227	9250308.054	55.267	CR
1186	636372.188	9250311.42	55.21	Tn
1187	636373.8483	9250305.543	55.438	cn
1188	636373.9603	9250303.798	53.712	F
1189	636377.169	9250303.788	55.254	pt
1190	636376.174	9250300.504	55.169	pt
1191	636383.032	9250300.264	55.315	CR
1192	636385.63	9250298.724	55.299	E
1193	636388.23	9250297.534	55.255	CR
1194	636389.075	9250296.649	55.406	pt
1195	636389.654	9250298.612	55.342	pt
1196	636390.159	9250297.022	53.523	F
1197	636377.054	9250285.708	55.541	cn
1198	636377.708	9250285.408	55.131	F
1199	636378.531	9250285.364	55.717	cn
1200	636382.116	9250285.132	55.467	CR
1201	636384.437	9250284.944	55.331	E
1202	636386.461	9250284.763	55.381	CR
1203	636391.481	9250283.02	55.573	Tn
1204	636384.858	9250255.283	55.647	Tn
1205	636383.421	9250255.752	55.386	CR
1206	636380.266	9250256.229	55.321	E
1207	636377.702	9250256.6	55.483	CR
1208	636374.761	9250256.895	56.522	cn

1209	636372.912	9250257.64	55.196	F
1210	636371.008	9250258.048	56.116	cn
1211	636366.82	9250234.146	56.086	cn
1212	636368.741	9250233.777	55.285	F
1213	636370.616	9250233.593	56.34	cn
1214	636373.804	9250232.873	55.513	CR
1215	636376.758	9250232.505	55.358	E
1216	636379.565	9250232.384	55.505	CR
1217	636380.484	9250232.525	55.853	Tn
1218	636378.659	9250204.346	55.781	Tn
1219	636374.186	9250205.429	55.683	CR
1220	636371.458	9250206.176	55.607	E
1221	636369.486	9250206.66	55.762	CR
1222	636366.676	9250207.28	56.392	cn
1223	636364.987	9250206.716	55.371	F
1224	636362.946	9250207.001	56.379	cn
1225	636361.555	9250196.015	55.994	cn
1226	636362.9301	9250196.512	55.226	F
1227	636364.2603	9250196.743	56.461	cn
1228	636366.83	9250195.128	56.005	pt
1229	636367.428	9250194.23	55.953	pt
1230	636367.255	9250193.366	55.957	pt
1231	636366.564	9250193.084	55.963	pt
1232	636369.443	9250193.237	55.957	E
1233	636371.036	9250192.193	56.057	pt
1234	636371.444	9250191.731	55.945	pt
1235	636371.253	9250193.361	56.017	pt
1236	636372.029	9250193.616	55.917	pt
1237	636371.401	9250192.827	55.253	F
1238	636379.0066	9250191.301	56.056	cn
1239	636378.4668	9250190.34	55.229	F
1240	636377.531	9250189.413	55.971	cn
1241	636374.812	9250180.793	56.311	pt
1242	636372.228	9250179.571	56.289	pt
1243	636371.785	9250176.874	56.31	pt
1244	636375.112	9250175.847	56.059	pt
1245	636372.3789	9250177.351	54.641	F
1246	636367.007	9250178.486	56.026	E
1247	636362.286	9250180.192	56.135	pt
1248	636360.794	9250181.308	55.323	pt
1249	636361.645	9250176.73	56.207	pt
1250	636358.641	9250175.364	56.249	pt
1251	636361.288	9250177.363	54.748	F
1252	636361.835	9250179.646	54.759	F
1253	636354.2688	9250182.996	56.448	cn
1254	636353.982	9250181.756	54.87	F
1255	636362.269	9250167.026	55.972	alc
1256	636361.939	9250165.453	55.925	alc
1257	636361.042	9250166.615	54.533	F
1258	636354.755	9250166.226	55.993	cn
1259	636355.118	9250167.598	55.171	F

1260	636355.4706	9250168.903	56.103	cn
1261	636335.8632	9250168.4	55.171	F
1262	636366.445	9250166.009	55.668	E
1263	636369.425	9250164.904	55.819	CR
1264	636373.076	9250162.252	55.762	alc
1265	636372.936	9250163.868	55.782	alc
1266	636373.62	9250163.017	54.397	F
1267	636382.931	9250162.252	55.629	cn
1268	636383.293	9250163.079	55.164	F
1269	636383.77	9250164.281	55.841	cn
1270	636376.601	9250137.761	55.204	Tn
1271	636367.105	9250138.109	55.488	CR
1272	636363.314	9250138.604	55.35	E
1273	636359.735	9250139.009	55.375	CR
1274	636358.31	9250139.289	55.32	Tn
1275	636350.708	9250109.722	55.434	Tn
1276	636353.151	9250108.976	55.386	CR
1277	636356.71	9250107.816	55.201	E
1278	636360.237	9250106.939	55.359	CR
1279	636371.278	9250104.772	55.041	Tn
1280	636363.911	9250073.961	54.997	Tn
1281	636352.084	9250077.967	55.071	CR
1282	636347.627	9250079.238	55.043	E
1283	636343.716	9250079.643	55.137	CR
1284	636335.326	9250080.861	55.089	Tn
1285	636331.058	9250041.708	54.968	Tn
1286	636335.162	9250040.665	54.918	CR
1287	636338.901	9250039.645	54.81	E
1288	636342.895	9250038.662	54.896	CR
1289	636351.08	9250036.971	54.972	Tn
1290	636341.506	9249996.541	54.656	Tn
1291	636332.335	9249998.789	54.63	CR
1292	636328.138	9249999.604	54.602	E
1293	636324.79	9250000.336	54.779	CR
1294	636317.652	9250001.71	54.467	Tn
1295	636331.43	9249953.341	54.776	Tn
1296	636320.038	9249955.556	54.562	CR
1297	636316.392	9249956.187	54.554	E
1298	636313.191	9249956.955	54.66	CR
1299	636307.289	9249956.715	54.622	Tn
1300	636298.794	9249920.92	54.464	Tn
1301	636303.783	9249919.435	54.612	CR
1302	636306.965	9249918.578	54.562	E
1303	636307.05	9249918.532	54.43	E
1304	636310.557	9249917.613	54.462	CR
1305	636322.797	9249915.143	54.597	Tn
1306	636314.062	9249879.992	54.748	Tn
1307	636303.099	9249882.874	54.863	CR
1308	636298.449	9249883.119	54.526	E
1309	636294.467	9249883.575	54.569	CR
1310	636290.474	9249883.819	54.36	Tn



1311	636283.49	9249855.65	54.713	Tn
1312	636288.954	9249854.24	54.528	CR
1313	636293.438	9249853.069	54.429	E
1314	636298.063	9249851.906	54.593	CR
1315	636311.403	9249849.267	54.557	CR
1316	636302.581	9249833.141	55.729	BM8
1317	636291.975	9249832.075	54.592	CR
1318	636288.18	9249832.91	54.48	E
1319	636283.992	9249832.276	54.52	CR
1320	636278.895	9249831.851	54.724	Tn
1321	636268.352	9249805.861	54.157	Tn
1322	636275.716	9249803.512	54.48	CR
1323	636279.506	9249801.453	54.417	E
1324	636282.71	9249799.599	54.479	CR
1325	636291.395	9249794.478	54.558	Tn
1326	636280.617	9249761.879	54.164	Tn
1327	636273.77	9249762.303	54.311	CR
1328	636268.597	9249763.33	54.243	E
1329	636264.166	9249762.903	54.36	CR
1330	636260.796	9249763.917	54.223	Tn
1331	636247.95	9249722.423	53.814	Tn
1332	636253.988	9249721.818	54.16	CR
1333	636257.791	9249720.617	54.137	E
1334	636261.467	9249719.581	54.194	CR
1335	636269.704	9249715.377	54.049	Tn
1336	636259.275	9249677.866	53.993	Tn
1337	636252.294	9249679.628	54.139	CR
1338	636247.683	9249680.906	54.088	E
1339	636243.926	9249682.717	54.154	CR
1340	636236.84	9249685.175	54.097	Tn
1341	636230.878	9249649.397	54.095	Tn
1342	636235.22	9249648.744	54.099	CR
1343	636239.279	9249647.944	53.945	E
1344	636243.41	9249646.145	53.994	CR
1345	636250.217	9249643.118	54.123	Tn
1346	636239.78	9249601.893	54.1	Tn
1347	636232.211	9249604.582	54.072	CR
1348	636229.169	9249605.949	53.994	E
1349	636225.652	9249607.36	54.05	CR
1350	636222.235	9249609.318	54.049	Tn
1351	636209.835	9249576.766	53.742	Tn
1352	636216.883	9249575.521	53.938	CR
1353	636220.587	9249574.67	53.922	E
1354	636224.522	9249573.572	54.043	CR
1355	636231.272	9249571.686	54.051	Tn
1356	636213.667	9249570.99	53.925	cl
1357	636179.471	9249539.381	54.115	CR
1358	636172.338	9249539.995	53.514	CR
1359	636170.3	9249534.791	53.528	CR
1360	636199.43	9249535.493	53.949	muro
1361	636203.202	9249534.733	53.97	muro

1362	636203.105	9249534.354	54.26	BM9
1363	636205.661	9249533.162	54.009	CR
1364	636211.095	9249531.412	54.002	E
1365	636214.595	9249530.044	54.15	CR
1366	636223.711	9249526.822	54.11	Tn
1367	636216.338	9249494.242	54.233	Tn
1368	636206.134	9249498.871	54.398	CR
1369	636204.27	9249499.345	54.344	E
1370	636202.349	9249499.684	54.349	CR
1371	636195.482	9249500.369	54.069	Tn
1372	636201.152	9249492.188	54.523	pt
1373	636200.801	9249491.002	54.518	pt
1374	636200.4201	9249491.47	53.318	F
1375	636205.2101	9249490.596	53.333	F
1376	636204.868	9249491.659	54.471	pt
1377	636204.556	9249490.259	54.511	pt
1378	636202.851	9249491.214	54.423	E
1379	636190.4388	9249491.758	54.441	cn
1380	636190.2528	9249492.937	53.537	F
1381	636220.835	9249484.359	54.921	cn
1382	636221.297	9249485.649	53.768	F
1383	636206.599	9249470.898	54.344	Tn
1384	636205.77	9249471.134	53.921	F
1385	636204.71	9249471.41	54.438	cn
1386	636202.894	9249471.324	54.235	CR
1387	636200.029	9249471.584	54.288	E
1388	636197.403	9249471.912	54.426	CR
1389	636195.238	9249472.198	55.05	Tn
1390	636191.921	9249470.944	53.341	cn
1391	636194.066	9249470.63	54.868	cn
1392	636192.81	9249452.449	53.311	F
1393	636193.998	9249452.414	54.798	cn
1394	636196.8	9249452.39	54.308	CR
1395	636199.906	9249452.585	54.208	E
1396	636203.144	9249453.032	54.264	CR
1397	636203.949	9249453.219	54.388	cn
1398	636204.853	9249453.325	53.905	F
1399	636205.652	9249453.428	54.306	cn
1400	636207.92	9249438.661	54.293	cn
1401	636207.02	9249438.45	53.891	F
1402	636206.028	9249438.391	54.313	cn
1403	636204.724	9249438.539	54.273	CR
1404	636201.409	9249437.545	54.215	E
1405	636198.435	9249436.774	54.346	CR
1406	636196.297	9249436.283	55.121	cn
1407	636194.615	9249435.793	53.6	F
1408	636201.601	9249415.328	53.45	F
1409	636202.629	9249415.606	54.459	cn
1410	636204.991	9249416.49	54.255	CR
1411	636208.355	9249418.15	54.143	E
1412	636211.197	9249419.602	54.162	CR

1413	636212.298	9249420.298	54.2	cn
1414	636213.065	9249420.563	53.787	F
1415	636213.907	9249421.128	54.333	cn
1416	636225.344	9249397.252	54.183	cn
1417	636224.392	9249397.075	53.819	F
1418	636223.687	9249396.77	54.212	cn
1419	636222.663	9249395.979	54.073	CR
1420	636220.399	9249394.481	54.051	E
1421	636218.069	9249392.891	54.137	CR
1422	636216.093	9249391.764	54.499	cn
1423	636215.127	9249391.104	53.331	F
1424	636231.602	9249363.602	53.282	F
1425	636232.804	9249364.367	54.392	cn
1426	636234.115	9249365.954	54.1	CR
1427	636237.196	9249367.591	53.992	E
1428	636239.181	9249368.78	54.091	CR
1429	636240.086	9249369.287	54.159	cn
1430	636240.651	9249369.98	53.773	F
1431	636241.248	9249370.364	54.117	cn
1432	636259.483	9249340.029	54.074	cn
1433	636258.788	9249339.55	53.717	F
1434	636257.801	9249339.228	54.195	cn
1435	636256.791	9249338.778	54.094	CR
1436	636254.117	9249337.265	53.844	E
1437	636251.82	9249335.961	53.903	CR
1438	636250.012	9249335.129	54.474	cn
1439	636249.156	9249333.872	53.192	F
1440	636269.099	9249300.462	53.183	F
1441	636269.966	9249300.983	54.068	cn
1442	636271.782	9249302.546	53.808	CR
1443	636274.83	9249303.739	53.761	E
1444	636277.082	9249304.996	53.853	CR
1445	636277.717	9249305.574	53.833	cn
1446	636278.302	9249306.094	53.514	F
1447	636279.031	9249306.653	53.856	cn
1448	636299.144	9249272.98	53.751	cn
1449	636298.268	9249272.438	53.345	F
1450	636297.256	9249272.253	53.858	cn
1451	636296.366	9249271.478	53.585	CR
1452	636294.276	9249270.035	53.536	E
1453	636291.796	9249268.622	53.577	CR
1454	636289.197	9249267.17	54.075	cn
1455	636288.026	9249266.222	52.884	F
1456	636307.495	9249235.95	53.515	F
1457	636309.429	9249237.123	53.526	CR
1459	636312.33	9249239.371	53.441	E
1460	636314.849	9249241.106	53.45	CR
1461	636316.149	9249242.126	53.649	cn
1462	636316.823	9249242.638	53.331	F
1463	636317.379	9249243.023	53.646	cn
1464	636339.487	9249219.461	53.371	Tn

1465	636332.918	9249213.236	53.51	CR
1466	636329.389	9249211.084	53.48	E
1467	636326.057	9249209.287	53.478	CR
1468	636319.88	9249206.469	53.693	Pd
1469	636335.466	9249177.361	53.387	Pd
1470	636341.577	9249180.534	53.443	CR
1471	636345.786	9249182.895	53.414	E
1472	636349.446	9249185.135	53.382	CR
1473	636353.855	9249186.094	53.188	Tn
1474	636384.188	9249154.131	53.092	Tn
1475	636369.506	9249147.66	53.411	CR
1476	636365.648	9249146.028	53.441	E
1477	636361.688	9249144.213	53.376	CR
1478	636355.27	9249140.524	53.196	Pd
1479	636374.184	9249105.016	53.215	Pd
1480	636380.6895	9249108.038	53.537	CR
1481	636385.868	9249110.803	53.52	E
1482	636388.143	9249112.112	53.581	CR
1483	636390.802	9249114.727	53.153	Tn
1484	636415.259	9249087.216	53.093	Tn
1485	636402.413	9249081.54	53.274	CR
1486	636398.296	9249079.404	53.235	E
1487	636395.04	9249077.711	53.331	CR
1488	636392.456	9249076.406	53.422	Tn
1489	636411.104	9249038.658	53.121	Pd
1490	636416.711	9249041.595	53.186	CR
1491	636419.97	9249042.897	53.212	E
1492	636422.571	9249044.588	53.342	CR
1493	636432.182	9249048.756	52.886	Tn
1494	636412.267	9249038.111	53.236	BM10
1495	636435.331	9248997.075	53.015	Pd
1496	636441.719	9248998.083	53.155	CR
1497	636445.765	9248999.636	53.05	E
1498	636448.558	9249001.135	53.073	CR
1499	636454.96	9249004.102	52.775	Tn
1500	636472.779	9248972.636	52.688	Tn
1501	636469.197	9248970.379	52.653	Tn
1502	636467.439	9248968.854	53.078	CR
1503	636464.651	9248966.593	53.026	E
1504	636461.991	9248964.866	53.097	CR
1505	636456.629	9248960.831	52.909	Tn
1506	636476.717	9248926.268	52.862	Tn
1507	636480.819	9248929.176	52.817	CR
1508	636484.843	9248931.301	52.929	E
1509	636487.959	9248933.238	52.9	CR
1510	636489.023	9248934.864	52.522	Tn
1511	636494.263	9248937.559	52.646	Tn
1512	636514.904	9248909.307	52.646	Tn
1513	636505.933	9248903.46	52.812	Tn
1514	636504.182	9248902.532	52.998	CR
1515	636501.481	9248900.728	52.907	E

1516	636497.911	9248898.693	52.974	CR
1517	636489.365	9248894.077	52.936	Tn
1518	636504.023	9248867.204	52.827	Tn
1519	636512.678	9248873.596	52.984	CR
1520	636516.21	9248875.246	52.894	E
1521	636519.073	9248876.768	53.047	CR
1522	636521.305	9248877.884	52.947	Tn
1523	636539.167	9248847.811	52.27	Tn
1524	636544.003	9248850.75	52.514	Tn
1525	636536.562	9248846.381	53.157	CR
1526	636533.704	9248844.848	52.994	E
1527	636531.235	9248843.255	53.146	CR
1528	636528.731	9248841.754	53.13	Co
1529	636545.135	9248814.359	52.517	Co
1530	636547.927	9248815.982	53.112	CR
1531	636550.59	9248817.472	52.968	E
1532	636552.935	9248818.83	53.206	CR
1533	636554.668	9248820.01	52.911	cn
1534	636555.9	9248820.769	51.911	F
1535	636570.17	9248796.635	51.707	F
1536	636568.696	9248795.906	52.737	cn
1537	636565.963	9248794.552	52.834	CR
1538	636563.524	9248793.018	52.682	E
1539	636561.387	9248791.559	52.817	CR
1540	636559.941	9248788.609	52.496	Tn
1541	636571.487	9248760.839	52.605	Co
1542	636574.824	9248762.66	52.34	CR
1543	636578.52	9248764.129	52.622	E
1544	636582.134	9248765.749	52.475	CR
1545	636584.626	9248766.726	53.213	Tn
1546	636587.416	9248768.47	52.877	cn
1547	636589.1258	9248768.263	51.782	F
1548	636578.515	9248732.424	52.929	Co
1549	636587.138	9248733.727	52.462	CR
1550	636590.713	9248735.531	52.45	E
1551	636593.645	9248736.792	52.627	CR
1552	636598.029	9248737.774	54.654	Tn
1553	636601.615	9248676.742	52.329	Tn
1554	636610.776	9248680.713	52.16	CR
1555	636614.17	9248682.438	52.165	E
1556	636617.987	9248684.189	52.282	CR
1557	636623.907	9248686.939	52.489	Tn
1558	636626.255	9248688.216	53.51	B
1559	636291.2908	9249249.541	52.884	F
1560	636607.855	9248711.977	52.429	Tn
1561	636603.901	9248710.341	52.614	CR
1562	636599.928	9248708.542	52.464	E
1563	636596.162	9248706.615	52.424	CR
1564	636593.1	9248704.623	52.51	Tn
1565	636615.721	9248648.704	52.294	Tn
1566	636623.382	9248652.729	52.142	CR

1567	636628.009	9248654.423	52.17	E
1568	636631.399	9248656.201	52.232	CR
1569	636638.975	9248658.952	52.243	Tn
1570	636641.167	9248659.869	53.832	B
1571	636656.316	9248629.289	53.608	B
1572	636651.466	9248628.327	51.892	Tn
1573	636639.193	9248622.905	51.97	CR
1574	636635.646	9248622.317	51.826	E
1575	636632.526	9248622.006	51.939	CR
1576	636629.644	9248621.004	52.018	Tn
1577	636624.724	9248600.632	51.679	Tn
1578	636636.668	9248601.85	51.77	CR
1579	636639.617	9248602.41	51.742	E
1580	636642.212	9248602.73	51.842	CR
1581	636656.689	9248605.999	51.607	Tn
1582	636653.792	9248571.08	51.158	Tn
1583	636647.937	9248568.362	51.704	CR
1584	636644.76	9248567.722	51.59	E
1585	636642.025	9248567.223	51.659	CR
1586	636632.864	9248565.191	51.993	Tn
1587	636638.459	9248540.195	52.09	CR
1588	636632.321	9248535.385	51.982	CR
1589	636648.825	9248542.763	51.591	CR
1590	636651.327	9248543.608	51.469	E
1591	636653.942	9248544.235	51.625	CR
1592	636659.712	9248545.069	51.085	Tn
1593	636665.919	9248523.594	51.167	Tn
1594	636660.365	9248521.678	51.696	CR
1595	636657.513	9248520.801	51.617	E
1596	636655.232	9248520.125	51.746	CR
1597	636653.588	9248518.868	51.846	CR
1598	636649.819	9248515.593	51.741	CR
1599	636657.835	9248496.934	51.652	B
1600	636660.739	9248493.283	51.829	B
1601	636661.276	9248496.352	51.806	CR
1602	636663.973	9248501.429	51.641	E
1603	636666.928	9248505.532	51.73	CR
1604	636669.905	9248505.524	51.475	B
1605	636667.017	9248508.262	51.824	B
1606	636673.0937	9248518.99	50.818	cn
1607	636674.154	9248518.352	48.693	F
1608	636646.001	9248474.706	51.26	cn
1609	636644.93	9248475.663	47.496	F
1610	636663.308	9248464.33	51.379	Tn
1611	636672.908	9248468.2	51.499	CR
1612	636678.104	9248469.932	51.485	E
1613	636682.529	9248471.513	51.599	CR
1614	636683.674	9248472.415	51.66	Tn
1615	636684.958	9248472.79	51.235	Tn
1616	636692.73	9248475.377	51.108	Tn
1617	636675.146	9248457.771	51.618	Post

1618	636675.411	9248457.443	51.839	BM11
1619	636679.955	9248426.81	51.156	Tn
1620	636687.038	9248428.899	51.098	CR
1621	636691.523	9248430.548	51.259	E
1622	636697.095	9248432.46	51.29	CR
1623	636697.846	9248432.874	51.395	Tn
1624	636698.703	9248433.8	50.833	Tn
1625	636708.187	9248435.072	50.725	Tn
1626	636709.725	9248397.459	50.922	Tn
1627	636705.346	9248396.335	51.141	CR
1628	636700.623	9248394.929	50.974	E
1629	636695.402	9248393.344	50.903	CR
1630	636686.879	9248391.062	50.667	Tn
1632	636696.664	9248373.935	51.207	Post
1633	636692.402	9248365.208	50.43	Tn
1634	636698.642	9248367.539	50.933	CR
1635	636704.276	9248367.983	51.046	E
1636	636708.082	9248367.953	51.046	CR
1637	636711.476	9248368.545	50.848	Tn
1638	636721.517	9248346.461	50.687	Tn
1639	636708.6	9248345.001	50.991	CR
1640	636704.006	9248344.704	50.915	E
1641	636700.119	9248344.287	50.94	CR
1642	636697.436	9248344.468	50.507	Tn
1643	636688.497	9248344.077	50.344	Tn
1644	636690.933	9248319.534	50.412	Tn
1645	636697.906	9248320.701	50.37	Tn
1646	636700.907	9248321.624	50.886	CR
1647	636704.926	9248321.441	50.856	E
1648	636708.476	9248321.569	50.933	CR
1649	636711.83	9248320.817	50.788	Tn
1650	636711.987	9248278.609	50.18	Tn
1651	636708.302	9248278.951	50.906	CR
1652	636703.459	9248279.023	50.703	E
1653	636700.039	9248279.008	50.778	CR
1654	636697.564	9248278.027	50.121	Tn
1655	636690.361	9248274.681	50.077	Tn
1656	636696.072	9248269.037	50.401	Post
1657	636694.381	9248234.996	49.659	Tn
1658	636698.288	9248235.558	50.815	B
1659	636699.449	9248235.574	50.635	CR
1660	636703.164	9248235.645	50.522	E
1661	636706.509	9248235.701	50.711	CR
1662	636711.36	9248205.309	49.758	Tn
1663	636707.924	9248205.038	50.776	B
1664	636706.797	9248204.64	50.666	CR
1665	636703.287	9248204.539	50.538	E
1666	636699.635	9248203.998	50.604	CR
1667	636696.609	9248203.098	50.665	Tn
1668	636689.817	9248170.567	49.595	Tn
1669	636694.579	9248169.379	50.055	Tn

1670	636697.019	9248170.4	50.996	B
1671	636698.641	9248170.324	50.659	CR
1672	636702.616	9248169.99	50.611	E
1673	636706.553	9248169.64	50.784	CR
1674	636709.952	9248136.919	49.888	Tn
1675	636707.573	9248137.161	50.919	B
1676	636705.989	9248137.073	50.931	CR
1677	636702.164	9248137.161	50.834	E
1678	636697.318	9248137.104	50.854	CR
1679	636695.111	9248136.122	50.853	B
1680	636692.045	9248135.762	49.888	Tn
1681	636683.811	9248136.478	49.929	Tn
1682	636682.765	9248098.861	50.459	Tn
1683	636696.444	9248097.873	51.254	CR
1684	636701.671	9248098.257	51.247	E
1685	636705.407	9248098.172	51.312	CR
1686	636657.2051	9248492.122	47.496	F
1687	636668.7214	9248509.202	48.693	F
1688	636705.954	9248059.486	51.785	cn
1689	636704.199	9248059.239	51.556	CR
1690	636699.997	9248059.351	51.537	E
1691	636696.359	9248059.308	51.628	CR
1692	636694.727	9248059.154	51.904	Post
1693	636689.179	9248059.378	51.81	Tn
1694	636695.2	9248059.105	51.965	BM12
1695	636687.409	9248034.705	51.484	Tn
1696	636697.189	9248035.172	51.829	CR
1697	636700.547	9248035.455	51.673	E
1698	636703.016	9248035.715	51.746	CR
1699	636711.849	9248036.217	51.483	Tn
1700	636705.446	9248030.499	52.263	pt
1701	636706.137	9248031.262	52.057	pt
1702	636705.271	9248029.246	52.3	pt
1703	636705.987	9248028.532	52.129	pt
1704	636705.672	9248029.997	50.325	F
1705	636716.548	9248031.363	52.76	cn
1706	636716.744	9248029.547	51.516	F
1707	636716.8773	9248027.872	52.816	cn
1708	636716.472	9248021.225	51.806	Tn
1709	636695.863	9248029.922	51.957	pt
1710	636695.951	9248030.969	51.944	pt
1711	636695.223	9248031.763	51.764	pt
1712	636695.367	9248029.035	51.774	pt
1713	636695.745	9248030.4	50.333	F
1714	636700.543	9248029.862	51.768	E
1715	636702.919	9248020.317	51.779	CR
1716	636699.019	9248020.127	51.814	E
1717	636695.574	9248020.18	51.801	CR
1718	636692.592	9248020.629	51.943	cn
1719	636691.295	9248020.697	51.413	F
1720	636690.148	9248020.731	51.816	cn



1721	636691.075	9247993.997	51.336	F
1722	636692.5	9247994.142	52.049	cn
1723	636694.517	9247993.872	51.661	CR
1724	636698.597	9247993.34	51.656	E
1725	636704.086	9247993.344	51.756	CR
1726	636706.184	9247993.293	51.873	Tn
1727	636706.294	9247956.101	51.844	Tn
1728	636704.822	9247955.727	52.076	Tn
1729	636703.766	9247955.871	51.667	CR
1730	636699.909	9247955.018	51.483	E
1731	636694.274	9247955.705	51.643	CR
1732	636691.386	9247955.703	51.84	cn
1733	636690.202	9247955.693	51.184	F
1734	636693.261	9247953.979	52.004	Post
1735	636689.992	9247912.016	51.156	F
1736	636691.427	9247911.952	51.904	cn
1737	636693.181	9247912.336	51.539	CR
1738	636698.475	9247912.89	51.479	E
1739	636703.755	9247911.673	51.542	CR
1740	636706.994	9247911.356	51.676	Tn
1741	636705.32	9247876.553	51.57	Tn
1742	636703.095	9247876.428	51.383	CR
1743	636698.037	9247876.185	51.338	E
1744	636692.456	9247876.275	51.475	CR
1745	636690.61	9247876.201	51.783	cn
1746	636689.401	9247876.007	51.097	F
1747	636689.19	9247850.126	51.054	F
1748	636690.57	9247850.321	51.657	cn
1749	636692.033	9247849.797	51.663	Post
1750	636693.194	9247850.69	51.38	CR
1751	636698.276	9247850.632	51.344	E
1752	636702.881	9247850.785	51.301	CR
1753	636705.289	9247850.685	51.438	Tn
1754	636704.68	9247819.77	51.368	Tn
1755	636702.724	9247820.031	51.271	CR
1756	636697.064	9247819.742	51.28	E
1757	636691.781	9247819.743	51.253	CR
1758	636690.089	9247820.371	51.591	cn
1759	636688.792	9247820.568	50.986	F
1760	636688.749	9247782.648	50.87	F
1761	636690.055	9247782.701	51.62	cn
1762	636692.098	9247783.039	51.148	CR
1763	636697.69	9247782.882	51.104	E
1764	636702.126	9247782.631	51.168	CR
1765	636703.558	9247783.179	51.323	Tn
1766	636704.083	9247746.878	51.199	Tn
1767	636701.309	9247747.035	51.039	CR
1768	636696.488	9247747.143	51.062	E
1769	636691.75	9247747.313	51.126	CR
1770	636688.968	9247747.171	51.295	cn
1771	636687.829	9247747.351	50.77	F

1772	636686.808	9247747.105	51.271	cn
1773	636690.709	9247745.176	51.344	Post
1774	636690.415	9247728.099	51.353	cl
1775	636686.979	9247714.404	51.17	cn
1776	636687.909	9247714.309	50.671	F
1777	636689.092	9247714.374	51.336	cn
1778	636691.244	9247714.246	51.032	CR
1779	636696.213	9247714.134	50.976	E
1780	636700.982	9247713.96	51.048	CR
1781	636703.099	9247713.955	51.008	Tn
1782	636703.786	9247687.703	51.291	Tn
1783	636701.776	9247687.958	50.861	CR
1784	636695.086	9247688.362	51.075	E
1785	636689.797	9247688.344	51.053	CR
1786	636688.392	9247688.12	51.202	cn
1787	636687.41	9247688.473	50.573	F
1788	636686.517	9247688.461	51.113	cn
1789	636704.977	9247679.499	50.899	CR
1790	636704.684	9247674.861	51.133	E
1791	636704.374	9247669.939	51.152	E
1792	636716.017	9247669.026	51.143	CR
1793	636716.651	9247671.605	51.124	CR
1794	636717.263	9247673.86	51.165	CR
1795	636704.053	9247669.214	51.145	muro
1796	636704.236	9247668.891	51.123	muro
1797	636701.276	9247667.772	51.122	muro
1798	636702.989	9247662.517	50.697	Tn
1799	636700.124	9247661.421	51.006	CR
1800	636695.09	9247661.252	50.906	E
1801	636690.988	9247661.74	50.977	CR
1802	636689.409	9247661.814	51.16	Post
1803	636688.299	9247661.884	51.095	cn
1804	636686.95	9247661.632	50.573	F
1805	636685.844	9247661.351	50.961	cn
1806	636689.715	9247668.618	51.236	Post
1807	636686.05	9247636.457	50.879	cn
1808	636687.04	9247636.536	50.504	F
1809	636688.296	9247636.266	51.172	cn
1810	636690.253	9247636.256	50.748	CR
1811	636695.905	9247636.518	50.893	E
1812	636700.553	9247636.639	50.82	CR
1813	636701.843	9247636.591	50.893	Tn
1814	636685.543	9247606.739	50.832	cn
1815	636686.573	9247606.826	50.481	F
1816	636687.608	9247606.792	50.972	cn
1817	636689.03	9247606.727	50.85	CR
1818	636694.685	9247606.972	50.847	E
1819	636699.897	9247607.035	50.828	CR
1820	636701.588	9247606.809	50.804	Tn
1821	636710.192	9247569.214	50.482	Tn
1822	636699.332	9247569.738	50.6	CR

1823	636693.923	9247569.681	50.65	E
1824	636689.595	9247569.341	50.683	CR
1825	636686.972	9247569.193	50.913	cn
1826	636686.023	9247568.951	50.397	F
1827	636685.075	9247568.691	50.782	cn
1828	636685.589	9247534.592	50.392	cn
1829	636684.801	9247534.646	50.671	cn
1830	636686.586	9247534.567	50.986	cn
1831	636688.759	9247535.08	50.818	CR
1832	636694.211	9247534.573	50.691	E
1833	636698.789	9247534.475	50.649	CR
1834	636700.279	9247534.62	50.678	Tn
1835	636699.807	9247496.823	50.642	Tn
1836	636698.262	9247496.954	50.622	CR
1837	636692.923	9247497.333	50.81	E
1838	636687.992	9247497.385	50.504	CR
1839	636686.16	9247497.645	50.656	cn
1840	636685.156	9247497.659	50.257	F
1841	636684.11	9247497.738	50.757	cn
1842	636683.721	9247468.189	50.57	cn
1843	636684.683	9247468.192	50.228	F
1844	636685.959	9247468.24	50.934	cn
1845	636687.495	9247468.285	50.538	CR
1846	636692.431	9247467.936	50.619	E
1847	636697.051	9247467.863	50.516	CR
1848	636703.965	9247468.141	50.255	Tn
1849	636698.888	9247430.455	50.57	Tn
1850	636697.475	9247430.789	50.449	CR
1851	636692.039	9247431.491	50.578	E
1852	636687.078	9247431.48	50.503	CR
1853	636685.153	9247431.505	50.748	cn
1854	636684.033	9247431.456	50.166	F
1855	636683.197	9247431.291	50.492	cn
1856	636682.764	9247394.621	50.467	cn
1857	636683.772	9247394.52	50.082	F
1858	636684.918	9247394.44	50.517	cn
1859	636686.716	9247394.491	50.335	CR
1860	636691.836	9247394.613	50.532	E
1861	636696.684	9247394.825	50.403	CR
1862	636698.628	9247394.631	50.326	Tn
1863	636707.683	9247359.625	50.048	Tn
1864	636695.98	9247360.695	50.282	CR
1865	636690.57	9247360.798	50.499	E
1866	636685.78	9247360.673	50.318	CR
1867	636684.013	9247360.561	50.565	cn
1868	636682.997	9247360.37	49.98	F
1869	636681.961	9247360.4	50.389	cn
1870	636681.603	9247322.068	50.223	cn
1871	636682.626	9247321.773	49.905	F
1872	636683.675	9247321.981	50.6	cn
1873	636685.261	9247321.978	50.291	CR

1874	636691.298	9247321.898	50.327	E
1875	636694.953	9247321.949	50.459	CR
1876	636697.185	9247321.764	50.167	Tn
1877	636696.732	9247283.968	50.239	Tn
1878	636694.854	9247284.124	50.143	CR
1879	636688.955	9247284.414	50.089	E
1880	636684.439	9247284.248	50.38	CR
1881	636682.988	9247284.288	50.249	cn
1882	636682.292	9247284.525	49.838	F
1883	636681.403	9247284.424	50.351	cn
1884	636680.041	9247252.083	49.989	Tn
1885	636682.579	9247252.222	50.013	CR
1886	636687.937	9247252.053	50.195	E
1887	636693.479	9247252.244	50.044	CR
1888	636704.128	9247251.295	49.86	Tn
1889	636695.987	9247184.053	49.881	base
1890	636695.988	9247184.046	49.881	BM14
1891	636701.183	9247667.774	51.15	BM13
1892	636692.5161	9248029.089	50.713	F
1893	636705.083	9247208.459	49.746	Tn
1894	636692.942	9247208.074	50.067	CR
1895	636686.835	9247207.639	50.007	E
1896	636682.092	9247207.438	49.856	CR
1897	636679.416	9247207.708	49.806	Tn
1898	636665.177	9247168.422	49.932	cn
1899	636665.556	9247166.471	48.747	F
1900	636682.079	9247167.381	50.063	cn
1901	636683.83	9247165.479	50.041	pt
1902	636683.858	9247164.014	50.123	pt
1903	636681.6	9247163.185	50.117	cn
1904	636683.2145	9247164.432	48.74	F
1905	636688.462	9247164.314	49.866	E
1906	636692.899	9247163.351	50.188	pt
1907	636692.945	9247164.92	50.151	pt
1908	636693.261	9247165.715	50.211	cn
1909	636693.702	9247164.065	48.77	F
1910	636710.993	9247161.38	49.842	cn
1911	636710.606	9247163.005	48.725	F
1912	636699.026	9247146.207	49.687	cn
1913	636695.7264	9247144.399	48.599	F
1914	636694.053	9247146.019	49.753	cn
1915	636691.578	9247145.808	49.824	CR
1916	636687.205	9247145.623	49.801	E
1917	636683.644	9247145.468	49.806	CR
1918	636670.835	9247145.664	49.535	Tn
1919	636669.19	9247111.662	49.557	Tn
1920	636682.767	9247110.113	49.783	CR
1921	636686.476	9247110.147	49.779	E
1922	636690.121	9247110.077	49.824	CR
1923	636691.525	9247110.017	49.819	cn
1924	636694.273	9247109.949	48.431	F

1925	636692.989	9247076.552	48.481	F
1926	636690.974	9247076.741	49.588	cn
1927	636689.474	9247076.457	49.62	CR
1928	636685.13	9247076.454	49.608	E
1929	636681.912	9247076.346	49.716	CR
1930	636676.712	9247075.615	50.125	Tn
1931	636668.158	9247075.027	49.477	Tn
1932	636668.332	9247044.312	49.395	Tn
1933	636678.805	9247043.878	49.886	Tn
1934	636682.083	9247043.549	49.628	CR
1935	636685.35	9247043.463	49.616	E
1936	636688.332	9247043.409	49.6	CR
1937	636689.957	9247043.387	49.608	cn
1938	636692.465	9247043.434	48.291	F
1939	636691.577	9247010.609	48.321	F
1940	636689.487	9247010.609	49.544	cn
1941	636687.728	9247010.352	49.553	CR
1942	636684.334	9247010.396	49.49	E
1943	636681.04	9247010.455	49.546	CR
1944	636669.581	9247010.747	49.376	Tn
1945	636668.329	9246978.755	49.349	Tn
1946	636681.118	9246977.93	49.422	CR
1947	636684.208	9246978.023	49.373	E
1948	636687.198	9246977.899	49.464	CR
1949	636688.853	9246977.705	49.506	cn
1950	636691.378	9246977.638	48.089	F
1951	636691.246	9246945.723	48.032	F
1952	636688.518	9246945.744	49.359	cn
1953	636685.98	9246945.627	49.36	CR
1954	636682.693	9246945.618	49.314	E
1955	636679.874	9246945.597	49.393	CR
1956	636668.708	9246945.407	49.277	Tn
1957	636660.934	9246923.491	49.899	cn
1958	636661.007	9246921.043	47.402	F
1959	636677.504	9246922.192	49.985	cn
1960	636678.074	9246915.199	49.764	cn
1961	636675.884	9246918.071	48.176	alc
1962	636679.428	9246917.958	49.736	CR
1963	636683.153	9246917.855	49.641	E
1964	636686.241	9246917.856	49.568	CR
1965	636690.654	9246917.097	48.055	alc
1966	636687.652	9246917.249	49.826	cn
1967	636690.293	9246890.169	48.104	F
1968	636687.829	9246890.014	49.591	cn
1969	636685.759	9246889.591	49.489	CR
1970	636682.041	9246889.556	49.307	E
1971	636677.784	9246889.246	49.224	CR
1972	636668.211	9246886.418	49.361	Tn
1973	636666.687	9246860.68	49.589	Tn
1974	636676.949	9246858.832	49.199	CR
1975	636681.828	9246858.724	49.315	E

1976	636686.103	9246858.808	49.311	CR
1977	636700.385	9246858.466	49.073	Tn
1978	636688.3018	9246868.564	49.483	cn
1979	636690.5239	9246868.442	48.567	F
1980	636699.325	9246820.671	49.136	Tn
1981	636688.129	9246821.192	49.342	CR
1982	636682.793	9246821.126	49.333	E
1983	636678.001	9246820.84	49.372	CR
1984	636665.267	9246818.328	49.364	Tn
1985	636665.133	9246773.279	49.434	Tn
1986	636677.485	9246772.522	49.492	CR
1987	636681.921	9246772.656	49.555	E
1988	636685.991	9246772.891	49.572	CR
1989	636697.488	9246772.464	49.339	Tn
1990	636673.974	9246744.125	49.717	Tn
1991	636674.9134	9246743.865	49.213	F
1992	636675.847	9246744.109	49.746	cn
1993	636677.44	9246744.576	49.66	CR
1994	636681.15	9246744.578	49.582	E
1995	636684.76	9246745.045	49.63	CR
1996	636698.814	9246744.358	49.686	Tn
1997	636698.709	9246703.487	49.622	Tn
1998	636684.574	9246704.653	49.734	CR
1999	636680.914	9246704.563	49.686	E
2000	636678.122	9246704.568	49.789	CR
2001	636675.521	9246704.633	49.887	cn
2002	636674.433	9246704.514	49.427	F
2003	636673.431	9246704.54	49.799	cn
2004	636677.006	9246708.013	50.215	BM15
2005	636672.887	9246677.137	49.899	Tn
2006	636672.896	9246677.142	49.901	cn
2007	636673.938	9246677.076	49.512	F
2008	636675.22	9246677.557	49.985	cn
2009	636676.783	9246677.636	49.763	CR
2010	636680.499	9246677.007	49.737	E
2011	636684.571	9246677.018	49.677	CR
2012	636687.771	9246677.068	49.678	Tn
2013	636693.817	9246676.043	49.579	Tn
2014	636693.318	9246637.993	49.713	Tn
2015	636686.627	9246637.923	49.816	Tn
2016	636685.218	9246637.891	49.767	CR
2017	636679.834	9246637.835	49.775	E
2018	636675.975	9246637.617	49.833	CR
2019	636674.335	9246637.814	49.883	cn
2020	636673.477	9246637.77	49.607	F
2021	636672.539	9246637.732	49.999	cn
2022	636671.961	9246597.069	50.055	cn
2023	636672.918	9246596.712	49.765	F
2024	636673.922	9246596.784	50.103	cn
2025	636675.128	9246596.909	50.006	CR
2026	636678.95	9246596.845	49.969	E

2027	636682.432	9246596.712	49.906	CR
2028	636685.825	9246596.896	49.885	Tn
2029	636690.734	9246596.809	49.773	Tn
2030	636691.185	9246562.864	49.898	Tn
2031	636684.868	9246562.773	50.067	Tn
2032	636683.975	9246561.781	49.88	CR
2033	636678.685	9246561.442	50.005	E
2034	636674.705	9246561.263	50.035	CR
2035	636673.802	9246561.392	50.146	cn
2036	636672.682	9246561.193	49.699	F
2037	636671.841	9246561.137	50.067	cn
2038	636670.966	9246524.81	50.167	cn
2039	636671.94	9246525.415	49.784	F
2040	636672.769	9246525.148	50.291	cn
2041	636673.828	9246524.941	50.198	CR
2042	636678.198	9246525.318	50.066	E
2043	636683.159	9246526.448	49.971	CR
2044	636685.072	9246526.212	49.993	Tn
2045	636691.401	9246525.636	49.953	Tn
2046	636692.69	9246491.715	49.994	Tn
2047	636683.73	9246494.021	50.321	Tn
2048	636682.17	9246494.244	50.15	CR
2049	636677.995	9246494.181	50.149	E
2050	636674.107	9246494.064	50.161	CR
2051	636672.731	9246494.633	50.073	cn
2052	636672.107	9246494.765	49.941	F
2053	636670.533	9246494.442	50.212	cn
2054	636673.144	9246479.698	50.475	pt
2055	636673.124	9246478.166	50.372	pt
2056	636672.128	9246478.34	50.235	comp
2057	636671.439	9246477.339	50.383	comp
2058	636671.249	9246476.001	50.332	comp
2059	636670.327	9246475.918	50.364	comp
2060	636670.713	9246478.421	50.378	comp
2061	636669.349	9246478.54	50.382	comp
2062	636670.888	9246479.613	50.386	comp
2063	636672.062	9246479.579	50.404	comp
2064	636671.158	9246478.931	49	F
2065	636677.65	9246479.014	50.173	E
2066	636680.959	9246479.299	50.571	CR
2067	636682.498	9246478.973	50.922	comp
2068	636682.66	9246478.325	51.015	comp
2069	636684.1274	9246477.672	50.517	comp
2070	636684.185	9246479.584	50.55	comp
2071	636670.0468	9246920.012	47.402	F
2072	636683.485	9246478.809	48.667	F
2073	636698.751	9246480.628	50.518	cn
2074	636698.556	9246479.143	49.294	F
2075	636692.203	9246468.469	50.135	Tn
2076	636680.3	9246466.973	50.181	CR
2077	636677.596	9246467.052	50.145	E

2078	636674.936	9246467.118	50.24	CR
2079	636672.533	9246467.502	50.729	cn
2080	636670.878	9246467.136	49.324	F
2081	636670.039	9246432.28	49.291	F
2082	636671.315	9246432.334	50.644	cn
2083	636673.705	9246432.334	50.425	CR
2084	636677.21	9246432.594	50.161	E
2085	636680.481	9246432.39	50.042	CR
2086	636690.283	9246431.895	49.838	Tn
2087	636689.498	9246401.576	49.813	Tn
2088	636679.874	9246400.697	49.865	CR
2089	636676.416	9246400.741	50.056	E
2090	636673.14	9246400.67	50.133	CR
2091	636671.159	9246400.864	50.629	cn
2092	636669.837	9246400.548	49.354	F
2093	636669.389	9246368.065	49.345	F
2094	636670.946	9246367.462	50.283	cn
2095	636672.92	9246367.958	50.084	CR
2096	636676.428	9246368.012	49.995	E
2097	636679.369	9246367.862	49.833	CR
2098	636689.799	9246367.229	49.831	Tn
2099	636689.414	9246330.846	49.801	Tn
2100	636679.678	9246331.129	49.887	CR
2101	636675.929	9246331.044	49.908	E
2102	636673.072	9246331.032	50.009	CR
2103	636670.032	9246330.655	50.332	cn
2104	636669.066	9246330.517	49.208	F
2105	636668.217	9246297.076	49.215	F
2106	636670.309	9246296.955	50.638	cn
2107	636672.59	9246296.796	50.032	CR
2108	636675.406	9246296.612	49.874	E
2109	636678.457	9246296.267	49.83	CR
2110	636688.167	9246295.239	49.894	Tn
2111	636690.888	9246265.525	49.854	Tn
2112	636678.978	9246265.487	49.984	CR
2113	636675.109	9246265.43	49.872	E
2114	636671.857	9246265.377	49.993	CR
2115	636669.665	9246265.397	50.453	cn
2116	636668.245	9246265.425	49.233	F
2117	636668.385	9246231.608	49.061	F
2118	636669.51	9246231.649	50.36	cn
2119	636672.091	9246231.734	50.007	CR
2120	636675.36	9246231.906	49.722	E
2121	636678.891	9246232.207	49.874	CR
2122	636690.938	9246231.909	49.856	Tn
2123	636692.816	9246196.16	49.625	Tn
2124	636678.222	9246196.304	49.745	CR
2125	636675.12	9246196.179	49.721	E
2126	636672.539	9246196.055	49.97	CR
2127	636669.478	9246195.745	50.501	cn
2128	636668.299	9246195.656	49.174	F



2129	636667.08	9246167.4	49.19	F
2130	636668.271	9246166.923	50.554	cn
2131	636671.96	9246166.45	49.882	CR
2132	636674.699	9246166.011	49.774	E
2133	636677.602	9246165.66	49.59	CR
2134	636688.658	9246165.039	49.632	Tn
2135	636664.091	9246155.929	50.738	BM16
2136	636656.4	9246149.59	49.155	F
2137	636657.421	9246148.889	50.414	cn
2138	636658.805	9246145.012	49.496	CR
2139	636661.798	9246140.29	49.345	CR
2140	636664.164	9246140.86	49.352	CR
2141	636671.005	9246141.097	49.362	E
2142	636676.679	9246141.355	49.337	CR
2143	636679.991	9246141.242	49.454	Tn
2144	636686.607	9246141.209	49.577	Tn
2145	636688.742	9246107.89	49.416	Tn
2146	636678.805	9246107.456	49.615	Tn
2147	636677.121	9246107.438	49.343	CR
2148	636672.905	9246106.977	49.2	E
2149	636667.609	9246105.353	49.275	CR
2150	636666.06	9246105.68	49.489	Tn
2151	636658.819	9246102.362	49.362	Tn
2152	636664.699	9246094.966	49.485	Tn
2153	636665.8	9246094.6	49.084	CR
2154	636666.809	9246089.047	49.11	E
2155	636665.698	9246082.843	48.985	CR
2156	636664.858	9246079.477	49.411	cn
2157	636668.5912	9246077.066	49.175	cn
2158	636670.513	9246076.951	48.83	CR
2159	636672.98	9246077.032	48.859	E
2160	636675.208	9246076.595	48.934	CR
2161	636676.211	9246076.184	49.272	cn
2162	636686.325	9246077.834	49.013	cn
2163	636686.572	9246072.838	45.994	F
2164	636661.135	9246079.966	49.252	cn
2165	636644.705	9246077.579	49.306	cn
2166	636646.253	9246075.347	46.703	F
2167	636644.281	9246078.945	49.171	CR
2168	636643.371	9246081.561	49.08	E
2169	636642.65	9246084.355	49.094	CR
2170	636642.451	9246085.06	49.391	Tn
2171	636638.978	9246092.493	49.26	Tn
2172	636619.004	9246089.382	49.224	Tn
2173	636624.147	9246081.078	49.229	Tn
2174	636624.859	9246079.288	49.196	CR
2175	636625.347	9246076.351	49.303	E
2176	636626.096	9246074.319	49.001	CR
2177	636626.423	9246073.274	49.094	cn
2178	636595.764	9246083.749	49.273	Tn
2179	636602.211	9246070.798	49.109	CR

2180	636603.778	9246068.091	49.258	E
2181	636605.152	9246065.253	49.196	CR
2182	636605.82	9246064.069	49.255	cn
2183	636576.935	9246051.297	49.32	cn
2184	636576.184	9246052.689	49.282	CR
2185	636575.111	9246054.614	49.27	E
2186	636574.178	9246056.83	49.156	CR
2187	636565.785	9246072.189	49.392	Tn
2188	636540.049	9246056.601	49.424	Tn
2189	636545.648	9246043.196	49.127	CR
2190	636546.095	9246041.646	49.169	E
2191	636546.729	9246040.004	49.197	CR
2192	636547.429	9246038.434	49.424	cn
2193	636524.195	9246029.33	49.363	cn
2194	636524.055	9246030.758	49.216	CR
2195	636523.157	9246032.427	49.201	E
2196	636522.688	9246034.047	49.132	CR
2197	636516.973	9246046.939	49.305	Tn
2198	636490.33	9246033.801	49.33	Tn
2199	636498.418	9246020.122	49.072	CR
2200	636499.445	9246018.619	49.165	E
2201	636500.747	9246016.723	49.218	CR
2202	636502.091	9246016.072	49.193	cn
2203	636481.161	9246001.216	49.138	cn
2204	636481.108	9246003.286	49.17	CR
2205	636479.326	9246004.974	49.167	E
2206	636478.337	9246006.727	49.108	CR
2207	636473.34	9246015.878	49.228	Tn
2208	636450.58	9245996.364	49.217	Tn
2209	636455.085	9245988.171	49.253	CR
2210	636456.102	9245986.849	49.106	E
2211	636457.582	9245984.877	49.051	CR
2212	636458.499	9245983.488	49.017	cn
2213	636439.068	9245968.531	49.003	cn
2214	636436.029	9245971.068	49.36	CR
2215	636434.475	9245973.172	49.123	E
2216	636433.587	9245974.436	49.01	CR
2217	636429.045	9245981.649	49.158	Tn
2218	636407.135	9245965.318	49.245	Tn
2219	636411.768	9245958.529	49.08	CR
2220	636413.28	9245957.07	49.101	E
2221	636415.319	9245954.574	49.103	CR
2222	636417.018	9245953.067	49.014	cn
2223	636407.748	9245944.409	49.206	cn
2224	636405.683	9245945.533	49.118	CR
2225	636403.846	9245947.176	49.028	E
2226	636401.408	9245948.627	48.982	CR
2227	636395.469	9245953.211	49.019	Tn
2228	636391.795	9245943.681	49.083	Tn
2229	636397.461	9245940.023	49.127	CR
2230	636398.39	9245938.836	48.976	E

2231	636400.964	9245937.49	49.113	CR
2232	636403.246	9245936.65	49.36	cn
2233	636395.042	9245921.745	48.865	cn
2234	636393.45	9245921.791	48.969	CR
2235	636390.355	9245923.015	49.021	E
2236	636387.519	9245924.21	49.109	CR
2237	636382.041	9245928.206	48.913	Tn
2238	636376.706	9245917.569	48.82	Tn
2239	636382.197	9245912.336	49.011	CR
2240	636384.81	9245910.5	48.979	E
2241	636386.909	9245909.012	48.874	CR
2242	636390.001	9245906.66	49.173	cn
2243	636380.162	9245898.408	49.01	cn
2244	636378.107	9245900.876	48.924	CR
2245	636375.439	9245904.031	49.103	E
2246	636374.222	9245905.757	48.873	CR
2247	636374.127	9245906.648	48.919	Tn
2248	636369.968	9245913.459	48.839	Tn
2249	636360.697	9245907.331	48.944	Tn
2250	636363.031	9245901.703	49.235	Tn
2251	636363.449	9245899.948	48.886	CR
2252	636364.216	9245898.089	48.868	E
2253	636364.967	9245895.656	48.892	CR
2254	636365.081	9245893.29	49.18	cn
2255	636342.499	9245888.67	48.986	cn
2256	636342.157	9245891.169	48.824	CR
2257	636341.571	9245893.113	48.862	E
2258	636340.986	9245895.444	48.854	CR
2259	636340.805	9245897.754	48.91	Tn
2260	636338.185	9245905.867	48.915	Tn
2261	636328.08	9245896.786	49.354	cn
2262	636325.583	9245896.511	48.353	F
2263	636324.926	9245897.089	49.17	cn
2264	636324.198	9245910.364	49.286	cn
2265	636326.785	9245910.42	48.398	F
2266	636326.118	9245894.047	49.102	cn
2267	636327.01	9245890.648	49.288	E
2268	636327.616	9245887.768	49.22	CR
2269	636329.283	9245883.985	49.099	cn
2272	636320.592	9245882.874	48.822	cn
2273	636320.172	9245887.211	48.855	CR
2274	636319.649	9245889.455	48.89	E
2275	636318.83	9245891.783	48.894	CR
2276	636316.203	9245896.249	49.036	Tn
2277	636315.852	9245896.642	48.458	F
2278	636315.248	9245896.906	48.915	cn
2279	636312.014	9245902.699	48.709	Tn
2280	636295.77	9245892.478	48.76	Tn
2281	636298.018	9245887.363	49.088	cn
2282	636298.995	9245885.822	48.466	F
2283	636299.002	9245885.213	48.903	cn

2284	636299.665	9245884.746	48.65	CR
2285	636300.571	9245882.685	48.594	E
2286	636301.446	9245881.063	48.58	CR
2287	636302.719	9245879.919	48.682	cn
2288	636275.525	9245864.451	48.031	cn
2289	636273.99	9245866.61	48.66	CR
2290	636271.735	9245868.265	48.424	E
2291	636270.832	9245870.566	48.527	CR
2292	636266.368	9245877.605	48.603	Tn
2293	636270.402	9245871.123	48.708	Tn
2294	636261.794	9245865.531	48.755	Tn
2295	636257.927	9245873.233	48.604	Tn
2296	636263.387	9245864.209	48.531	CR
2297	636264.515	9245862.125	48.47	E
2298	636265.705	9245860.585	48.578	CR
2299	636266.846	9245859.701	48.794	cn
2300	636259.667	9245850.308	48.194	cn
2301	636258.924	9245851.673	48.63	CR
2302	636256.275	9245852.912	48.481	E
2303	636253.767	9245854.115	48.492	CR
2304	636252.787	9245855.031	48.536	Tn
2305	636247.272	9245862	48.673	Tn
2306	636228.862	9245847.181	48.472	Tn
2307	636238.507	9245838.821	48.494	Tn
2308	636243.779	9245836.25	48.378	CR
2309	636246.228	9245834.968	48.392	E
2310	636248.817	9245834.034	48.403	CR
2311	636251.115	9245832.777	48.51	cn
2312	636244.815	9245819.436	48.758	cn
2313	636241.017	9245821.729	48.319	CR
2314	636239.039	9245823.059	48.255	E
2315	636237.253	9245824.449	48.227	CR
2316	636236.173	9245824.969	48.285	Tn
2317	636225.108	9245823.607	48.339	Tn
2318	636228.88	9245817.871	48.294	Tn
2319	636229.714	9245816.525	48.199	CR
2320	636231.105	9245814.814	48.215	E
2321	636232.688	9245813.14	48.36	CR
2322	636233.68	9245811.607	48.584	cn
2323	636222.519	9245806.448	48.172	cn
2324	636221.93	9245807.603	48.276	CR
2325	636220.802	9245810.131	48.215	E
2326	636219.9	9245811.999	48.239	CR
2327	636218.863	9245813.428	48.23	Tn
2328	636215.747	9245819.511	48.356	Tn
2329	636187.123	9245812.376	48.092	Tn
2330	636190.35	9245802.64	48.12	Tn
2331	636190.762	9245800.943	48.096	CR
2332	636191.294	9245799.277	48.076	E
2333	636192.126	9245796.927	48.135	CR
2334	636192.792	9245795.111	48.285	cn

2335	636166.846	9245788.585	47.941	cn
2336	636166.235	9245790.395	47.976	CR
2337	636165.381	9245791.855	47.905	E
2338	636164.876	9245793.61	47.987	CR
2339	636164.156	9245794.88	48.007	Tn
2340	636160.425	9245802.854	48.19	Tn
2341	636134.618	9245778.811	47.933	cn
2342	636133.634	9245780.449	47.871	CR
2343	636132.771	9245782.228	47.805	E
2344	636132.684	9245783.548	47.813	CR
2345	636132.134	9245784.902	47.868	Tn
2346	636128.497	9245794.22	47.893	Tn
2347	636098.77	9245775.265	48.022	Tn
2348	636102.305	9245769.297	48.178	Tn
2349	636102.733	9245768.393	47.751	CR
2350	636103.541	9245766.71	47.805	E
2351	636104.738	9245765.072	47.825	cn
2352	636105.777	9245763.74	47.85	cn
2353	636077.795	9245745.358	47.677	cn
2354	636076.701	9245746.853	47.724	CR
2355	636075.233	9245749.034	47.652	E
2356	636073.794	9245751.208	47.616	CR
2357	636073.012	9245752.685	47.726	Tn
2358	636068.91	9245759.047	47.845	Tn
2359	636044.375	9245748.019	47.622	Tn
2360	636048.014	9245739.138	47.615	Tn
2361	636048.733	9245737.534	47.436	CR
2362	636049.607	9245736.051	47.497	E
2363	636050.176	9245734.79	47.53	CR
2364	636050.997	9245733.139	47.397	cn
2365	636040.408	9245726.804	47.441	cn
2366	636039.094	9245728.393	47.449	CR
2367	636037.696	9245730.453	47.346	E
2368	636036.723	9245732.556	47.378	CR
2369	636035.575	9245734.146	47.42	Tn
2370	636032.777	9245739.419	47.586	Tn
2371	636029.16	9245720.078	47.244	cn
2372	636028.044	9245721.738	47.303	CR
2373	636026.986	9245723.458	47.368	E
2374	636025.764	9245724.958	47.417	CR
2375	636011.433	9245707.197	47.062	cn
2376	636010.014	9245708.552	47.226	CR
2377	636008.459	9245710.129	47.251	E
2378	636007.602	9245711.463	47.266	CR
2379	636005.71	9245712.834	47.381	Tn
2380	636002.963	9245719.015	47.499	Tn
2381	636000.722	9245698.013	47.186	cn
2382	635998.577	9245699.746	47.309	CR
2383	635997.049	9245701.432	47.342	E
2384	635995.655	9245702.397	47.356	CR
2385	635995.165	9245703.153	47.393	Tn

2386	635988.069	9245709.536	47.55	Tn
2387	635979.556	9245693.538	47.425	Tn
2388	635983.936	9245690.71	47.495	CR
2389	635985.72	9245689.491	47.283	E
2390	635987.109	9245688.039	47.283	CR
2391	635988.401	9245686.912	47.147	cn
2392	635972.565	9245669.282	47.375	cn
2393	635970.986	9245670.278	47.355	CR
2394	635969.914	9245671.106	47.32	E
2395	635968.6	9245671.861	47.42	CR
2396	635967.225	9245672.188	47.471	cn
2397	635966.823	9245672.514	47.251	F
2398	635966.5	9245672.971	47.533	cn
2399	635962.306	9245677.232	47.481	cn
2400	635953.984	9245664.237	47.376	Tn
2401	635958.823	9245660.645	47.534	cn
2402	635959.623	9245660.207	47.241	F
2403	635959.942	9245660.256	47.448	cn
2404	635960.943	9245659.577	47.445	CR
2405	635962.992	9245658.568	47.418	E
2406	635963.803	9245658.097	47.408	CR
2407	635965.136	9245657.455	47.364	cn
2408	635950.796	9245630.579	47.441	cn
2409	635949.711	9245631.407	47.4	CR
2410	635947.801	9245632.301	47.297	E
2411	635945.498	9245633.765	47.411	CR
2412	635944.9	9245634.21	47.288	cn
2413	635944.507	9245634.416	47.109	F
2414	635943.648	9245634.842	47.599	cn
2415	635936.682	9245638.871	47.581	Tn
2416	635921.209	9245617.264	47.385	Tn
2417	635926.786	9245611.143	47.451	cn
2418	635927.229	9245611.317	47.112	F
2419	635927.622	9245610.659	47.341	cn
2420	635928.071	9245610.024	47.353	CR
2421	635929.953	9245608.677	47.292	E
2422	635931.869	9245606.916	47.413	CR
2423	635932.636	9245606.263	47.686	cn
2424	635914.985	9245588.18	47.451	cn
2425	635913.407	9245590.204	47.209	CR
2426	635911.501	9245591.485	47.484	E
2427	635910.53	9245592.367	47.334	CR
2428	635910.378	9245593.138	47.339	Tn
2429	635909.621	9245593.723	47.06	F
2430	635909.121	9245594.365	47.464	cn
2431	635903.897	9245598.919	47.228	Tn
2432	635915.226	9245584.509	45.944	BM17
2433	635903.244	9245574.259	47.138	cn
2434	635901.814	9245574.715	47.192	CR
2435	635899.956	9245576.272	47.155	E
2436	635898.756	9245577.183	47.216	CR

2437	635898.149	9245577.519	47.314	cn
2438	635897.527	9245577.975	46.962	F
2439	635896.75	9245578.368	47.443	cn
2440	635890.537	9245552.28	46.607	cn
2441	635889.211	9245552.801	47.028	CR
2442	635885.909	9245554.491	47.032	E
2443	635883.367	9245556.09	46.991	CR
2444	635882.804	9245556.328	46.972	cn
2445	635882.149	9245556.745	46.718	E
2446	635881.735	9245557.352	46.888	cn
2447	635875.416	9245562.152	47.354	Tn
2448	635865.785	9245552.416	46.979	Tn
2449	635871.291	9245544.48	47.065	cn
2450	635871.923	9245543.94	46.697	F
2451	635872.487	9245543.131	47.067	cn
2452	635872.735	9245542.343	46.925	CR
2453	635874.61	9245540.49	46.942	E
2454	635876.289	9245538.793	46.995	CR
2455	635876.857	9245537.245	47.179	cn
2456	635865.601	9245529.193	47.072	cn
2457	635864.6	9245530.202	47.089	CR
2458	635863.636	9245532.524	46.841	E
2459	635862.587	9245534.398	46.889	CR
2460	635861.535	9245536.058	46.993	cn
2461	635861.235	9245536.739	46.694	F
2462	635860.949	9245537.365	46.92	cn
2463	635857.196	9245545.393	46.96	Tn
2464	635844.832	9245539	46.96	Tn
2465	635845.607	9245531.766	47.086	cn
2466	635846.138	9245531.068	46.553	F
2467	635846.234	9245530.16	47.005	cn
2468	635846.814	9245528.491	46.945	CR
2469	635847.398	9245526.409	46.812	E
2470	635847.938	9245524.77	46.926	CR
2471	635848.335	9245523.494	46.736	cn
2472	635827.914	9245517.331	46.665	cn
2473	635827.516	9245518.853	46.794	CR
2474	635826.997	9245520.718	46.679	E
2475	635826.416	9245522.258	46.717	CR
2476	635825.545	9245523.727	46.8	Tn
2477	635823.704	9245529.848	46.978	Tn
2478	635789.827	9245513.323	46.817	Tn
2479	635793.134	9245507.758	46.828	Tn
2480	635793.896	9245506.434	46.715	CR
2481	635795.092	9245504.789	46.654	E
2482	635795.964	9245503.085	46.746	CR
2483	635796.482	9245502.027	46.694	cn
2484	635772.356	9245488.837	46.739	cn
2485	635771.294	9245490.095	46.767	CR
2486	635770.473	9245491.43	46.648	E
2487	635769.534	9245492.869	46.668	CR

2488	635768.234	9245494.106	46.822	Tn
2489	635764.823	9245501.928	46.81	Tn
2490	635740.807	9245493.856	46.829	Tn
2491	635741.42	9245484.947	46.95	cn
2492	635741.552	9245484.344	46.653	E
2493	635741.557	9245483.722	46.92	cn
2494	635743.049	9245480.909	46.569	CR
2495	635743.474	9245477.744	46.587	E
2496	635744.178	9245475.187	46.601	CR
2497	635745.703	9245470.936	46.932	cn
2498	635728.916	9245470.031	46.651	Esq
2499	635729.526	9245471.01	46.577	Post
2500	635728.968	9245471.884	46.664	Post
2501	635729.443	9245475.234	46.345	CR
2502	635729.836	9245477.409	46.278	E
2503	635729.891	9245480.59	46.65	CR
2504	635729.458	9245482.902	46.942	cn
2505	635729.691	9245484.015	46.627	F
2506	635729.876	9245485.245	46.84	cn
2507	635729.482	9245493.146	46.802	Tn
2508	635728.871	9245472.226	46.641	BM18
2509	635702.756	9245473.797	46.339	Pd
2510	635702.44	9245475.531	46.243	Post
2511	635702.328	9245476.97	46.343	Post
2512	635702.711	9245480.269	46.338	CR
2513	635703.113	9245483.288	46.365	E
2514	635703.264	9245485.84	46.591	CR
2515	635703.968	9245490.449	46.647	Tn
2516	635704.109	9245498.805	46.745	Tn
2517	635680.626	9245502.591	46.683	Tn
2518	635679.108	9245495.853	46.668	Tn
2519	635678.179	9245491.925	46.484	CR
2520	635677.572	9245489.374	45.984	E
2521	635676.923	9245487.065	46.048	CR
2522	635675.733	9245482.21	46.02	Post
2523	635674.674	9245478.557	46.274	Pd
2524	635669.334	9245480.787	46.127	Post
2525	635664.414	9245479.854	46.088	Esq
2526	635660.11	9245480.349	45.875	CR
2527	635654.968	9245480.2	45.922	CR
2528	635655.817	9245490.662	46.206	CR
2529	635656.196	9245493.25	46.189	CR
2530	635656.695	9245496.161	46.358	CR
2531	635656.473	9245507.205	46.67	Tn
2532	635638.067	9245489.374	46.348	Post
2533	635634.112	9245489.837	46.433	Post
2534	635634.282	9245487.022	46.207	Tn
2535	635634.969	9245493.111	46.335	CR
2536	635635.545	9245496.868	46.362	E
2537	635636.263	9245500.204	46.25	CR
2538	635635.86	9245504.951	46.455	Tn



2539	635636.636	9245511.521	46.412	Tn
2540	635603.82	9245500.244	45.726	Tn
2541	635606.223	9245505.175	46.353	CR
2542	635607.448	9245507.167	46.3	E
2543	635608.618	9245509.809	46.178	CR
2544	635609.113	9245512.46	46.072	Tn
2545	635609.05	9245519.229	46.116	Tn
2546	635588.294	9245526.854	46.062	Tn
2547	635586.972	9245517.925	45.941	Tn
2548	635586.561	9245515.384	46.062	CR
2549	635585.93	9245513.127	46.141	E
2550	635585.289	9245510.987	46.076	CR
2551	635584.055	9245507.116	47.34	Tn
2552	635583.388	9245505.272	47.753	Tn
2553	635578.868	9245508.575	46.322	Post
2554	635573.399	9245503.459	45.64	cn
2555	635560.1122	9245515.96	46.002	cn
2556	635557.2801	9245512.348	42.48	cn
2557	635556.1221	9245511.025	40.292	F
2558	635561.114	9245518.845	46.249	CR
2559	635562.501	9245520.684	46.405	E
2560	635563.473	9245522.498	46.454	CR
2561	635564.347	9245524.239	46.868	B
2562	635565.008	9245526.517	46.49	Tn
2563	635567.503	9245535.776	45.95	Tn
2564	635546.209	9245555.918	45.999	Tn
2565	635541.318	9245546.878	45.908	Tn
2566	635540.332	9245544.843	47.056	B
2567	635538.973	9245542.92	46.341	CR
2568	635537.757	9245540.817	46.357	E
2569	635536.462	9245539.33	46.307	CR
2570	635535.91	9245538.192	46.309	cn
2571	635525.24	9245544.186	46.032	cn
2572	635525.448	9245545.134	46.023	CR
2573	635525.364	9245547.52	46.342	E
2574	635526.173	9245549.464	46.274	CR
2575	635526.611	9245551.977	46.655	B
2576	635526.361	9245554.46	45.837	Tn
2577	635525.744	9245563.67	45.775	Tn
2578	635510.863	9245563.163	45.734	Tn
2579	635511.718	9245555.07	45.915	Tn
2580	635511.772	9245552.533	46.912	B
2581	635512.012	9245549.914	46.314	CR
2582	635512.373	9245547.863	46.308	E
2583	635512.491	9245545.558	46.215	CR
2584	635512.627	9245544.129	45.941	cn
2585	635483.116	9245540.985	46.267	cn
2586	635483.123	9245541.989	46.414	CR
2587	635482.867	9245543.928	46.421	E
2588	635482.82	9245546.051	46.483	CR
2589	635482.554	9245548.29	47.134	B

2590	635482.644	9245551.395	45.668	Tn
2591	635481.976	9245561.057	45.675	Tn
2592	635461.024	9245560.522	45.509	Tn
2593	635461.126	9245552.669	45.56	Tn
2594	635460.804	9245548.031	48.147	B
2595	635460.51	9245544.933	46.449	CR
2596	635460.826	9245542.814	46.474	E
2597	635460.421	9245540.722	46.42	CR
2598	635460.551	9245538.976	46.064	cn
2599	635443.543	9245541.601	46.275	cn
2600	635443.879	9245542.962	46.476	CR
2601	635443.98	9245544.449	46.538	E
2602	635444.184	9245546.023	46.58	CR
2603	635443.867	9245549.296	48.011	B
2604	635436.893	9245550.802	48.314	B
2605	635430.623	9245554.264	47.517	B
2606	635434.131	9245559.595	45.425	Tn
2607	635437.672	9245571.348	45.529	Tn
2608	635424.951	9245559.997	47.348	B
2609	635427.19	9245553.639	46.227	CR
2610	635425.88	9245551.721	46.163	E
2611	635424.204	9245550.113	46.138	CR
2612	635421.928	9245547.905	46.137	cn
2613	635415.752	9245558.223	46.159	cn
2614	635416.925	9245558.726	46.208	CR
2615	635418.542	9245559.999	46.294	E
2616	635420.263	9245561.004	46.331	CR
2617	635422.074	9245562.199	48.171	B
2618	635410.377	9245571.022	46.062	cn
2619	635411.285	9245571.536	46.156	CR
2620	635412.644	9245572.05	46.156	E
2621	635414.134	9245572.669	46.256	CR
2622	635416.395	9245573.838	47.73	B
2623	635404.307	9245588.818	46.022	cn
2624	635405.632	9245589.288	46.104	CR
2625	635407.668	9245589.988	46.199	E
2626	635410.09	9245590.741	46.253	CR
2627	635412.449	9245591.421	47.273	B
2628	635416.679	9245593.243	45.622	Tn
2629	635423.94	9245593.642	45.42	Tn
2630	635410.952	9245593.862	46.229	Tn
2631	635407.033	9245604.288	46.159	Post
2632	635407.306	9245607.791	47.219	B
2633	635405.279	9245609.102	46.168	CR
2634	635403.25	9245608.804	46.125	E
2635	635401.532	9245608.54	46.009	CR
2636	635400.08	9245608.066	45.685	cn
2637	635398.872	9245639.813	46.009	cn
2638	635399.834	9245639.745	46.045	CR
2639	635401.811	9245639.714	46.088	E
2640	635403.723	9245639.848	46.142	CR

2641	635406.518	9245640.155	47.339	B
2642	635411.881	9245643.231	45.677	Tn
2643	635421.498	9245644.505	45.471	Tn
2644	635416.297	9245664.914	45.398	Tn
2645	635407.385	9245662.496	45.588	Tn
2646	635403.673	9245661.886	46.806	B
2647	635401.146	9245660.936	45.902	CR
2648	635399.113	9245660.29	45.838	E
2649	635397.239	9245659.812	45.721	CR
2650	635396.506	9245659.697	45.565	cn
2651	635390.512	9245676.436	45.305	cn
2652	635391.405	9245676.954	45.386	CR
2653	635393.437	9245677.852	45.568	E
2654	635395.355	9245678.869	45.501	CR
2655	635397.41	9245679.893	46.552	B
2656	635390.017	9245693.136	46.433	B
2657	635388.3	9245691.777	45.54	CR
2658	635386.505	9245690.221	45.307	E
2659	635384.552	9245689.049	45.125	CR
2660	635383.335	9245688.202	44.658	cn
2661	635371.138	9245698.062	44.555	cn
2662	635371.893	9245699.889	45.116	CR
2663	635372.604	9245701.779	45.25	E
2664	635373.869	9245703.387	45.303	CR
2665	635376.6	9245706.14	45.913	B
2666	635380.058	9245711.419	45.413	Tn
2667	635373.408	9245705.117	45.237	Post
2668	635355.828	9245707.868	45.277	cn
2669	635356.978	9245709.881	45.35	CR
2670	635357.648	9245711.464	45.424	E
2671	635358.435	9245713.245	45.424	CR
2672	635359.894	9245715.969	46.237	B
2673	635361.874	9245719.667	45.519	Tn
2674	635364.114	9245725.795	45.309	Tn
2675	635333.941	9245737.522	45.266	Tn
2676	635334.528	9245727.857	45.302	Tn
2677	635333.563	9245725.852	46.185	B
2678	635332.677	9245723.366	45.312	CR
2679	635332.063	9245721.629	45.309	E
2680	635331.688	9245719.899	45.224	CR
2681	635331.438	9245717.886	45.07	cn
2682	635312.946	9245719.496	44.929	cn
2683	635312.653	9245721.174	45.175	CR
2684	635312.578	9245723.07	45.164	E
2685	635312.145	9245724.696	45.251	CR
2686	635311.964	9245727.287	46.485	B
2687	635297.036	9245717.304	44.759	cn
2688	635296.847	9245719.742	44.889	CR
2689	635296.479	9245721.525	44.931	E
2690	635296.051	9245723.281	44.954	CR
2691	635296.383	9245726.859	45.683	B

2692	635296.079	9245729.532	45.228	Tn
2693	635291.968	9245739.99	45.025	Tn
2694	635278.542	9245734.766	44.706	Tn
2695	635279.083	9245725.773	44.77	Tn
2696	635279.341	9245720.974	44.837	CR
2697	635279.442	9245718.907	44.681	E
2698	635279.55	9245717.139	44.581	CR
2699	635284.579	9245710.78	44.183	cn
2700	635276.176	9245704.166	44.731	BM19
2701	635533.0779	9245534.58	42.787	cn
2702	635258.377	9245713.637	44.512	cn
2703	635258.954	9245716.651	44.671	CR
2704	635259.618	9245719.195	44.724	E
2705	635260.021	9245721.463	44.781	CR
2706	635260.386	9245723.417	45.486	B
2707	635242.619	9245721.746	44.407	cn
2708	635242.883	9245722.558	44.685	CR
2709	635243.966	9245725.242	44.717	E
2710	635245.138	9245726.831	44.748	CR
2711	635245.739	9245728.58	45.306	B
2712	635246.485	9245730.685	45.343	B
2713	635247.583	9245732.067	44.689	Tn
2714	635248.566	9245735.507	44.781	Tn
2715	635250.808	9245744.01	44.797	Tn
2716	635228.029	9245728.243	44.722	cn
2717	635228.239	9245729.309	44.815	CR
2718	635228.16	9245731.377	44.822	E
2719	635228.069	9245733.177	44.844	CR
2720	635228.056	9245736.928	45.921	B
2721	635214.806	9245739.385	46.128	B
2722	635214.81	9245737.194	45.106	CR
2723	635214.439	9245735.257	45.038	E
2724	635214.017	9245733.474	44.984	CR
2725	635213.697	9245732.519	44.854	cn
2726	635198.703	9245734.933	44.794	cn
2727	635198.584	9245736.277	44.871	CR
2728	635198.823	9245738.112	44.945	B
2729	635198.723	9245739.793	44.959	CR
2730	635198.079	9245742.54	46.016	B
2731	635176.793	9245735.908	44.962	cn
2732	635176.703	9245736.687	45.091	CR
2733	635176.564	9245738.632	45.157	E
2734	635176.901	9245740.517	45.199	CR
2735	635177.926	9245742.236	45.835	B
2736	635177.477	9245743.355	45.854	B
2737	635177.72	9245745.238	44.718	Tn
2738	635153.938	9245735.049	44.826	cn
2739	635153.602	9245736.016	44.894	CR
2740	635153.484	9245738.001	45.087	E
2741	635153.354	9245739.987	44.926	CR
2742	635154.477	9245744.665	44.448	Tn

2743	635153.005	9245753.49	44.602	Tn
2744	635154.8	9245742.125	46.139	B
2745	635122.148	9245734.513	44.769	cn
2746	635122.221	9245736.22	44.816	CR
2747	635122.296	9245738.075	44.837	E
2748	635122.335	9245739.558	44.864	CR
2749	635122.521	9245741.929	46.215	B
2750	635097.574	9245746.565	45.718	B
2751	635096.717	9245743.262	44.855	CR
2752	635096.403	9245740.939	44.603	E
2753	635096.077	9245739.07	44.65	CR
2754	635096.207	9245737.589	44.421	cn
2755	635076.411	9245739.189	44.61	cn
2756	635076.457	9245740.517	44.633	CR
2757	635076.696	9245742.206	44.696	E
2758	635076.781	9245743.973	44.67	CR
2759	635076.479	9245746.417	45.84	B
2760	635046.314	9245743.184	44.47	cn
2761	635046.526	9245744.272	44.601	CR
2762	635046.724	9245746.137	44.852	E
2763	635047.106	9245748.609	44.496	CR
2764	635048.017	9245750.853	45.552	B
2765	635048.5108	9245754.631	44.12	Tn
2766	635049.3218	9245760.992	44.104	Tn
2767	635015.194	9245750.008	44.447	cn
2768	635015.3	9245750.953	44.461	CR
2769	635015.758	9245752.758	44.512	E
2770	635016.01	9245754.378	44.548	CR
2771	635016.632	9245756.37	45.351	B
2772	635013.626	9245751.039	44.439	BM20
2773	634997.598	9245753.757	44.485	cn
2774	634997.108	9245755.14	44.457	CR
2775	634997.487	9245757.091	44.477	E
2776	634998.099	9245759.31	44.665	CR
2777	634998.611	9245761.052	45.521	B
2778	634978.862	9245760.316	44.617	cn
2779	634979.019	9245760.776	44.647	CR
2780	634980.278	9245763.108	44.661	E
2781	634980.878	9245764.496	44.7	CR
2782	634981.853	9245766.4	45.697	B
2783	634951.93	9245771.626	44.612	cn
2784	634952.462	9245772.769	44.577	CR
2785	634953.556	9245774.587	44.573	E
2786	634954.865	9245775.544	44.611	CR
2787	634956.078	9245777.861	46.061	B
2788	634929.669	9245782.021	44.686	cn
2789	634929.736	9245783.079	44.717	CR
2790	634931.061	9245785.028	44.717	E
2791	634932.291	9245786.607	44.821	CR
2792	634932.258	9245788.605	45.627	B
2793	634933.94	9245787.638	44.768	Tn

2794	634935.439	9245790.123	44.44	Tn
2795	634938.658	9245795.014	44.328	Tn
2796	634911.948	9245790.547	44.447	cn
2797	634912.082	9245791.329	44.51	E
2798	634912.403	9245792.679	44.563	E
2799	634912.9	9245794.145	44.579	CR
2800	634913.33	9245796.708	45.573	B
2801	634899.733	9245792.4	44.401	cn
2802	634899.949	9245792.985	44.509	CR
2803	634900.29	9245794.39	44.506	E
2804	634900.472	9245796.042	44.572	CR
2805	634900.473	9245798.765	45.714	B
2806	634885.539	9245790.059	44.429	cn
2807	634885.393	9245790.952	44.493	CR
2808	634885.396	9245793.085	44.589	E
2809	634885.419	9245794.825	44.636	CR
2810	634885.085	9245797.256	45.895	B
2811	634868.285	9245792.402	44.145	cn
2812	634868.467	9245793.745	44.363	CR
2813	634868.904	9245795.646	44.488	E
2814	634869.287	9245797.465	44.576	CR
2815	634870.552	9245800.08	45.817	B
2816	634847.16	9245795.457	43.462	cn
2817	634848.252	9245800.899	44.244	CR
2818	634849.038	9245802.945	44.236	E
2819	634849.549	9245804.876	44.289	CR
2820	634850.144	9245807.285	45.303	B
2821	634851.331	9245812.703	44.583	Tn
2822	634816.085	9245810.875	44.043	cn
2823	634816.426	9245812.52	44.41	CR
2824	634816.889	9245814.289	44.479	E
2825	634817.45	9245815.739	44.489	CR
2826	634817.605	9245818.128	45.55	B
2827	634796.314	9245833.461	44.752	B
2828	634794.964	9245829.941	44.836	Tn
2829	634793.455	9245826.164	44.478	CR
2830	634792.529	9245824.157	44.615	E
2831	634791.77	9245822.656	44.482	CR
2832	634791.092	9245821.175	44.159	cn
2833	634770.059	9245828.87	44.413	cn
2834	634770.263	9245830.15	44.639	CR
2835	634770.666	9245831.737	44.652	E
2836	634770.967	9245833.644	44.732	CR
2837	634771.918	9245836.101	45.636	B
2838	634747.211	9245841.423	45.765	B
2839	634746.733	9245839.332	44.879	CR
2840	634746.409	9245837.435	44.833	E
2841	634746.015	9245835.746	44.883	CR
2842	634745.854	9245834.515	44.569	cn
2843	634724.426	9245841.036	44.453	cn
2844	634724.848	9245842.661	44.801	CR

2845	634725.363	9245844.164	44.829	E
2846	634725.804	9245845.93	44.803	CR
2847	634727.025	9245849.286	45.162	B
2848	634728.68	9245855.655	44.454	Tn
2849	634726.48	9245850.856	44.543	Tn
2850	634698.786	9245850.644	44.496	cn
2851	634699.053	9245851.981	44.594	CR
2852	634699.629	9245853.455	44.662	E
2853	634700.182	9245854.915	44.707	CR
2854	634701.668	9245857.246	45.656	B
2855	634674.438	9245862.149	44.565	cn
2856	634674.866	9245862.882	44.549	CR
2857	634675.605	9245864.464	44.586	E
2858	634676.423	9245865.945	44.642	CR
2859	634677.832	9245868.311	45.409	B
2860	634652.329	9245875.737	44.464	cn
2861	634652.644	9245876.622	44.605	CR
2862	634653.236	9245877.917	44.609	E
2863	634654.131	9245879.327	44.57	CR
2864	634655.437	9245881.766	45.512	B
2865	634629.313	9245885.32	44.457	cn
2866	634629.877	9245886.505	44.535	CR
2867	634630.462	9245887.924	44.535	E
2868	634631.265	9245889.271	44.492	CR
2869	634632.449	9245892.767	44.489	Tn
2870	634633.059	9245897.498	44.254	Tn
2871	634607.627	9245894.889	44.604	cn
2872	634607.996	9245896.06	44.503	CR
2873	634608.662	9245897.628	44.525	E
2874	634609.525	9245899.235	44.588	CR
2875	634610.246	9245901.225	45.544	B
2876	634582.3576	9245907.334	44.24	cn
2877	634582.98	9245908.727	44.285	CR
2878	634583.544	9245909.985	44.328	E
2879	634584.412	9245911.326	44.423	CR
2880	634585.888	9245913.679	45.761	B
2881	634559.06	9245916.983	44.351	cn
2882	634559.778	9245917.696	44.424	CR
2883	634560.215	9245919.173	44.404	E
2884	634560.942	9245920.708	44.38	CR
2885	634561.153	9245922.326	45.46	B
2886	634536.215	9245925.863	44.417	cn
2887	634536.535	9245926.603	44.486	CR
2888	634537.148	9245927.92	44.602	E
2889	634537.547	9245929.252	44.621	CR
2890	634538.076	9245931.377	45.619	B
2891	634523.579	9245928.62	44.739	cn
2892	634523.687	9245929.312	44.775	CR
2893	634523.466	9245930.752	44.832	E
2894	634523.385	9245932.422	44.893	CR
2895	634522.75	9245934.951	44.794	Tn

2896	634522.712	9245940.984	44.588	Tn
2897	634510.428	9245931.042	45.896	B
2898	634511.056	9245929.589	45.087	CR
2899	634512.151	9245927.833	45.058	E
2900	634512.763	9245926.363	44.978	CR
2901	634513.421	9245925.199	44.468	cn
2902	634497.599	9245916.317	44.708	cn
2903	634496.772	9245917.312	45.024	CR
2904	634495.695	9245919.181	45.095	E
2905	634494.829	9245920.805	45.141	CR
2906	634493.341	9245922.909	45.814	B
2907	634484.343	9245910.464	44.738	cn
2908	634483.608	9245911.962	45.089	CR
2909	634482.867	9245913.747	45.033	E
2910	634482.332	9245915.18	45.109	CR
2911	634481.526	9245916.938	46.032	B
2912	634464.568	9245905.892	44.785	cn
2913	634464.282	9245907.682	45.088	CR
2914	634463.956	9245909.425	45.065	E
2915	634463.657	9245910.916	45.051	CR
2916	634462.598	9245913.237	45.902	B
2917	634441.724	9245916.672	44.815	Tn
2918	634442.279	9245913.175	44.681	Tn
2919	634442.505	9245911.294	45.651	B
2920	634442.4	9245909.289	45.151	CR
2921	634442.56	9245907.597	45.104	E
2922	634442.765	9245905.551	45.092	cn
2923	634442.919	9245904.013	44.92	cn
2924	634417.991	9245900.885	44.799	cn
2925	634417.63	9245902.372	44.951	CR
2926	634417.128	9245904.317	44.968	B
2927	634416.982	9245906.108	44.951	CR
2928	634415.212	9245909.322	44.873	Tn
2929	634413.843	9245913.648	44.486	Tn
2930	634412.684	9245919.736	44.488	Tn
2931	634391.602	9245909.494	44.799	Tn
2932	634392.769	9245906.168	44.667	Tn
2933	634393.382	9245904.173	45.755	B
2934	634394.475	9245901.147	44.97	CR
2935	634394.945	9245899.275	44.94	E
2936	634395.464	9245897.32	44.917	CR
2937	634395.614	9245895.971	44.822	cn
2938	634379.857	9245890.764	44.966	cn
2939	634379.468	9245891.402	44.907	CR
2940	634378.34	9245892.991	45.037	E
2941	634377.029	9245894.787	44.9	CR
2942	634375.371	9245896.741	45.297	B
2943	634373.893	9245897.231	45.453	Tn
2944	634372.215	9245900.367	44.51	Tn
2945	634360.617	9245891.101	44.567	Tn
2946	634364.067	9245890.147	44.716	Tn



2947	634365.878	9245889.145	45.271	B
2948	634368.595	9245887.953	44.574	CR
2949	634371.171	9245886.207	44.57	E
2950	634373.051	9245885.342	44.58	CR
2951	634373.887	9245884.901	44.325	cn
2952	634371.471	9245875.968	44.305	cn
2953	634370.215	9245876.116	44.439	CR
2954	634368.397	9245876.176	44.456	E
2955	634366.642	9245875.869	44.471	CR
2956	634364.473	9245875.105	45.88	B
2957	634373.33	9245861.899	43.972	cn
2958	634371.54	9245861.597	44.217	CR
2959	634369.346	9245862.016	44.327	E
2960	634367.135	9245861.85	44.436	CR
2961	634365.428	9245862.056	45.529	B
2962	634361.757	9245848.026	45.283	B
2963	634363.557	9245847.425	44.272	CR
2964	634365.139	9245846.503	44.256	E
2965	634367.216	9245845.479	44.251	CR
2966	634368.745	9245844.985	44.086	cn
2967	634356.51	9245827.006	44.462	cn
2968	634354.724	9245828.654	44.521	CR
2969	634353.545	9245829.655	44.519	E
2970	634352.438	9245830.572	44.645	CR
2971	634351.144	9245831.662	45.292	B
2972	634331.19	9245812.474	45.203	B
2973	634332.416	9245810.926	44.393	CR
2974	634333.485	9245809.679	44.454	E
2975	634334.561	9245808.192	44.403	CR
2976	634335.182	9245807.763	44.323	cn
2977	634320.931	9245793.022	44.218	cn
2978	634320.045	9245794.067	44.173	CR
2979	634318.713	9245795.946	44.189	E
2980	634317.455	9245797.873	44.193	CR
2981	634315.632	9245801.133	44.533	B
2982	634313.762	9245804.155	43.66	Tn
2983	634306.121	9245794	44.942	B
2984	634307.25	9245790.931	44.318	B
2985	634307.261	9245790.901	44.293	CR
2986	634307.653	9245789.263	44.075	E
2987	634308.362	9245787.647	44.105	CR
2988	634309.592	9245785.748	44.003	cn
2989	634295.44	9245782.938	43.731	cn
2990	634294.997	9245784.332	43.754	CR
2991	634294.523	9245786.317	43.743	E
2992	634294.076	9245788.278	43.83	CR
2993	634294.426	9245790.865	44.682	B
2994	634274.615	9245792.072	43.337	Tn
2995	634275.187	9245788.246	44.305	B
2996	634275.505	9245785.913	43.461	CR
2997	634276.21	9245783.515	43.449	E

2998	634276.459	9245781.645	43.456	CR
2999	634276.982	9245779.352	42.966	cn
3000	634255.59	9245781.666	43.346	Tn
3001	634256.956	9245779.374	44.215	B
3002	634258.153	9245777.927	43.573	CR
3003	634259.282	9245776.48	43.521	E
3004	634260.438	9245775.007	43.485	CR
3005	634261.16	9245774.169	43.193	cn
3006	634253.983	9245765.983	43.393	cn
3007	634253.283	9245766.528	43.477	CR
3008	634251.866	9245767.473	43.506	E
3009	634250.257	9245768.373	43.482	CR
3010	634247.406	9245770.372	44.253	B
3011	634240.281	9245749.228	43.653	Tn
3012	634241.846	9245748.318	44.256	B
3013	634243.886	9245748.057	43.794	CR
3014	634245.242	9245747.373	43.685	E
3015	634247.026	9245746.969	43.646	CR
3016	634248.897	9245746.665	43.609	cn
3017	634244.421	9245732.037	43.471	cn
3018	634242.785	9245732.832	43.565	CR
3019	634241.068	9245733.67	43.559	E
3020	634239.193	9245734.401	43.56	CR
3021	634237.04	9245734.256	44.626	B
3022	634228.878	9245719.798	44.397	B
3023	634230.598	9245718.689	43.555	CR
3024	634232.114	9245717.768	43.536	E
3025	634233.578	9245716.671	43.555	CR
3026	634235.169	9245715.905	43.547	cn
3027	634220.985	9245700.302	43.324	cn
3028	634219.877	9245701.728	43.565	CR
3029	634218.484	9245703.115	43.589	E
3030	634217.394	9245704.628	43.646	CR
3031	634215.362	9245706.256	44.206	B
3032	634213.561	9245707.632	43.451	Tn
3033	634211.443	9245709.738	43.104	Tn
3034	634199.481	9245683.622	43.527	cn
3035	634199.056	9245684.17	43.629	CR
3036	634197.859	9245685.241	43.548	E
3037	634196.719	9245686.241	43.491	CR
3038	634194.017	9245688.557	43.388	Tn
3039	634191.708	9245690.6	43.074	Tn
3040	634166.589	9245671.101	43.207	Tn
3041	634167.997	9245668.04	43.333	Tn
3042	634170.253	9245665.235	43.41	CR
3043	634171.745	9245662.989	43.342	E
3044	634172.589	9245661.555	43.417	CR
3045	634174.024	9245660.106	43.264	cn
3046	634152.427	9245645.7	44.156	cn
3047	634149.014	9245650.638	43.561	CR
3048	634145.944	9245653.163	43.43	E

3049	634142.285	9245656.305	43.279	CR
3050	634139.197	9245659.069	43.454	Tn
3051	634136.188	9245660.524	43.4	Tn
3052	634133.382	9245648.402	44.129	BM21
3053	634127.683	9245647.415	43.797	cn
3054	634128.703	9245646.9	43.215	F
3055	634129.265	9245646.401	43.654	cn
3056	634132.196	9245644.858	43.784	Tn
3057	634132.622	9245644.523	43.503	CR
3058	634135.106	9245642.158	43.438	E
3059	634137.063	9245640.478	43.323	CR
3060	634141.6722	9245635.919	43.373	Tn
3061	634120.772	9245614.632	43.476	cn
3062	634119.624	9245615.179	43.643	CR
3063	634117.852	9245616.346	43.642	E
3064	634115.949	9245617.16	43.729	CR
3065	634114.534	9245617.557	44.26	Tn
3066	634106.52	9245596.164	44.232	Tn
3067	634108.935	9245596.395	43.756	CR
3068	634111.028	9245595.961	43.805	E
3069	634112.921	9245595.043	43.88	CR
3070	634114.173	9245594.751	43.734	cn
3071	634110.321	9245579.261	43.577	cn
3072	634108.536	9245579.492	43.734	CR
3073	634106.593	9245580.215	43.704	E
3074	634104.399	9245581.506	43.712	CR
3075	634099.439	9245581.061	43.766	cn
3076	634098.554	9245581.514	43.007	F
3077	634097.573	9245581.777	43.643	cn
3078	634100.606	9245552.91	43.85	cn
3079	634098.813	9245553.096	43.91	CR
3080	634097.058	9245553.902	43.842	E
3081	634095.374	9245554.359	43.983	CR
3082	634093.857	9245554.572	45.094	B
3083	634090.865	9245528.784	43.762	cn
3084	634088.931	9245529.475	43.853	CR
3085	634087.327	9245529.774	43.83	E
3086	634084.943	9245529.72	43.99	CR
3087	634083.445	9245529.837	44.871	B
3088	634079.437	9245496.257	43.695	B
3089	634079.442	9245496.257	43.687	cn
3090	634078.271	9245496.5	43.925	CR
3091	634075.519	9245497.325	43.869	E
3092	634072.81	9245497.708	43.843	CR
3093	634071.414	9245500.01	44.774	B
3094	634069.365	9245500.463	43.642	Tn
3095	634065.8137	9245500.071	43.419	cn
3096	634065.1807	9245500.402	42.654	F
3097	634064.0307	9245500.747	43.46	cn
3098	634063.04	9245464.392	43.731	cn
3099	634061.907	9245465.151	43.827	CR

3100	634059.996	9245466.279	43.819	E
3101	634058.305	9245467.253	43.79	CR
3102	634056.244	9245467.631	45.056	B
3103	634045.967	9245446.439	43.346	cn
3104	634044.624	9245447.771	43.62	CR
3105	634043.226	9245449.638	43.686	E
3106	634041.463	9245451.596	43.668	CR
3107	634039.328	9245454.193	43.605	B
3108	634036.418	9245457.824	42.988	Tn
3109	634027.547	9245445.513	44.431	B
3110	634028.496	9245443.548	43.491	CR
3111	634029.363	9245442.043	43.456	E
3112	634029.949	9245440.458	43.445	CR
3113	634030.387	9245439.752	43.264	cn
3114	634000.079	9245425.811	43.257	cn
3115	633999.89	9245426.762	43.406	CR
3116	633999.252	9245428.418	43.373	E
3117	633998.252	9245430.058	43.409	CR
3118	633997.599	9245431.919	44.63	B
3119	633974.97	9245421.254	44.707	B
3120	633975.902	9245419.94	43.528	CR
3121	633976.913	9245418.523	43.429	E
3122	633977.855	9245416.971	43.432	CR
3123	633978.521	9245415.409	43.25	cn
3124	633955.955	9245405.46	43.385	cn
3125	633955.337	9245406.152	43.326	CR
3126	633954.094	9245407.285	43.378	E
3127	633953.225	9245408.632	43.445	CR
3128	633951.594	9245409.771	44.563	B
3129	633941.32	9245400.729	44.406	B
3130	633942.422	9245399.138	43.282	CR
3131	633943.57	9245398.093	43.176	E
3132	633944.799	9245396.905	43.118	CR
3133	633946.231	9245395.879	43.071	cn
3134	633932.009	9245377.391	42.987	cn
3135	633930.51	9245378.37	43.035	CR
3136	633928.587	9245379.602	43.037	E
3137	633927.21	9245380.647	43.052	CR
3138	633921.783	9245385.878	43.086	Tn
3139	633919.386	9245371.366	44.106	B
3140	633920.868	9245370.462	42.99	CR
3141	633922.097	9245369.477	42.955	E
3142	633923.341	9245368.336	42.996	CR
3143	633924.153	9245367.766	42.871	cn
3144	633905.28	9245346.365	42.914	cn
3145	633904.435	9245347.253	43.07	CR
3146	633902.932	9245348.31	43.158	E
3147	633901.462	9245350.096	43.191	CR
3148	633898.345	9245352.052	43.696	B
3149	633896.142	9245354.423	42.865	Tn
3150	633900.683	9245354.188	42.942	Tn

3151	633897.287	9245350.108	44.355	B
3152	633873.802	9245319.996	44.75	B
3153	633875.192	9245318.835	43.323	CR
3154	633876.37	9245317.979	43.238	E
3155	633877.405	9245316.883	43.211	CR
3156	633878.382	9245316.312	43.171	cn
3157	633855.772	9245291.142	43.284	cn
3158	633855.168	9245292.011	43.264	CR
3159	633853.936	9245293.022	43.307	E
3160	633852.81	9245294.084	43.265	CR
3161	633850.927	9245294.747	44.888	B
3162	633831.337	9245265.011	43.388	cn
3163	633830.233	9245265.889	43.374	CR
3164	633828.71	9245267.092	43.367	E
3165	633827.503	9245268.168	43.434	CR
3166	633825.864	9245269.953	44.729	B
3167	633824.564	9245269.26	43.46	Tn
3168	633821.224	9245273.924	43.222	Tn
3169	633798.715	9245250.475	43.668	Tn
3170	633802.343	9245247.984	43.349	Tn
3171	633805.839	9245245.596	43.558	CR
3172	633807.196	9245244.609	43.579	E
3173	633808.758	9245243.41	43.606	CR
3174	633810.081	9245242.051	43.57	cn
3175	633809.427	9245242.627	43.56	BM22
3176	633802.568	9245244.495	44.582	B
3177	633782.558	9245218.393	43.774	cn
3178	633781.802	9245218.959	43.787	CR
3179	633780.997	9245220.182	43.773	E
3180	633780.098	9245221.337	43.875	CR
3181	633778.952	9245222.437	44.849	B
3182	633756.77	9245194.076	43.535	cn
3183	633756.004	9245194.77	43.676	CR
3184	633754.577	9245195.784	43.687	E
3185	633753.666	9245196.72	43.717	CR
3186	633751.69	9245198.527	45.33	B
3187	633750.513	9245200.397	44.022	Tn
3188	633729.963	9245169.87	43.621	cn
3189	633729.094	9245170.566	43.712	CR
3190	633727.974	9245171.756	43.669	E
3191	633726.826	9245172.688	43.758	CR
3192	633708.181	9245149.211	43.508	cn
3193	633707.349	9245150.334	43.564	CR
3194	633705.793	9245151.628	43.55	E
3195	633704.193	9245153.386	43.607	CR
3196	633703.863	9245157.487	43.673	Tn
3197	633700.132	9245161.339	43.543	Tn
3198	633702.28	9245155.932	44.475	B
3199	633682.639	9245125.714	43.093	cn
3200	633681.332	9245126.623	43.22	CR
3201	633680.206	9245127.991	43.194	E

3202	633679.163	9245129.111	43.184	E
3203	633679.179	9245129.102	43.178	CR
3204	633656.173	9245123.289	43.049	Tn
3205	633658.755	9245120.57	43.126	Tn
3206	633660.74	9245119.27	43.934	B
3207	633661.122	9245117.251	43.171	CR
3208	633661.843	9245115.561	43.192	E
3209	633663.732	9245114.075	43.194	CR
3210	633666.078	9245112.655	42.959	cn
3211	633628.747	9245107.495	42.833	cn
3212	633629.288	9245106.217	43.158	Tn
3213	633629.661	9245104.68	43.002	CR
3214	633630.266	9245102.909	43.041	E
3215	633630.615	9245101.369	42.968	CR
3216	633633.36	9245093.629	42.957	Tn
3217	633603.68	9245100.64	42.883	Tn
3218	633605.819	9245096.308	42.965	CR
3219	633606.433	9245094.818	43.001	E
3220	633606.908	9245093.119	43.012	CR
3221	633609.6	9245085.22	42.899	Tn
3222	633596.639	9245093.779	43.428	Esq
3223	633597.101	9245091.677	43.082	CR
3224	633597.444	9245090.226	43.037	CR
3225	633579.154	9245087.293	44.001	Pd
3226	633579.973	9245085.669	43.962	CR
3227	633580.094	9245084.611	43.683	E
3228	633580.77	9245083.131	43.636	CR
3229	633580.912	9245080.901	43.529	Tn
3230	633552.864	9245087.184	44.744	Tn
3231	633555.077	9245080.038	44.296	CR
3232	633555.291	9245078.588	44.2	E
3233	633555.654	9245076.767	44.386	CR
3234	633539.046	9245076.379	44.522	Pd
3235	633539.434	9245075.68	44.265	CR
3236	633539.836	9245074.069	44.155	E
3237	633540.394	9245072.448	44.156	CR
3238	633542.699	9245070.818	43.583	Tn
3239	633526.969	9245072.514	44.249	Pd
3240	633527.125	9245072.142	44.009	CR
3241	633527.306	9245071.085	44.076	E
3242	633527.558	9245069.607	44.088	CR
3243	633527.862	9245067.086	43.956	Tn
3244	633507.647	9245070.458	44.123	Pd
3245	633507.645	9245069.844	44.075	CR
3246	633507.765	9245068.371	44.118	E
3247	633508	9245066.931	44.165	CR
3248	633507.207	9245063.406	43.429	Tn
3249	633507.82	9245060.45	42.84	Tn
3250	633494.327	9245068.765	43.881	Esq
3251	633494.19	9245068.102	43.593	CR
3252	633494.255	9245066.575	43.583	E

3253	633494.383	9245064.951	43.655	CR
3254	633483.067	9245060.647	42.979	CR
3255	633481.611	9245063.086	42.918	E
3256	633480.381	9245065.098	42.832	CR
3257	633475.621	9245072.278	42.581	Tn
3258	633462.326	9245064.368	42.848	Post
3259	633468.411	9245060.075	42.685	Post
3260	633472.882	9245059.352	42.523	CR
3261	633476.181	9245058.15	42.611	E
3262	633478.733	9245056.854	42.554	CR
3263	633478.295	9245044.594	42.352	CR
3264	633475.041	9245043.416	42.477	E
3265	633472.853	9245042.705	42.46	CR
3266	633470.256	9245041.396	42.286	Tn
3267	633474.219	9245033.15	42.401	Post
3268	633474.473	9245027.299	41.998	pt
3269	633476.324	9245026.506	42.136	pt
3270	633477.707	9245026.392	42.441	pt
3271	633482.054	9245027.202	42.376	pt
3272	633483.159	9245027.539	42.274	pt
3273	633484.326	9245029.024	42.192	pt
3274	633480.185	9245025.873	42.341	E
3275	633482.966	9245020.348	42.392	pt
3276	633483.872	9245020.529	42.303	pt
3277	633478.516	9245019.394	42.363	pt
3278	633477.44	9245018.727	42.302	pt
3279	633476.288	9245017.131	42.05	pt
3280	633480.716	9245019.796	42.349	E
3281	633477.607	9245026.214	42.58	BM23
3282	635553.839	9245508.298	42.48	cn
3283	635555.2934	9245509.783	40.292	F
3284	635529.6368	9245530.529	42.787	cn
3285	635531.0912	9245532.014	40.599	F
3286	635531.92	9245533.256	40.599	F
3287	635415.6548	9245540.242	42.615	cn
3288	635417.1092	9245541.727	40.427	F
3289	635419.0959	9245544.293	42.615	cn
3290	635417.938	9245542.969	40.427	F
3291	635523.2478	9245534.485	42.51	cn
3292	635523.8451	9245536.476	40.322	F
3293	635524.4118	9245539.671	42.51	cn
3294	635524.0017	9245537.961	40.322	F
3295	635512.8892	9245539.546	42.419	cn
3296	635512.8947	9245537.788	40.231	F
3297	635512.9835	9245534.232	42.419	cn
3298	635513.0935	9245536.308	40.231	F
3299	635483.3782	9245536.402	42.745	cn
3300	635483.3837	9245534.644	40.557	F
3301	635483.4725	9245531.088	42.745	cn
3302	635483.5825	9245533.164	40.557	F
3303	635460.8132	9245534.393	42.542	cn

3304	635460.8187	9245532.635	40.354	F
3305	635460.9075	9245529.079	42.542	cn
3306	635461.0175	9245531.155	40.354	F
3307	635442.4122	9245537.152	42.753	cn
3308	635441.8877	9245535.474	40.565	F
3309	635440.9011	9245532.057	42.753	cn
3310	635441.6314	9245534.003	40.565	F
3311	635411.9542	9245555.645	42.637	cn
3312	635410.4482	9245554.737	40.449	F
3313	635407.4431	9245552.835	42.637	cn
3314	635409.2806	9245553.806	40.449	F
3315	635406.3811	9245568.763	42.54	cn
3316	635404.8059	9245567.981	40.352	F
3317	635401.6553	9245566.331	42.54	cn
3318	635403.5661	9245567.149	40.352	F
3319	635400.3111	9245586.559	42.5	cn
3320	635398.7359	9245585.777	40.312	F
3321	635395.5853	9245584.127	42.5	cn
3322	635397.4961	9245584.945	40.312	F
3323	635395.5501	9245607.324	42.163	cn
3324	635393.802	9245607.133	39.975	F
3325	635390.2757	9245606.671	42.163	cn
3326	635392.3514	9245606.78	39.975	F
3327	635394.3421	9245639.071	42.487	cn
3328	635392.594	9245638.88	40.299	F
3329	635389.0677	9245638.418	42.487	cn
3330	635391.1434	9245638.527	40.299	F
3331	635391.9761	9245658.955	42.043	cn
3332	635390.228	9245658.764	39.855	F
3333	635386.7017	9245658.302	42.043	cn
3334	635388.7774	9245658.411	39.855	F
3335	635386.3754	9245674.446	41.783	cn
3336	635384.7519	9245673.771	39.595	F
3337	635381.499	9245672.333	41.783	cn
3338	635383.4597	9245673.023	39.595	F
3339	635379.7388	9245685.349	41.136	cn
3340	635378.3042	9245684.332	38.948	F
3341	635375.4483	9245682.213	41.136	cn
3342	635377.2088	9245683.318	38.948	F
3343	635368.0894	9245694.63	41.033	cn
3344	635366.8524	9245693.381	38.845	F
3345	635364.4061	9245690.799	41.033	cn
3346	635365.9489	9245692.192	38.845	F
3347	635353.441	9245703.947	41.755	cn
3348	635352.4469	9245702.497	39.567	F
3349	635350.5008	9245699.52	41.755	cn
3350	635351.7701	9245701.166	39.567	F
3351	635330.9181	9245713.325	41.548	cn
3352	635330.625	9245711.591	39.36	F
3353	635330.1087	9245708.073	41.548	cn
3354	635330.5696	9245710.099	39.36	F



3355	635312.8602	9245714.907	41.407	cn
3356	635312.7325	9245713.153	39.219	F
3357	635312.5516	9245709.601	41.407	cn
3358	635312.8186	9245711.662	39.219	F
3359	635298.1705	9245712.856	42.237	cn
3360	635298.5125	9245711.131	40.049	F
3361	635299.2801	9245707.659	42.237	cn
3362	635298.9908	9245709.717	40.049	F
3363	635285.7135	9245706.332	41.661	cn
3364	635286.0555	9245704.607	39.473	F
3365	635286.8231	9245701.135	41.661	cn
3366	635286.5338	9245703.193	39.473	F
3367	635256.5694	9245706.394	42.99	cn
3368	635256.0728	9245704.707	40.802	F
3369	635255.1431	9245701.274	42.99	cn
3370	635255.8409	9245703.232	40.802	F
3371	635240.6902	9245714.617	40.697	F
3372	635239.7605	9245711.184	42.885	cn
3373	635240.4584	9245713.142	40.697	F
3374	635226.4756	9245722.089	41.012	F
3375	635241.1868	9245716.304	42.885	cn
3376	635226.9722	9245723.776	43.2	cn
3377	635225.5459	9245718.656	43.2	cn
3378	635226.2438	9245720.614	41.012	F
3379	635212.6402	9245728.052	43.332	cn
3380	635212.1436	9245726.365	41.144	F
3381	635211.2139	9245722.932	43.332	cn
3382	635211.9118	9245724.89	41.144	F
3383	635198.4886	9245730.348	43.272	cn
3384	635198.3118	9245728.598	41.084	F
3385	635198.0314	9245725.053	43.272	cn
3386	635198.356	9245727.106	41.084	F
3387	635176.7817	9245731.318	43.44	cn
3388	635176.6825	9245729.562	41.252	F
3389	635176.5593	9245726.008	43.44	cn
3390	635176.7927	9245728.073	41.252	F
3391	635153.9267	9245730.459	43.304	cn
3392	635153.8275	9245728.703	41.116	F
3393	635153.7043	9245725.149	43.304	cn
3394	635153.9377	9245727.214	41.116	F
3395	635122.1367	9245729.923	43.247	cn
3396	635122.0375	9245728.167	41.059	F
3397	635121.9143	9245724.613	43.247	cn
3398	635122.1477	9245726.678	41.059	F
3399	635096.1957	9245732.999	42.899	cn
3400	635096.0965	9245731.243	40.711	F
3401	635095.9733	9245727.689	42.899	cn
3402	635096.2067	9245729.754	40.711	F
3403	635076.3997	9245734.599	43.088	cn
3404	635076.3005	9245732.843	40.9	F
3405	635076.1773	9245729.289	42.088	cn

3406	635076.4107	9245731.354	40.9	F
3407	635046.3027	9245738.594	41.948	cn
3408	635046.2035	9245736.838	40.76	F
3409	635046.0803	9245733.284	42.948	cn
3410	635046.3137	9245735.349	40.76	F
3411	635014.5099	9245745.469	42.925	cn
3412	635014.1545	9245743.747	40.737	F
3413	635013.5116	9245740.249	42.925	cn
3414	635014.0453	9245742.258	40.737	F
3415	634996.3711	9245749.334	42.963	cn
3416	634995.8104	9245747.667	40.775	F
3417	634994.75	9245744.272	42.963	cn
3418	634995.5222	9245746.202	40.775	F
3419	634977.6351	9245755.893	43.095	cn
3420	634977.0744	9245754.226	40.907	F
3421	634976.014	9245750.831	43.095	cn
3422	634976.7862	9245752.761	40.907	F
3423	634950.7031	9245767.203	43.09	cn
3424	634950.1424	9245765.536	40.902	F
3425	634949.082	9245762.141	43.09	cn
3426	634949.8542	9245764.071	40.902	F
3427	634928.4421	9245777.598	43.164	cn
3428	634927.8814	9245775.931	40.976	F
3429	634926.821	9245772.536	43.164	cn
3430	634927.5932	9245774.466	40.976	F
3431	634910.7211	9245786.124	42.925	cn
3432	634910.1604	9245784.457	40.737	F
3433	634909.1	9245781.062	42.925	cn
3434	634909.8722	9245782.992	40.737	F
3435	634899.7776	9245787.81	42.879	cn
3436	634899.6997	9245786.053	40.691	F
3437	634899.6198	9245782.498	42.879	cn
3438	634899.8281	9245784.566	40.691	F
3439	634885.8034	9245785.476	43.907	cn
3440	634885.8099	9245783.718	40.719	F
3441	634885.9003	9245780.163	43.907	cn
3442	634886.0093	9245782.238	40.719	F
3443	634867.0581	9245787.979	43.623	cn
3444	634866.4974	9245786.312	41.435	F
3445	634865.437	9245782.917	43.623	cn
3446	634866.2092	9245784.847	41.435	F
3447	634846.5993	9245793.79	41.274	F
3448	634845.5389	9245790.396	43.462	cn
3449	634846.3111	9245792.325	41.274	F
3450	634848.07	9245799.556	44.026	cn
3451	634814.6143	9245805.109	41.291	F
3452	634813.5539	9245801.715	43.479	cn
3453	634814.3261	9245803.644	41.291	F
3454	634815.175	9245806.776	43.479	cn
3455	634789.6213	9245815.409	41.407	F
3456	634788.5609	9245812.015	43.595	cn

3457	634789.3331	9245813.944	41.407	F
3458	634790.182	9245817.076	43.595	cn
3459	634768.5883	9245823.104	41.661	F
3460	634767.5279	9245819.71	43.849	cn
3461	634768.3001	9245821.639	41.661	F
3462	634769.149	9245824.771	43.849	cn
3463	634744.3833	9245828.749	41.817	F
3464	634743.3229	9245825.355	44.005	cn
3465	634744.0951	9245827.284	41.817	F
3466	634744.944	9245830.416	44.005	cn
3467	634722.9553	9245835.27	41.701	F
3468	634721.8949	9245831.876	43.889	cn
3469	634722.6671	9245833.805	41.701	F
3470	634723.516	9245836.937	43.889	cn
3471	634697.3153	9245844.878	41.744	F
3472	634696.2549	9245841.484	43.932	cn
3473	634697.0271	9245843.413	41.744	F
3474	634697.876	9245846.545	43.932	cn
3475	634672.9673	9245856.383	41.813	F
3476	634671.9069	9245852.989	44.001	cn
3477	634672.6791	9245854.918	41.813	F
3478	634673.528	9245858.05	44.001	cn
3479	634650.8583	9245869.971	41.712	F
3480	634649.7979	9245866.577	43.9	cn
3481	634650.5701	9245868.506	41.712	F
3482	634651.419	9245871.638	43.9	cn
3483	634627.8423	9245879.554	41.705	F
3484	634626.7819	9245876.16	43.893	cn
3485	634627.5541	9245878.089	41.705	F
3486	634628.403	9245881.221	43.893	cn
3487	634606.1563	9245889.123	41.852	F
3488	634605.0959	9245885.729	44.04	cn
3489	634605.8681	9245887.658	41.852	F
3490	634606.717	9245890.79	44.04	cn
3491	634581.1073	9245901.964	41.488	F
3492	634580.0469	9245898.57	43.676	cn
3493	634580.8191	9245900.499	41.488	F
3494	634581.668	9245903.631	43.676	cn
3495	634557.5893	9245911.217	41.599	F
3496	634556.5289	9245907.823	43.787	cn
3497	634557.3011	9245909.752	41.599	F
3498	634558.15	9245912.884	43.787	cn
3499	634534.7443	9245920.097	41.665	F
3500	634533.6839	9245916.703	43.853	cn
3501	634534.4561	9245918.632	41.665	F
3502	634535.305	9245921.764	43.853	cn
3503	634524.0572	9245922.689	41.987	F
3504	634524.1549	9245919.134	44.175	cn
3505	634524.2596	9245921.21	41.987	F
3506	634524.0472	9245924.447	44.175	cn
3507	634516.4702	9245920.089	41.716	F

3508	634518.1283	9245916.943	43.904	cn
3509	634517.3053	9245918.852	41.716	F
3510	634515.6844	9245921.663	43.904	cn
3511	634499.8624	9245912.781	44.144	cn
3512	634500.6482	9245911.207	41.956	F
3513	634502.3063	9245908.061	44.144	cn
3514	634501.4833	9245909.97	41.956	F
3515	634486.6064	9245906.928	44.174	cn
3516	634487.3922	9245905.354	41.986	F
3517	634489.0503	9245902.208	44.174	cn
3518	634488.2273	9245904.117	41.986	F
3519	634465.4933	9245901.796	44.221	cn
3520	634465.697	9245900.05	42.033	F
3521	634466.1859	9245896.527	44.221	cn
3522	634466.0613	9245898.602	42.033	F
3523	634443.884	9245899.927	44.356	cn
3524	634444.1047	9245898.182	42.168	F
3525	634444.6277	9245894.664	44.356	cn
3526	634444.4829	9245896.738	42.168	F
3527	634419.2892	9245896.892	44.235	cn
3528	634419.6528	9245895.172	42.047	F
3529	634420.4638	9245891.709	44.235	cn
3530	634420.1487	9245893.763	42.047	F
3531	634397.8774	9245892.435	44.258	cn
3532	634398.6632	9245890.861	42.07	F
3533	634400.3213	9245887.715	44.258	cn
3534	634399.4983	9245889.624	42.07	F
3535	634382.1204	9245887.228	44.402	cn
3536	634382.9062	9245885.654	42.214	F
3537	634384.5643	9245882.508	44.402	cn
3538	634383.7413	9245884.417	42.214	F
3539	634377.3953	9245882.594	43.761	cn
3540	634378.7541	9245881.478	41.573	F
3541	634381.5506	9245879.281	43.761	cn
3542	634380.0211	9245880.688	41.573	F
3543	634375.6658	9245875.785	43.741	cn
3544	634377.4046	9245875.522	41.553	F
3545	634380.9319	9245875.069	43.741	cn
3546	634378.8973	9245875.493	41.553	F
3547	634377.5248	9245861.716	43.408	cn
3548	634379.2636	9245861.453	41.22	F
3549	634382.7909	9245861	43.408	cn
3550	634380.7563	9245861.424	41.22	F
3551	634372.6663	9245843.484	43.522	cn
3552	634374.2328	9245842.685	41.334	F
3553	634377.4354	9245841.139	43.522	cn
3554	634375.6397	9245842.185	41.334	F
3555	634359.7472	9245824.332	43.898	cn
3556	634360.9767	9245823.075	41.71	F
3557	634363.5183	9245820.587	43.898	cn
3558	634362.1505	9245822.152	41.71	F

3559	634338.4192	9245805.089	43.759	cn
3560	634339.6487	9245803.832	41.571	F
3561	634342.1903	9245801.344	43.759	cn
3562	634340.8225	9245802.909	41.571	F
3563	634324.1682	9245790.348	43.654	cn
3564	634325.3977	9245789.091	41.466	F
3565	634327.9393	9245786.603	43.654	cn
3566	634326.5715	9245788.168	41.466	F
3567	634311.4459	9245781.981	43.439	cn
3568	634312.0509	9245780.33	41.251	F
3569	634313.3469	9245777.018	43.439	cn
3570	634312.7424	9245779.006	41.251	F
3571	634298.7672	9245776.179	43.167	cn
3572	634299.2013	9245774.475	40.979	F
3573	634300.1542	9245771.048	43.167	cn
3574	634299.7548	9245773.088	40.979	F
3575	634279.1193	9245774.087	42.402	cn
3576	634279.6153	9245772.4	40.214	F
3577	634280.6926	9245769.01	42.402	cn
3578	634280.219	9245771.034	40.214	F
3579	634264.3972	9245771.495	42.629	cn
3580	634265.6267	9245770.238	40.441	F
3581	634268.1683	9245767.75	42.629	cn
3582	634266.8005	9245769.315	40.441	F
3583	634257.5351	9245763.744	42.829	cn
3584	634258.9151	9245762.654	40.641	F
3585	634261.7535	9245760.512	42.829	cn
3586	634260.1971	9245761.889	40.641	F
3587	634252.9127	9245745.439	43.045	cn
3588	634254.5307	9245744.75	40.857	F
3589	634257.8326	9245743.429	43.045	cn
3590	634255.9688	9245744.349	40.857	F
3591	634248.3754	9245730.625	42.907	cn
3592	634249.9596	9245729.862	40.719	F
3593	634253.1965	9245728.389	42.907	cn
3594	634251.3774	9245729.395	40.719	F
3595	634238.8688	9245713.92	42.983	cn
3596	634240.3216	9245712.929	40.795	F
3597	634243.3027	9245710.99	42.983	cn
3598	634241.6539	9245712.255	40.795	F
3599	634224.1423	9245697.534	42.76	cn
3600	634225.3344	9245696.241	40.572	F
3601	634227.8018	9245693.68	42.76	cn
3602	634226.4806	9245695.285	40.572	F
3603	634202.6383	9245680.854	42.963	cn
3604	634203.8304	9245679.561	40.775	F
3605	634206.2978	9245677	42.963	cn
3606	634204.9766	9245678.605	40.775	F
3607	634177.1813	9245657.338	42.7	cn
3608	634178.3734	9245656.045	40.512	F
3609	634180.8408	9245653.484	42.7	cn

3610	634179.5196	9245655.089	40.512	F
3611	634158.7041	9245639.73	43.592	cn
3612	634159.8962	9245638.437	41.404	F
3613	634162.3636	9245635.876	43.592	cn
3614	634161.0424	9245637.481	41.404	F
3615	634146.3949	9245630.7	42.809	cn
3616	634147.587	9245629.407	40.621	F
3617	634150.0544	9245626.846	42.809	cn
3618	634148.7332	9245628.451	40.621	F
3619	634124.7215	9245613.207	42.912	cn
3620	634126.3031	9245612.438	40.724	F
3621	634129.5349	9245610.954	42.912	cn
3622	634127.7193	9245611.966	40.724	F
3623	634118.1225	9245593.326	43.17	cn
3624	634119.7041	9245592.557	40.982	F
3625	634122.9359	9245591.073	43.17	cn
3626	634121.1203	9245592.085	40.982	F
3627	634114.2705	9245577.836	43.013	cn
3628	634115.8521	9245577.067	40.825	F
3629	634119.0839	9245575.583	43.013	cn
3630	634117.2683	9245576.595	40.825	F
3631	634104.5555	9245551.485	43.286	cn
3632	634106.1371	9245550.716	41.098	F
3633	634109.3689	9245549.232	43.286	cn
3634	634107.5533	9245550.244	41.098	F
3635	634094.8145	9245527.359	43.198	cn
3636	634096.3961	9245526.59	41.01	F
3637	634099.6279	9245525.106	43.198	cn
3638	634097.8123	9245526.118	41.01	F
3639	634083.3915	9245494.832	43.123	cn
3640	634084.9731	9245494.063	40.935	F
3641	634088.2049	9245492.579	43.123	cn
3642	634086.3893	9245493.591	40.935	F
3643	634066.9895	9245462.967	43.167	cn
3644	634068.5711	9245462.198	40.979	F
3645	634071.8029	9245460.714	43.167	cn
3646	634069.9873	9245461.726	40.979	F
3647	634048.6414	9245443.202	42.782	cn
3648	634049.6116	9245441.736	40.594	F
3649	634051.638	9245438.813	42.782	cn
3650	634050.5902	9245440.608	40.594	F
3651	634032.4579	9245433.574	42.7	cn
3652	634033.1951	9245431.977	40.512	F
3653	634034.7561	9245428.782	42.7	cn
3654	634033.9919	9245430.715	40.512	F
3655	634002.233	9245422.207	42.693	cn
3656	634002.9702	9245420.61	40.505	F
3657	634004.5312	9245417.415	42.693	cn
3658	634003.767	9245419.348	40.505	F
3659	633980.675	9245411.805	42.686	cn
3660	633981.4122	9245410.208	40.498	F

3661	633982.9732	9245407.013	42.686	cn
3662	633982.209	9245408.946	40.498	F
3663	633958.109	9245401.856	42.821	cn
3664	633958.8462	9245400.259	40.633	F
3665	633960.4072	9245397.064	42.821	cn
3666	633959.643	9245398.997	40.633	F
3667	633949.7342	9245393.564	42.507	cn
3668	633951.0904	9245392.445	40.319	F
3669	633953.8821	9245390.242	42.507	cn
3670	633952.3557	9245391.653	40.319	F
3671	633935.7528	9245375.49	42.423	cn
3672	633937.2275	9245374.532	40.235	F
3673	633940.2517	9245372.661	42.423	cn
3674	633938.5747	9245373.889	40.235	F
3675	633927.8968	9245365.865	42.307	cn
3676	633929.3715	9245364.907	40.119	F
3677	633932.3957	9245363.036	42.307	cn
3678	633930.7187	9245364.264	40.119	F
3679	633909.0238	9245344.464	42.35	cn
3680	633910.4985	9245343.506	40.162	F
3681	633913.5227	9245341.635	42.35	cn
3682	633911.8457	9245342.863	40.162	F
3683	633882.1258	9245314.411	42.607	cn
3684	633883.6005	9245313.453	40.419	F
3685	633886.6247	9245311.582	42.607	cn
3686	633884.9477	9245312.81	40.419	F
3687	633859.5158	9245289.241	42.72	cn
3688	633860.9905	9245288.283	40.532	F
3689	633864.0147	9245286.412	42.72	cn
3690	633862.3377	9245287.64	40.532	F
3691	633835.0808	9245263.11	42.824	cn
3692	633836.5555	9245262.152	40.636	F
3693	633839.5797	9245260.281	42.824	cn
3694	633837.9027	9245261.509	40.636	F
3695	633813.8248	9245240.15	43.006	cn
3696	633815.2995	9245239.192	40.818	F
3697	633818.3237	9245237.321	43.006	cn
3698	633816.6467	9245238.549	40.818	F
3699	633786.3018	9245216.492	43.21	cn
3700	633787.7765	9245215.534	41.022	F
3701	633790.8007	9245213.663	43.21	cn
3702	633789.1237	9245214.891	41.022	F
3703	633760.5138	9245192.175	42.971	cn
3704	633761.9885	9245191.217	40.783	F
3705	633765.0127	9245189.346	42.971	cn
3706	633763.3357	9245190.574	40.783	F
3707	633733.7068	9245167.969	43.057	cn
3708	633735.1815	9245167.011	40.869	F
3709	633738.2057	9245165.14	43.057	cn
3710	633736.5287	9245166.368	40.869	F
3711	633711.9248	9245147.31	42.944	cn

3712	633713.3995	9245146.352	40.756	F
3713	633716.4237	9245144.481	42.944	cn
3714	633714.7467	9245145.709	40.756	F
3715	633685.9576	9245123.142	42.529	cn
3716	633687.2255	9245121.923	40.341	F
3717	633689.8429	9245119.516	42.529	cn
3718	633688.4273	9245121.037	40.341	F
3719	633668.907	9245109.552	42.395	cn
3720	633669.9475	9245108.135	40.207	F
3721	633672.114	9245105.314	42.395	cn
3722	633670.9799	9245107.056	40.207	F
3723	633652.266	9245091.734	42.261	cn
3724	633653.3065	9245090.316	40.073	F
3725	633655.4729	9245087.496	42.261	cn
3726	633654.3389	9245089.238	40.073	F
3727	633597.586	9245087.996	42.93	Tn
3728	633601.042	9245082.262	42.899	Tn
3729	633584.368	9245075.167	43.498	Tn
3730	633558.2454	9245075.622	43.969	Tn
3731	633561.7014	9245069.888	43.6938	Tn
3732	633546.155	9245065.084	43.552	Tn
3733	633531.318	9245061.352	43.925	Tn
3734	633497.839	9245059.217	43.624	Tn
3735	633486.523	9245054.913	42.948	Tn
3736	633497.1134	9245046.131	42.976	Tn
3737	633502.3142	9245028.902	42.816	CN
3738	635440.401	9245556.133	46.222	Tn
3739	635443.942	9245567.886	46.326	Tn
3740	635447.375	9245554.627	45.919	Tn
3741	635450.916	9245566.38	46.023	Tn
3742	635428.459	9245565.328	45.256	Tn
3743	635427.886	9245576.059	45.877	Tn
3744	635420.625	9245575.66	46.079	Tn
3745	635411.536	9245609.613	45.568	Tn
3746	635418.797	9245610.012	45.366	Tn
3747	635391.997	9245696.834	45.715	Tn
3748	635394.237	9245702.962	45.505	Tn
3749	635410.034	9245682.921	45.144	Tn
3750	635401.122	9245680.503	45.334	Tn
3751	635311.66	9245729.96	46.03	Tn
3752	635307.549	9245740.418	45.827	Tn
3753	635262.23	9245726.904	44.869	Tn
3754	635263.213	9245730.344	44.961	Tn
3755	635265.455	9245738.847	44.977	Tn
3756	635198.2581	9245744.22	44.325	Tn
3757	635196.284	9245753.905	44.479	Tn
3758	635177.8274	9245747.635	43.027	Tn
3759	635175.925	9245756.603	43.181	Tn
3760	635214.9851	9245741.065	44.437	Tn
3761	635213.011	9245750.75	44.591	Tn
3762	635228.2351	9245738.608	44.23	Tn



3763	635226.261	9245748.293	44.384	Tn
3764	635122.3274	9245744.788	44.524	Tn
3765	635120.726	9245753.294	44.678	Tn
3766	635097.3804	9245749.424	44.027	Tn
3767	635095.779	9245757.93	44.181	Tn
3768	635075.7934	9245750.091	44.149	Tn
3769	635074.684	9245757.782	44.303	Tn
3770	635017.1258	9245760.148	43.919	Tn
3771	635017.9368	9245766.509	43.903	Tn
3772	634999.1048	9245764.83	44.089	Tn
3773	634999.9158	9245771.191	44.073	Tn
3774	634982.3468	9245770.178	44.265	Tn
3775	634983.1578	9245776.539	44.249	Tn
3776	634956.5718	9245781.639	44.629	Tn
3777	634957.3828	9245788	44.613	Tn
3778	634913.8238	9245800.486	44.141	Tn
3779	634914.6348	9245806.847	44.125	Tn
3780	634900.9668	9245802.543	44.282	Tn
3781	634901.7778	9245808.904	44.266	Tn
3782	634885.5788	9245801.034	44.463	Tn
3783	634886.3898	9245807.395	44.447	Tn
3784	634871.0458	9245803.858	44.385	Tn
3785	634871.8568	9245810.219	44.369	Tn
3786	634820.464	9245825.425	45.824	B
3787	634819.114	9245821.905	45.908	Tn
3788	634774.777	9245843.398	45.91	B
3789	634773.427	9245839.878	45.994	Tn
3790	634750.07	9245848.72	46.039	B
3791	634748.72	9245845.2	46.123	Tn
3792	634704.527	9245864.543	45.93	B
3793	634703.177	9245861.023	46.014	Tn
3794	634680.691	9245875.608	45.683	B
3795	634679.341	9245872.088	45.767	Tn
3796	634658.296	9245889.063	45.786	B
3797	634656.946	9245885.543	45.87	Tn
3798	634613.105	9245908.522	45.818	B
3799	634611.755	9245905.002	45.902	Tn
3800	634588.747	9245920.976	46.035	B
3801	634587.397	9245917.456	46.119	Tn
3802	634564.012	9245929.623	45.734	B
3803	634562.662	9245926.103	45.818	Tn
3804	634540.935	9245938.674	45.893	B
3805	634539.585	9245935.154	45.977	Tn
3806	634461.229	9245917.563	45.515	Tn
3807	634460.07	9245923.651	45.517	Tn
3808	634480.157	9245921.264	45.645	Tn
3809	634478.998	9245927.352	45.647	Tn
3810	634491.972	9245927.235	45.427	Tn
3811	634490.813	9245933.323	45.429	Tn
3812	634509.059	9245935.368	45.509	Tn
3813	634507.9	9245941.456	45.511	Tn

3814	634360.167	9245864.012	44.825	Tn
3815	634363.617	9245863.058	44.974	Tn
3816	634356.496	9245849.982	44.579	Tn
3817	634359.946	9245849.028	44.728	Tn
3818	634345.883	9245833.618	44.588	Tn
3819	634349.333	9245832.664	44.737	Tn
3820	634325.929	9245814.43	44.499	Tn
3821	634329.379	9245813.476	44.648	Tn
3822	634293.536	9245797.024	44.558	Tn
3823	634305.231	9245800.159	44.818	Tn
3824	634344.993	9245839.777	44.464	Tn
3825	634225.045	9245722.802	44.202	Tn
3826	634222.927	9245724.908	43.855	Tn
3827	634233.207	9245737.26	44.431	Tn
3828	634231.089	9245739.366	44.084	Tn
3829	634243.573	9245773.376	44.058	Tn
3830	634241.455	9245775.482	43.711	Tn
3831	634187.875	9245693.604	42.879	Tn
3832	634185.757	9245695.71	42.532	Tn
3833	634077.8447	9245529.898	43.516	cn
3834	634077.2117	9245530.229	42.751	F
3835	634076.0617	9245530.574	43.557	cn
3836	634088.2567	9245554.633	43.739	cn
3837	634087.6237	9245554.964	42.974	F
3838	634086.4737	9245555.309	43.78	cn
3839	634100.9197	9245596.225	42.877	cn
3840	634100.2867	9245596.556	42.112	F
3841	634099.1367	9245596.901	42.918	cn
3842	634108.9337	9245617.618	42.905	cn
3843	634108.3007	9245617.949	42.14	F
3844	634107.1507	9245618.294	42.946	cn
3845	634160.492	9245675.32	43.328	Tn
3846	634049.9919	9245471.416	43.366	cn
3847	634049.3589	9245471.747	42.601	F
3848	634048.2089	9245472.092	43.407	cn
3849	634055.0875	9245468.295	43.924	Tn
3850	634031.914	9245462.981	43.31	Tn
3851	634020.133	9245454.301	44.136	Tn
3852	634024.637	9245449.144	43.814	Tn
3853	633990.185	9245440.707	44.335	Tn
3854	633994.689	9245435.55	44.013	Tn
3855	633967.556	9245430.042	44.412	Tn
3856	633972.06	9245424.885	44.09	Tn
3857	633944.18	9245418.559	44.268	Tn
3858	633948.684	9245413.402	43.946	Tn
3859	633933.906	9245409.517	44.111	Tn
3860	633938.41	9245404.36	43.789	Tn
3861	633824.6754	9245270.707	43.46	Tn
3862	633849.9824	9245296.623	43.291	Tn
3863	633846.531	9245299.84	43.053	Tn
3864	633872.3644	9245321.374	43.349	Tn

3865	633868.913	9245324.591	43.111	Tn
3866	633918.0404	9245373.001	43.016	Tn
3867	633914.589	9245376.218	42.778	Tn
3868	633776.1244	9245224.976	44.875	Tn
3869	633772.673	9245228.193	44.637	Tn
3870	633747.6854	9245202.936	44.048	Tn
3871	633744.234	9245206.153	43.81	Tn
3872	633723.9984	9245175.227	43.784	Tn
3873	633720.547	9245178.444	43.546	Tn
3874	633676.3354	9245131.65	43.21	Tn
3875	633672.884	9245134.867	42.972	Tn
3876	633600.927	9245106.462	42.765	Tn
3877	633623.855	9245117.649	42.633	Tn
3878	633651.281	9245133.443	42.849	Tn
3879	633695.24	9245171.493	43.343	Tn
3880	633715.655	9245188.598	43.346	Tn
3881	633576.727	9245095.889	44.545	Tn
3882	633536.619	9245084.975	45.066	Tn
3883	633505.22	9245079.054	44.667	Tn
3884	633459.7535	9245038.375	42.686	Tn
3885	633464.5075	9245021.884	42.806	CN
3886	636675.375	9246068.005	49.272	cn
3887	636646.6378	9246071.392	46.703	F
3888	636647.0138	9246067.581	47.306	cn
3889	636627.971	9246071.042	46.491	F
3890	636628.3558	9246067.087	46.491	F
3891	636628.7318	9246063.276	47.094	cn
3892	636607.368	9246061.837	46.652	F
3893	636607.7528	9246057.882	46.652	F
3894	636608.1288	9246054.071	47.255	cn
3895	636578.483	9246049.065	46.717	F
3896	636578.8678	9246045.11	46.717	F
3897	636579.2438	9246041.299	47.32	cn
3898	636548.977	9246036.202	46.821	F
3899	636549.3618	9246032.247	46.821	F
3900	636549.7378	9246028.436	47.424	cn
3901	636526.3986	9246027.742	46.76	F
3902	636528.08	9246024.141	46.76	F
3903	636529.7049	9246020.674	47.363	cn
3904	636504.2946	9246014.484	46.59	F
3905	636505.976	9246010.883	46.59	F
3906	636507.6009	9246007.416	47.193	cn
3907	636483.3646	9245999.628	46.535	F
3908	636485.046	9245996.027	46.535	F
3909	636486.6709	9245992.56	47.138	cn
3910	636460.7026	9245981.9	46.414	F
3911	636462.384	9245978.299	46.414	F
3912	636464.0089	9245974.832	47.017	cn
3913	636441.2716	9245966.943	46.4	F
3914	636442.953	9245963.342	46.4	F
3915	636444.5779	9245959.875	47.003	cn

3916	636419.2216	9245951.479	46.411	F
3917	636420.903	9245947.878	46.411	F
3918	636422.5279	9245944.411	47.014	cn
3919	636409.9516	9245942.821	46.603	F
3920	636411.633	9245939.22	46.603	F
3921	636413.2579	9245935.753	47.206	cn
3922	636405.951	9245936.403	46.757	F
3923	636409.2297	9245934.158	46.757	F
3924	636412.3919	9245931.998	47.36	cn
3925	636397.747	9245921.498	46.262	F
3926	636401.0257	9245919.253	46.262	F
3927	636404.1879	9245917.093	46.865	cn
3928	636392.706	9245906.413	46.57	F
3929	636395.9847	9245904.168	46.57	F
3930	636399.1469	9245902.008	47.173	cn
3931	636382.3746	9245896.832	46.407	F
3932	636384.0766	9245893.242	46.407	F
3933	636385.7213	9245889.784	47.01	cn
3934	636366.5238	9245890.989	46.577	F
3935	636366.7247	9245887.02	46.577	F
3936	636366.9235	9245883.196	47.18	cn
3937	636343.9418	9245886.369	46.383	F
3938	636344.1427	9245882.4	46.383	F
3939	636344.3415	9245878.576	46.986	cn
3940	636322.0348	9245880.573	46.219	F
3941	636322.2357	9245876.604	46.219	F
3942	636322.4345	9245872.78	46.822	cn
3943	636304.1618	9245877.618	46.079	F
3944	636304.3627	9245873.649	46.079	F
3945	636304.5615	9245869.825	46.682	cn
3946	636277.8526	9245863.051	45.428	F
3947	636279.8267	9245859.602	45.428	F
3948	636281.7334	9245856.281	46.031	cn
3949	636269.1736	9245858.301	46.191	F
3950	636271.1477	9245854.852	46.191	F
3951	636273.0544	9245851.531	46.794	cn
3952	636261.9946	9245848.908	45.591	F
3953	636263.9687	9245845.459	45.591	F
3954	636265.8754	9245842.138	46.194	cn
3955	636253.4426	9245831.377	45.907	F
3956	636255.4167	9245827.928	45.907	F
3957	636257.3234	9245824.607	46.51	cn
3958	636247.1426	9245818.036	46.155	F
3959	636249.1167	9245814.587	46.155	F
3960	636251.0234	9245811.266	46.758	cn
3961	636236.0076	9245810.207	45.981	F
3962	636237.9817	9245806.758	45.981	F
3963	636239.8884	9245803.437	46.584	cn
3964	636224.8466	9245805.048	45.569	F
3965	636226.8207	9245801.599	45.569	F
3966	636228.7274	9245798.278	46.172	cn

3967	636194.0911	9245792.726	45.682	F
3968	636194.0486	9245788.752	45.682	F
3969	636194.0128	9245784.923	46.285	cn
3970	636168.1451	9245786.2	45.338	F
3971	636168.1026	9245782.226	45.338	F
3972	636168.0668	9245778.397	45.941	cn
3973	636135.9171	9245776.426	45.33	F
3974	636135.8746	9245772.452	45.33	F
3975	636135.8388	9245768.623	45.933	cn
3976	636107.9648	9245762.13	45.247	F
3977	636109.6107	9245758.513	45.247	F
3978	636111.2014	9245755.03	45.85	cn
3979	636079.9828	9245743.748	45.074	F
3980	636081.6287	9245740.131	45.074	F
3981	636083.2194	9245736.648	45.677	cn
3982	636053.1848	9245731.529	44.794	F
3983	636054.8307	9245727.912	44.794	F
3984	636056.4214	9245724.429	45.397	cn
3985	636042.5958	9245725.194	44.838	F
3986	636044.2417	9245721.577	44.838	F
3987	636045.8324	9245718.094	45.441	cn
3988	636031.3478	9245718.468	44.641	F
3989	636032.9937	9245714.851	44.641	F
3990	636034.5844	9245711.368	45.244	cn
3991	636013.6208	9245705.587	44.459	F
3992	636015.2667	9245701.97	44.459	F
3993	636016.8574	9245698.487	45.062	cn
3994	636002.9098	9245696.403	44.583	F
3995	636004.5557	9245692.786	44.583	F
3996	636006.1464	9245689.303	45.186	cn
3997	635990.5888	9245685.302	44.544	F
3998	635992.2347	9245681.685	44.544	F
3999	635993.8254	9245678.202	45.147	cn
4000	635975.2257	9245668.735	44.772	F
4001	635978.2342	9245666.139	44.772	F
4002	635981.1365	9245663.641	45.375	cn
4003	635967.7967	9245656.908	44.761	F
4004	635970.8052	9245654.312	44.761	F
4005	635973.7075	9245651.814	45.364	cn
4006	635953.4567	9245630.032	44.838	F
4007	635956.4652	9245627.436	44.838	F
4008	635959.3675	9245624.938	45.441	cn
4009	635935.2967	9245605.716	45.083	F
4010	635938.3052	9245603.12	45.083	F
4011	635941.2075	9245600.622	45.686	cn
4012	635917.6457	9245587.633	44.848	F
4013	635920.6542	9245585.037	44.848	F
4014	635923.5565	9245582.539	45.451	cn
4015	635905.9047	9245573.712	44.535	F
4016	635908.9132	9245571.116	44.535	F
4017	635911.8155	9245568.618	45.138	cn

4018	635893.1977	9245551.733	44.004	F
4019	635896.2062	9245549.137	44.004	F
4020	635899.1085	9245546.639	44.607	cn
4021	635879.5177	9245536.698	44.576	F
4022	635882.5262	9245534.102	44.576	F
4023	635885.4285	9245531.604	45.179	cn
4024	635867.5674	9245527.319	44.469	F
4025	635868.742	9245523.523	44.469	F
4026	635869.8789	9245519.866	45.072	cn
4027	635850.3014	9245521.62	44.133	F
4028	635851.476	9245517.824	44.133	F
4029	635852.6129	9245514.167	44.736	cn
4030	635829.8804	9245515.457	44.062	F
4031	635831.055	9245511.661	44.062	F
4032	635832.1919	9245508.004	44.665	cn
4033	635798.4484	9245500.153	44.091	F
4034	635799.623	9245496.357	44.091	F
4035	635800.7599	9245492.7	44.694	cn
4036	635774.3224	9245486.963	44.136	F
4037	635775.497	9245483.167	44.136	F
4038	635776.6339	9245479.51	44.739	cn
4039	635747.6694	9245469.062	44.329	F
4040	635748.844	9245465.266	44.329	F
4041	635749.9809	9245461.609	44.932	cn
4042	635727.4231	9245457.35	46.651	Esq
4043	635889.362	9245584.192	47.825	Tn
4044	636018.178	9245732.097	47.611	Tn
4045	636376.57	9245937.634	48.649	Tn
4046	636666.3276	9246076.07	46.808	F
4047	636665.8896	9246073.76	46.808	F
4048	636666.2656	9246069.949	47.411	cn
4049	635723.6883	9245443.385	44.329	F
4050	636686.8506	9246069.573	43.391	F
4051	636687.2266	9246065.762	43.994	cn
4052	635721.7219	9245445.259	46.932	cn
4053	635724.863	9245439.589	44.329	F
4054	635725.9998	9245435.933	44.932	cn
4055	636672.144	9246068.853	48.859	E
4056	636678.0797	9246073.63	45.994	F
4057	636678.3584	9246070.364	43.391	F
4058	636669.1666	9246467.136	49.324	F
4059	636667.3471	9246467.113	50.729	cn
4060	636668.3276	9246432.28	49.291	F
4061	636666.5081	9246432.257	50.696	cn
4062	636668.1256	9246400.548	49.354	F
4063	636666.3061	9246400.525	50.759	cn
4064	636667.6776	9246368.065	49.345	F
4065	636665.8581	9246368.042	50.75	cn
4066	636667.3546	9246330.517	49.208	F
4067	636665.5351	9246330.494	50.613	cn
4068	636666.5056	9246297.076	49.215	F

4069	636664.6861	9246297.053	50.62	cn
4070	636666.5336	9246265.425	49.233	F
4071	636664.7141	9246265.402	50.638	cn
4072	636666.6736	9246231.608	49.061	F
4073	636664.8541	9246231.585	50.466	cn
4074	636666.5876	9246195.656	49.174	F
4075	636664.7681	9246195.633	50.579	cn
4076	636665.3921	9246167.683	49.19	F
4077	636663.5938	9246167.961	50.595	cn
4078	636654.9385	9246150.48	49.155	F
4079	636653.3729	9246151.408	50.56	cn
4080	636644.6933	9246142.477	49.155	F
4081	636645.257	9246141.375	50.414	cn
4082	636643.8324	9246143.956	49.155	F
4083	636642.8976	9246145.518	50.56	cn
4084	636672.7986	9246478.852	49	F
4085	636670.977	9246477.439	49	F
4086	636670.796	9246475.901	49	F
4087	636698.4434	9246477.717	49.294	F
4088	636698.2066	9246476.464	50.518	cn
4089	636661.622	9246744.882	49.659	Tn
4090	636661.079	9246705.297	49.741	Tn
4091	636660.535	9246677.894	49.841	Tn
4092	636660.187	9246638.489	49.941	Tn
4093	636659.609	9246597.826	49.997	Tn
4094	636659.489	9246561.894	50.009	Tn
4095	636658.614	9246525.567	50.109	Tn
4096	636658.181	9246495.199	50.154	Tn
4097	636654.9951	9246467.87	50.671	Tn
4098	636654.1561	9246433.014	50.638	Tn
4099	636650.8772	9246402.359	50.058	Tn
4100	636653.5061	9246368.799	50.692	Tn
4101	636653.1831	9246331.251	50.555	Tn
4102	636652.3341	9246297.81	50.562	Tn
4103	636652.3621	9246266.159	50.58	Tn
4104	636652.5021	9246232.342	50.408	Tn
4105	636652.4161	9246196.39	50.521	Tn
4106	636690.4143	9246866.171	49.483	cn
4107	636693.2778	9246867.578	49.483	cn
4108	636694.3106	9246869.033	49.483	cn
4109	636692.3078	9246868.583	48.567	F
4110	636694.0796	9246890.76	49.02	cn
4111	636692.0768	9246890.31	48.104	F
4112	636690.116	9246917.404	48.339	F
4113	636693.9026	9246917.995	49.255	cn
4114	636691.8998	9246917.545	48.339	F
4115	636660.669	9246916.508	47.402	F
4116	636660.5478	9246913.021	49.899	cn
4117	636669.9738	9246922.46	49.899	cn
4118	636669.7088	9246915.477	47.402	F
4119	636669.5876	9246911.99	49.899	cn

4120	636695.0326	9246946.314	48.948	cn
4121	636693.0298	9246945.864	48.032	F
4122	636695.1646	9246978.229	49.005	cn
4123	636693.1618	9246977.779	48.089	F
4124	636695.3636	9247011.2	49.237	cn
4125	636693.3608	9247010.75	48.321	F
4126	636696.2516	9247044.025	49.207	cn
4127	636694.2488	9247043.575	48.291	F
4128	636696.7756	9247077.143	49.397	cn
4129	636694.7728	9247076.693	48.481	F
4130	636698.0596	9247110.54	49.347	cn
4131	636696.0568	9247110.09	48.431	F
4132	636697.4829	9247144.129	48.599	F
4133	636665.2785	9247164.696	48.747	F
4134	636665.2325	9247161.989	49.932	cn
4135	636710.8739	9247165.236	48.725	F
4136	636711.4391	9247166.381	49.842	cn
4137	636683.1971	9247165.23	48.74	F
4138	636693.8153	9247164.666	48.77	F
4139	636708.411	9247320.725	49.876	Tn
4140	636706.068	9247283.241	49.638	Tn
4141	636708.949	9247393.44	50.081	Tn
4142	636709.152	9247430.318	50.127	Tn
4143	636710.036	9247496.16	50.359	Tn
4144	636711.324	9247533.4	50.24	Tn
4145	636711.798	9247605.799	50.396	Tn
4146	636712.203	9247660.079	50.455	Tn
4147	636663.046	9247207.749	49.54	Tn
4148	636663.671	9247252.124	49.723	Tn
4149	636665.033	9247284.465	50.085	Tn
4150	636665.233	9247322.109	49.957	Tn
4151	636665.591	9247360.441	50.123	Tn
4152	636666.394	9247394.662	50.201	Tn
4153	636666.827	9247431.332	50.226	Tn
4154	636667.351	9247468.23	50.304	Tn
4155	636667.74	9247497.779	50.491	Tn
4156	636668.431	9247534.687	50.405	Tn
4157	636668.705	9247568.732	50.516	Tn
4158	636669.173	9247606.78	50.566	Tn
4159	636669.68	9247636.498	50.613	Tn
4160	636669.474	9247661.392	50.695	Tn
4161	636670.147	9247688.502	50.847	Tn
4162	636670.609	9247714.445	50.904	Tn
4163	636670.438	9247747.146	51.005	Tn
4164	636672.379	9247782.689	50.604	Tn
4165	636672.422	9247820.609	50.72	Tn
4166	636672.82	9247850.167	50.788	Tn
4167	636673.031	9247876.048	50.831	Tn
4168	636673.622	9247912.057	50.89	Tn
4169	636673.832	9247955.734	50.918	Tn
4170	636674.705	9247994.038	51.07	Tn



4171	636673.778	9248020.772	51.55	Tn
4172	636672.809	9248059.419	51.544	Tn
4173	636716.05	9247994.438	51.648	Tn
4174	636717.362	9247956.116	51.475	Tn
4175	636715.928	9247913.988	51.471	Tn
4176	636715.49	9247877.283	51.33	Tn
4177	636715.729	9247851.73	51.336	Tn
4178	636714.517	9247820.84	51.272	Tn
4179	636715.143	9247783.98	51.096	Tn
4180	636713.941	9247748.241	51.054	Tn
4181	636713.666	9247715.232	50.968	Tn
4182	636712.539	9247689.46	51.008	Tn
4183	636689.928	9247994.031	51.739	cn
4184	636689.055	9247955.727	51.587	cn
4185	636688.845	9247912.05	51.559	cn
4186	636688.254	9247876.041	51.5	cn
4187	636688.043	9247850.16	51.457	cn
4188	636687.645	9247820.602	51.389	cn
4189	636687.602	9247782.682	51.273	cn
4190	636693.4393	9248028.548	51.943	cn
4191	636691.1946	9248030.319	51.816	cn
4192	636677.703	9248203.702	49.877	Tn
4193	636675.475	9248235.6	48.871	Tn
4194	636729.341	9248322.574	50.56	Tn
4195	636729.498	9248280.366	49.952	Tn
4196	636724.02	9248237.458	50.483	Tn
4197	636728.871	9248207.066	49.53	Tn
4198	636724.064	9248171.397	50.556	Tn
4199	636727.463	9248138.676	49.66	Tn
4200	636722.918	9248099.929	51.084	Tn
4201	636723.465	9248061.243	51.557	Tn
4202	636683.463	9248364.817	50.267	Tn
4203	636677.94	9248390.671	50.504	Tn
4204	636671.016	9248426.419	50.993	Tn
4205	636654.369	9248463.939	51.216	Tn
4206	636643.4114	9248476.543	47.496	F
4207	636641.7186	9248477.589	51.26	cn
4208	636658.2761	9248491.165	51.26	cn
4209	636655.6866	9248493.003	47.496	F
4210	636653.9938	9248494.049	51.26	cn
4211	636677.0919	9248516.428	50.818	cn
4212	636675.4664	9248517.529	48.693	F
4213	636667.6611	9248509.84	50.818	cn
4214	636671.6593	9248507.278	50.818	cn
4215	636670.0338	9248508.379	48.693	F
4216	636590.2387	9248768.904	51.782	F
4217	636590.7978	9248770.352	52.877	cn
4218	636602.25	9248740.661	52.705	cn
4219	636603.56	9248741.131	51.61	F
4220	636604.6729	9248741.773	51.61	F
4221	636605.6317	9248742.543	52.705	cn

4222	636616.751	9248716.318	52.684	cn
4223	636618.061	9248716.788	51.589	F
4224	636619.174	9248717.43	51.589	F
4225	636620.1328	9248718.2	52.684	cn
4226	636632.803	9248691.28	52.744	cn
4227	636634.113	9248691.75	51.649	F
4228	636635.226	9248692.392	51.649	F
4229	636636.1848	9248693.162	52.744	cn
4230	636600.828	9248646.926	52.231	Tn
4231	636586.722	9248674.964	52.266	Tn
4232	636578.207	9248702.845	52.447	Tn
4233	636563.622	9248730.646	52.866	Tn
4234	636556.594	9248759.061	52.542	Tn
4235	636545.048	9248786.831	52.433	Tn
4236	636530.242	9248812.581	52.454	Tn
4237	636513.838	9248839.976	53.067	Tn
4238	636461.824	9248924.49	52.799	Tn
4239	636441.736	9248959.053	52.846	Tn
4240	636420.438	9248995.297	52.952	Tn
4241	636399.7698	9249028.457	53.058	Tn
4242	636361.6868	9249095.362	53.037	Tn
4243	636379.9588	9249066.752	53.244	Tn
4244	636342.7728	9249130.87	53.018	Tn
4245	636322.9688	9249167.707	53.209	Tn
4246	636307.3828	9249196.815	53.515	Tn
4247	636294.9978	9249226.296	53.337	Tn
4248	636274.2473	9249256.174	54.178	Tn
4249	636256.6018	9249290.808	53.005	Tn
4250	636236.6588	9249324.218	53.014	Tn
4251	636219.1048	9249353.948	53.104	Tn
4252	636202.6298	9249381.45	53.153	Tn
4253	636189.1038	9249405.674	53.272	Tn
4254	636180.027	9249432.977	53.422	Tn
4255	636178.222	9249449.633	53.133	Tn
4256	636177.333	9249468.128	53.163	Tn
4257	636368.537	9249192.565	52.869	Tn
4258	636354.169	9249225.932	53.052	Tn
4259	636332.061	9249249.494	53.327	Tn
4260	636313.826	9249279.451	53.432	Tn
4261	636292.984	9249312.565	53.195	Tn
4262	636274.165	9249346.5	53.755	Tn
4263	636255.93	9249376.835	53.798	Tn
4264	636240.026	9249403.723	53.864	Tn
4265	636228.589	9249427.599	54.014	Tn
4266	636222.602	9249445.132	53.974	Tn
4267	636220.334	9249459.899	53.987	Tn
4268	636405.484	9249121.198	52.834	Tn
4269	636189.3816	9249471.038	54.868	cn
4270	636190.2706	9249452.543	54.838	cn
4271	636192.0756	9249435.887	55.127	cn
4272	636200.2614	9249414.455	54.977	cn

4273	636213.7874	9249390.231	54.858	cn
4274	636230.2624	9249362.729	54.809	cn
4275	636247.8164	9249332.999	54.719	cn
4276	636267.7594	9249299.589	54.71	cn
4277	636286.6864	9249265.349	54.411	cn
4278	636292.7696	9249249.829	54.075	cn
4279	636289.6983	9249249.398	54.411	cn
4280	636292.4634	9249236.466	54.075	cn
4281	636290.9684	9249236.653	52.884	F
4282	636289.4108	9249237.014	54.411	cn
4283	636190.3782	9249493.741	53.537	F
4284	636190.6855	9249495.27	54.441	cn
4285	636185.266	9249491.633	54.441	cn
4286	636184.5647	9249492.599	53.537	F
4287	636184.0655	9249494.023	53.537	F
4288	636183.6447	9249495.524	54.441	cn
4289	636221.8253	9249486.746	53.768	F
4290	636222.3388	9249487.649	54.921	cn
4291	636200.5398	9249492.018	53.318	F
4292	636205.3298	9249491.144	53.333	F
4293	636190.0151	9249486.05	53.341	cn
4294	636192.1601	9249485.736	54.868	cn
4295	636187.4757	9249486.144	54.868	cn
4296	636209.3627	9249476.422	54.344	Tn
4297	636208.9799	9249477.194	53.921	F
4298	636208.4713	9249478.164	54.438	cn
4299	636216.206	9249476.882	54.344	Tn
4300	636216.3339	9249477.734	53.921	F
4301	636216.4718	9249478.821	54.438	cn
4302	636196.9241	9249579.039	53.942	Tn
4303	636209.3241	9249611.591	54.249	Tn
4304	636217.9671	9249651.67	54.295	Tn
4305	636223.9291	9249687.448	54.297	Tn
4306	636235.0391	9249724.696	54.014	Tn
4307	636247.8851	9249766.19	54.423	Tn
4308	636255.4411	9249808.134	54.357	Tn
4309	636265.9841	9249834.124	54.924	Tn
4310	636270.5791	9249857.923	54.913	Tn
4311	636277.5631	9249886.092	54.56	Tn
4312	636285.8831	9249923.193	54.664	Tn
4313	636294.3781	9249958.988	54.822	Tn
4314	636304.7411	9250003.983	54.667	Tn
4315	636318.1471	9250043.981	55.168	Tn
4316	636322.4151	9250083.134	55.289	Tn
4317	636337.7971	9250111.995	55.634	Tn
4318	636345.3991	9250141.562	55.52	Tn
4319	636336.2158	9250169.705	56.103	cn
4320	636262.044	9249639.112	54.049	Tn
4321	636251.607	9249597.887	54.026	Tn
4322	636292.444	9249757.873	54.09	Tn
4323	636281.531	9249711.371	53.975	Tn

4324	636271.102	9249673.86	53.919	Tn
4325	636303.222	9249790.472	54.484	Tn
4326	636335.5002	9250167.028	55.993	cn
4327	636392.9079	9250157.821	55.629	cn
4328	636393.2699	9250158.648	55.164	F
4329	636393.7469	9250159.85	55.841	cn
4330	636372.6591	9250178.871	54.641	F
4331	636353.1074	9250178.671	54.87	F
4332	636352.5711	9250177.341	56.448	cn
4333	636332.2177	9250184.476	56.448	cn
4334	636331.9309	9250183.236	54.87	F
4335	636331.0563	9250180.151	54.87	F
4336	636330.52	9250178.821	56.448	cn
4337	636388.8189	9250175.65	56.448	cn
4338	636388.5321	9250174.41	54.87	F
4339	636387.6575	9250171.326	54.87	F
4340	636387.1212	9250169.995	56.448	cn
4341	636408.1659	9250168.38	56.448	cn
4342	636407.8791	9250167.14	54.87	F
4343	636407.0046	9250164.056	54.87	F
4344	636406.4682	9250162.725	56.448	cn
4345	636381.6301	9250186.681	56.056	cn
4346	636380.8293	9250185.924	55.229	F
4347	636379.6604	9250185.317	55.971	cn
4348	636373.1112	9250301.092	53.712	F
4349	636372.7009	9250299.673	55.438	cn
4350	636355.3582	9250309.18	55.438	cn
4351	636355.4702	9250307.435	53.712	F
4352	636354.6212	9250304.729	53.712	F
4353	636354.2109	9250303.31	55.438	cn
4354	636395.7387	9250305.888	55.561	cn
4355	636394.7365	9250305.982	54.007	F
4356	636391.1758	9250294.608	54.007	F
4357	636390.265	9250293.57	55.561	cn
4358	636392.9841	9250293.585	55.561	cn
4359	636392.2444	9250294.422	54.007	F
4360	636400.0507	9250329.26	55.619	cn
4361	636399.0485	9250329.354	54.065	F
4362	636404.7497	9250357.162	55.549	cn
4363	636403.7475	9250357.256	53.995	F
4364	636410.5055	9250390.872	55.516	cn
4365	636409.6118	9250391.335	53.962	F
4366	636414.9257	9250395.778	55.435	cn
4367	636414.4369	9250396.658	53.881	F
4368	636421.0356	9250396.827	55.463	cn
4369	636421.3735	9250398.597	53.909	F
4370	636443.1748	9250393.111	55.578	cn
4371	636442.4405	9250391.294	53.909	F
4372	636441.2986	9250388.652	55.463	cn
4373	636442.108	9250390.261	53.909	F
4374	636387.685	9250230.695	56.027	Tn

4375	636392.059	9250253.453	55.821	Tn
4376	636398.682	9250281.19	55.747	Tn
4377	636363.581	9250287.861	55.588	Tn
4378	636357.535	9250260.201	56.047	Tn
4379	636353.347	9250236.299	56.133	Tn
4380	636349.473	9250209.154	56.426	Tn
4381	636475.697	9250836.862	53.8369	cn
4382	636475.1259	9250866.009	53.585	cn
4383	636474.0692	9250867.013	56.943	cn
4384	636473.2599	9250836.83	53.8369	cn
4385	636472.2032	9250837.834	57.1949	cn
4386	636467.2819	9250804.047	53.805	cn
4387	636466.2252	9250805.051	57.163	cn
4388	636460.4169	9250766.075	53.062	cn
4389	636459.3602	9250767.079	56.42	cn
4390	636454.4129	9250733.674	54.134	cn
4391	636453.3562	9250734.678	57.492	cn
4392	636448.6339	9250703.772	52.929	cn
4393	636447.5772	9250704.776	56.287	cn
4394	636441.6659	9250670.028	52.458	cn
4395	636440.6092	9250671.032	55.816	cn
4396	636435.0998	9250656.457	52.458	F
4397	636436.9735	9250654.65	55.462	cn
4398	636432.8226	9250657.326	52.458	cn
4399	636432.2105	9250658.649	55.816	cn
4400	636487.9506	9251020.57	57.937	Tpv
4401	636486.6006	9251011.445	57.828	E
4402	636234.943	9251647.91	57.099	Tpv
4403	636263.724	9251651.169	57.19	Tpv
4404	636332.838	9251671.953	56.47	Tn
4405	636332.78	9251682.955	56.489	Tn
4406	636339.887	9251706.968	56.603	Tn
4407	636352.835	9251746.851	56.63	Tn
4408	636362.082	9251776.249	56.47	Tn
4409	636370.917	9251803.312	56.502	Tn
4410	636382.114	9251833.307	56.901	Tn
4411	636391.824	9251864.459	56.651	Tn
4412	636397.979	9251883.702	57.114	Tn
4413	636511.6129	9250879.779	55.072	F
4414	636512.0815	9250880.362	56.478	cn
4415	636499.9459	9250890.208	54.944	F
4416	636498.5342	9250890.811	54.944	F
4417	636487.1337	9250901.374	54.762	F
4418	636482.2706	9250907.294	54.909	F
4419	636486.6173	9250900.485	56.247	cn
4420	636481.6331	9250906.858	56.437	cn
4421	636489.0635	9250898.244	54.799	F
4422	636510.0817	9250908.923	56.18	F
4423	636510.972	9250908.235	57.146	cn
4424	636511.9445	9250926.068	56.034	F
4425	636512.886	9250925.803	57	cn

4426	636515.4935	9250955.168	55.663	F
4427	636516.435	9250954.903	56.629	cn
4428	636518.9525	9250985.454	55.938	F
4429	636519.894	9250985.189	56.904	cn
4430	636507.3725	9251031.48	57.1	cn
4431	636511.4695	9251059.745	57.163	cn
4432	636515.5595	9251084.132	57.27	cn
4433	636518.8155	9251108.256	57.253	cn
4434	636521.8435	9251132.171	57.253	cn
4435	636524.8729	9251131.683	56.553	cn
4436	636531.9313	9251056.021	57.037	cn
4437	636527.3403	9251028.418	56.889	cn
4438	636525.319	9251028.659	55.36	F
4439	636535.9503	9251081.523	56.876	cn
4440	636540.0733	9251105.639	57.059	cn
4441	636543.343	9251129.361	57.059	cn
4442	636539.4787	9251129.712	57.047	cn
4443	636541.1108	9251128.865	55.53	F
4444	636555.7359	9251132.286	57.297	cn
4445	636555.3446	9251131.613	56.301	F
4446	636554.9229	9251130.992	57.31	cn
4447	636511.4946	9251137.578	57.271	cn
4448	636551.235	9251262.417	55.276	F
4449	636511.3176	9251136.329	57.295	cn
4450	636511.5474	9251136.916	56.389	F
4451	636545.5993	9251138.178	57.11	cn
4452	636548.0658	9251174.648	56.824	cn
4453	636549.6368	9251203.15	56.626	cn
4454	636551.8938	9251231.134	56.8	cn
4455	636544.2635	9251138.187	55.934	F
4456	636546.6616	9251174.731	55.648	F
4457	636548.2242	9251203.36	55.45	F
4458	636550.6292	9251231.216	55.624	F
4459	636553.6928	9251262.242	56.452	cn
4460	636552.4282	9251262.324	55.276	F
4461	636555.1178	9251272.921	56.392	cn
4462	636553.8532	9251273.003	55.216	F
4463	636552.66	9251273.096	55.216	F
4464	636528.785	9251298.277	56.436	Tn
4465	636548.159	9251288.808	56.472	Tn
4466	636492.8906	9251287.25	56.028	cn
4467	636493.5597	9251289.436	55.939	cn
4468	636232.5052	9251329.462	55.936	cn
4469	636232.6432	9251330.901	55.454	F
4470	636232.9602	9251332.232	55.813	cn
4471	636271.5845	9251373.511	55.919	Tn
4472	636276.8775	9251352.973	56.049	Tn
4473	636304.7025	9251350.443	56.208	Tn
4474	636336.5255	9251345.582	56.241	Tn
4475	636366.9215	9251336.876	56.135	Tn
4476	636409.2445	9251336.37	56.12	Tn

4477	636236.686	9251400.768	55.712	Tn
4478	636238.92	9251370.05	55.782	Tn
4479	636236.278	9251345.192	55.77	Tn
4480	636269.8525	9251433.751	56.247	Tn
4481	636273.1925	9251466.36	56.05	Tn
4482	636268.0565	9251502.359	56.282	Tn
4483	636266.9685	9251533.04	56.273	Tn
4484	636265.8775	9251565.905	56.304	Tn
4485	636265.3305	9251596.165	56.421	Tn
4486	636264.4245	9251622.805	56.438	Tn
4487	636303.8016	9251667.384	56.616	cn
4488	636380.7793	9251919.513	56.484	F
4489	636381.2019	9251920.236	56.484	F
4490	636382.8811	9251919.246	56.484	F
4491	636378.2659	9251922.025	56.484	F
4492	636377.7321	9251921.214	56.484	F
4493	636375.825	9251907.014	57.076	F
4494	636376.562	9251904.443	58.312	cn
4495	636363.9472	9251901.3	57.037	F
4496	636352.8371	9251891.297	58.118	cn
4497	636351.8723	9251892.459	57.037	F
4498	636350.2793	9251895.221	57.037	F
4499	636391.2486	9251912.706	56.746	F
4500	636392.2646	9251913.712	58.425	cn
4501	636403.5496	9251906.844	56.746	F
4502	636404.5656	9251907.85	58.425	cn
4503	636404.037	9251907.273	56.746	F
4504	636363.0784	9251908.437	58.018	tn
4505	636345.6963	9251917.934	58.059	tn
4506	636335.5202	9251933.716	57.357	F
4507	636329.3663	9251925.755	58.198	tn
4508	636325.7222	9251943.47	57.408	F
4509	636316.3178	9251939.893	58.249	tn
4510	636334.7895	9251933.235	57.939	cn
4511	636310.6052	9251964.241	57.406	F
4512	636301.2008	9251960.664	58.247	tn
4513	636299.7272	9251979.527	57.25	F
4514	636290.3228	9251975.95	58.091	tn
4515	636288.3082	9251996.285	57.308	F
4516	636278.9038	9251992.708	58.149	tn
4517	636278.5892	9252010.536	57.269	F
4518	636269.1848	9252006.959	58.11	tn
4519	636274.433	9252024.036	57.337	F
4520	636264.3714	9252024.105	58.178	tn
4521	636271.329	9252043.128	57.149	F
4522	636261.2674	9252043.197	57.99	tn
4523	636269.345	9252061.773	57.223	F
4524	636259.2834	9252061.842	58.064	tn
4525	636268.309	9252086.017	56.936	F
4526	636258.2474	9252086.086	57.777	tn
4527	636267.0093	9252106.6	57.239	F

4528	636257.1573	9252107.314	58.08	tn
4529	636267.7583	9252118.034	57.068	F
4530	636257.9063	9252118.748	57.909	tn
4531	636269.0153	9252139.836	57.367	F
4532	636259.1633	9252140.55	58.208	tn
4533	636270.1813	9252160.098	57.205	F
4534	636260.3293	9252160.812	58.046	tn
4535	636271.2353	9252180.42	57.01	F
4536	636261.3833	9252181.134	57.851	tn
4537	636268.6918	9252190.688	57.183	F
4538	636259.2484	9252187.79	58.024	tn
4539	636266.5429	9252193.569	56.877	F
4540	636253.5181	9252189.286	58.024	tn
4541	636233.0171	9252196.655	57.91	tn
4542	636202.8131	9252204.134	57.783	tn
4543	636171.4181	9252212.17	57.664	tn
4544	636154.2451	9252215.905	57.683	tn
4545	636126.0971	9252223.145	57.519	tn
4546	636099.8031	9252230.036	57.334	tn
4547	636073.6351	9252236.124	57.224	tn
4548	636045.4911	9252242.95	57.149	tn
4549	636014.0761	9252251.187	56.922	tn
4550	635984.3911	9252258.059	56.878	tn
4551	635955.0491	9252265.044	56.789	tn
4552	635927.7411	9252271.45	56.709	tn
4553	635902.3651	9252276.932	56.734	tn
4554	635867.6321	9252286.311	56.484	tn
4555	635841.6361	9252292.117	56.566	tn
4556	635816.6811	9252295.076	56.172	tn
4557	635819.1962	9252317.951	56.424	cn
4558	635845.3042	9252311.629	56.395	cn
4559	635871.0852	9252305.566	56.335	cn
4560	635905.2982	9252296.827	56.416	cn
4561	635931.3852	9252291.141	56.245	cn
4562	635959.8262	9252283.634	56.449	cn
4563	635987.2882	9252277.241	56.68	cn
4564	636018.3492	9252269.761	56.562	cn
4565	636049.2742	9252262.587	56.637	cn
4566	636077.7172	9252255.591	56.736	cn
4567	636103.1052	9252249.272	57.088	cn
4568	636130.6272	9252242.305	57.329	cn
4569	636159.6672	9252237.146	56.522	cn
4570	636177.4512	9252231.91	56.971	cn
4571	636206.9622	9252224.477	57.442	cn
4572	636237.1417	9252217.183	57.231	cn
4573	636259.4622	9252210.81	58.146	cn
4574	636282.4562	9252206.635	57.828	cn
4575	636275.576	9252205.891	56.062	F
4576	636276.2852	9252208.999	57.484	cn
4577	635931.061	9252289.504	54.823	F
4578	636375.0414	9251924.044	57.17	F



4579	636375.5734	9251924.864	58.252	cn
4580	636353.6414	9251932.678	57.735	F
4581	636354.1734	9251933.498	58.817	cn
4582	636339.3396	9251940.494	57.631	F
4583	636339.8715	9251941.314	58.713	cn
4584	636333.0509	9251948.925	57.795	F
4585	636333.9127	9251949.386	58.877	cn
4586	636310.1407	9251986.558	57.521	F
4587	636311.0025	9251987.019	58.603	cn
4588	636296.9417	9252005.449	57.547	F
4589	636297.8035	9252005.91	58.629	cn
4590	636289.0077	9252018.487	57.511	F
4591	636289.8695	9252018.948	58.593	cn
4592	636283.8067	9252027.47	57.525	F
4593	636284.6685	9252027.931	58.607	cn
4594	636282.3987	9252042.382	57.288	F
4595	636283.3753	9252042.424	58.37	cn
4596	636279.3877	9252063.608	57.455	F
4597	636280.3643	9252063.65	58.537	cn
4598	636276.8627	9252086.817	57.431	F
4599	636277.8393	9252086.859	58.513	cn
4600	636278.6077	9252105.192	57.437	F
4601	636279.5843	9252105.234	58.519	cn
4602	636281.3957	9252160.236	57.54	F
4603	636282.3723	9252160.278	58.622	cn
4604	636282.0257	9252180.446	57.636	F
4605	636283.0023	9252180.488	58.718	cn
4606	636282.9988	9252191.781	57.623	F
4607	636283.9614	9252191.611	58.705	cn
4608	635751.3888	9252327.713	56.215	cn
4609	635750.2369	9252321.923	54.733	F
4610	635800.205	9252316.504	54.488	F
4611	635799.9091	9252316.684	54.488	F
4612	635798.1545	9252316.557	54.488	F
4613	635781.6351	9252307.278	56.26	comp
4614	635781.0439	9252307.358	54.488	F
4615	635780.748	9252307.537	54.488	F
4616	635801.2999	9252320.226	54.488	F
4617	635800.5933	9252320.349	54.488	F
4618	635799.1351	9252320.64	54.488	F
4619	635799.1464	9252321.212	54.488	F
4620	635802.6907	9252320.327	54.488	F
4621	635804.62	9252320.192	54.488	F
4622	635804.0143	9252319.464	54.488	F
4623	635788.0362	9252332.766	56.055	cn
4624	635789.4237	9252333.342	55.482	E
4625	635825.903	9252397.778	55.866	Tn
4626	635812.883	9252351.604	55.96	Tn
4627	635810.39	9252335.752	55.809	Tn
4628	635848.119	9252477.375	55.722	Tn
4629	635862.078	9252529.56	55.87	Tn

4630	635879.216	9252592.079	55.854	Tn
4631	635890.77	9252634.692	55.859	Tn
4632	635914.467	9252685.134	55.563	Tn
4633	635915.794	9252727.812	55.974	Tn
4634	635925.377	9252764.753	55.923	Tn
4635	635949.611	9252851.861	55.841	Tn
4636	635958.691	9252885.613	55.697	Tn
4637	635979.419	9252964.421	55.65	Tn
4638	635983.828	9252979.662	55.652	Tn
4639	635992.522	9253009.112	55.622	Tn
4640	635996.661	9253021.677	55.403	Tn
4641	635711.672	9245444.634	46.651	Esq
4642	635657.3905	9245452.631	46.651	Esq
4643	636328.5235	9245910.647	49.286	cn
4644	636476.4478	9250884.142	57.636	Tn
4645	636481.8827	9250994.896	55.713	Tn
4646	636397.2401	9251890.293	57.732	cn

Fuente: elaboración propia.

### III. CONCLUSIONES

-La clasificación orográfica del tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca representa a una orografía de terreno Plano (Tipo 1), ya que posee pendientes transversales al eje de la vía entre menores a 10% y pendientes longitudinales por lo general menores al 3%, según el manual de carreteras diseño geométrico DG – 2018.

-La longitud total del tramo de la carretera Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca es de 11 + 652 Km.

#### IV. PANEL FOTOGRÁFICO



*Figura 16.* Posicionamiento de Trípode del GPS Diferencial.

Fuente: elaboración propia.



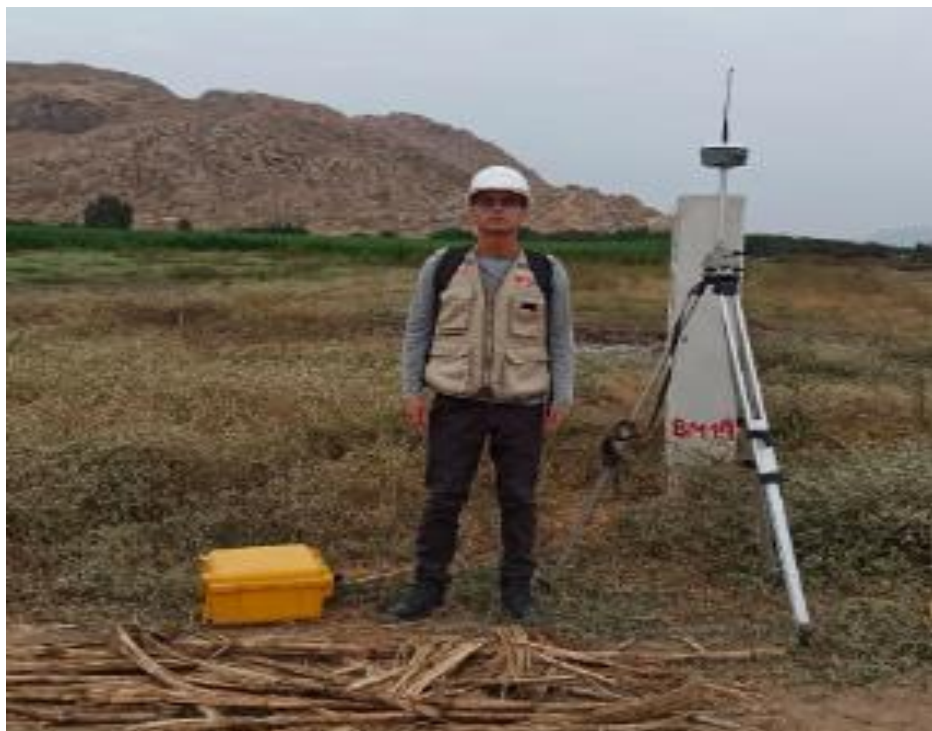
*Figura 17.* Toma de Punto, BM N° 01– camino a Centro Poblado San Pablo.

Fuente: elaboración propia.



*Figura 18.* Toma de Punto – Urbanización Sol de Pomalca.

Fuente: elaboración propia.



*Figura 19.* Posicionamiento de trípode y GPS diferencial.

Fuente: elaboración propia.



*Figura 20.* Toma de Punto - Centro Poblado Ventarrón.

Fuente: elaboración propia.



*Figura 21.* Toma de punto de control- BM 15.

Fuente: elaboración propia.



*Figura 22.* Toma de Punto, BM N°18 – camino a Centro Poblado San Pablo.  
Fuente: elaboración propia.



*Figura 23.* Toma de Punto – Centro Poblado San Pablo.  
Fuente: elaboración propia.

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



## CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD

Mantimiento general	Reparacion	Operatividad OK	Garantía 1 año OK	NUEVO OK
---------------------	------------	-----------------	-------------------	----------

### DATOS DEL EQUIPO

Nombre : GPS DIFERENCIAL	<b>Especificaciones de Precision (RMS) 1 2 3</b>	
Marca : CHCNAV	En tiempo Real	· Vertical: 5mm + 0.5 ppm RMS
Modelo : I90	cinemática (RTK)	· Horizontal: 2.5mm + 0.5 ppm RMS
Colectora Serie : 6207301324	Estática de Post-procesamiento	· Vertical: 5mm + 0.5 ppm RMS
Modelo No: HCE600		· Horizontal: 2.5mm + 0.5 ppm RMS
Receptor BASE Serie : 3559694	· Tiempo de observacion: Va de 4 a 30 minutos en funcion de la distancia entre los receptores y otros factores ambientales	
Receptor ROVER Serie : 3559702		

### CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD

Nro. : 008-0080  
Fecha : 28/04/2023


### METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES

□ Los valores de rendimiento asumen un mínimo de 4 satélite, siguiendo los procedimientos recomendados en el manual del producto. Las zona de elevada recepción múltiple, los valores alto del PDOP y los periodos de condiciones atmosférica extremas pueden afectar al rendimiento

COSOLA GROUP S.A.C. bajo la acreditación de SGS ISO 9001-2008 certifica que el instrumento identificado a sido verificado en concordancia con los procedimientos de verificación establecida por el fabricante

### OPERATIVIDAD Y MANTENIMIENTO

Fecha	Mantenimiento	Operatividad	Próxima Operatividad	Observación
28/04/2023		X	1 AÑO	% 100 OPERATIVO

Responsable de Verificación	Propietario	RUC
COSOLA GROUP S.A.C.	CODARSCI PERU S.A.C.	20601302536
		

GARMIN

MAGELLAN

SPECTRA  
PRECISION

SOUTH

Leica  
Geosystems



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL

## ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**





## I. GENERALIDADES

El presente estudio, conllevó procedimientos fundamentales para determinar las características físico-mecánicas del suelo dentro de la profundidad activa y a partir de ellas, los parámetros necesarios para el diseño de infraestructura vial en el distrito de Pomalca. Con base a estos trabajos, se examinó las diferentes condiciones de los estratos que conforman el sitio de interés y se procedió a efectuar los análisis de las diferentes condiciones del subsuelo y sus características geotécnicas.

Por lo que a continuación se detalla los trabajos de campo, laboratorio y gabinete, llevados a cabo en el proyecto de tesis denominado: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN SOL DE POMALCA – CENTRO POBLADO SAN PABLO, POMALCA”

### 1.1. Ubicación del Proyecto

El proyecto denominado: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca”, se encuentra ubicado en:

**Tabla 33.** *Ubicación del Proyecto*

Departamento	Lambayeque
Provincia	Chiclayo
Distrito	Pomalca
Localidades	<ul style="list-style-type: none"><li>• Urbanización Sol de Pomalca</li><li>• Centro Poblado San Pablo</li></ul>

Fuente: Elaboración Propia

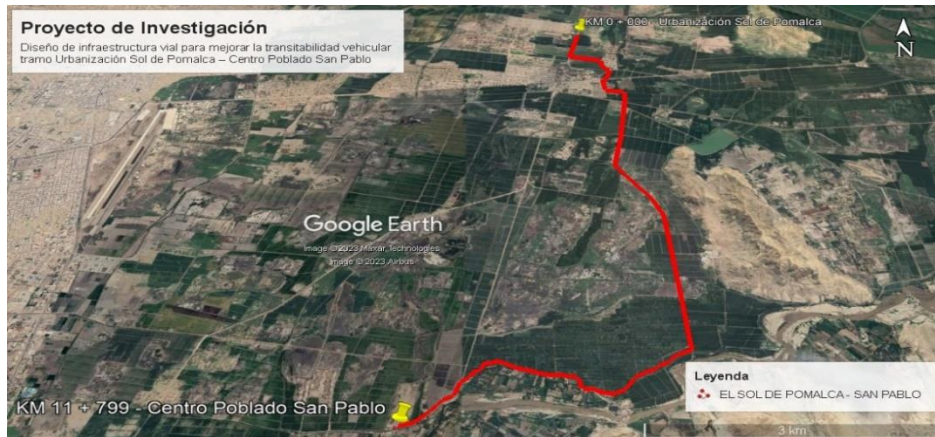


Figura 24. Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo.  
Fuente: elaboración propia.

## 1.2. Acceso al área de estudio

La vía de acceso a la zona de estudio es:

Tabla 34. Acceso a la zona de estudio

CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA			Medio de Transporte	Tiempo (mín)
TRAMO	TIP	Estado		
Chiclayo - Carretera Distrito de Pomalca	Asfaltada	Bueno	Camioneta	00:12:00
Carretera Pomalca - Urbanización El Sol de Pomalca	Trocha	Regular	Camioneta	00:09:00

Fuente: Elaboración propia.

No presenta problemas de acceso contando con movilidad vehicular local, unidad vehicular más frecuente y otros vehículos motorizados.

## II. OBJETIVO

Determinar las propiedades físicas y mecánicas de subsuelo de la carretera que une la Urbanización Sol de Pomalca con el Centro Poblado San Pablo.

## III. NORMATIVIDAD

El estudio realizado está basado en el Manual para el Diseño de Caminos de bajo Volumen de Tránsito, aprobado por Resolución Directoral N.º 084 – MTC; Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito y bajo las Normas Técnicas de la (A.S.T.M) - (AASHTO) – (NTP) – (MTC).

#### **IV. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS**

Los trabajos que se han efectuado tanto en campo, laboratorio y gabinete, están orientados a desarrollar las actividades que permitan evaluar y establecer características físico – mecánicas del terreno natural y la estructura de la base donde se apoyará el pavimento, mediante un programa de exploración directa, habiendo realizado veinticinco (25) calicatas a cielo abierto, distribuidas de tal modo que cubran toda el área de estudio y que permita obtener con bastante aproximación la distribución litológica de los suelos.

En esta fase se han efectuado de cada calicata toma de muestras por cada estrato, para sus ensayos pertinentes y muestras para las pruebas de C.B.R. (Razón Soporte California), con la finalidad de realizar el diseño de la estructura del pavimento.

La profundidad alcanzada en las veinticinco (25) calicatas como mínimo es de 1.50 m, debajo del nivel de estas calicatas se realizaron los ensayos correspondientes de los estratos encontrados detallados en los registros de calicatas, de acuerdo al Manual de Ensayos de Materiales de Carreteras del MTC (2017), las NTP y A.S.T.M:

- Análisis Granulométrico por tamizado.
- Contenido de Humedad
- Límites de Atterberg
- Ensayos de CBR.
- Clasificación de los Suelos por los métodos SUCS y AASHTO.
- Sales
- Proctor Modificado

#### **V. ESTUDIO DEL ÁREA**

##### **5.1. Toma de muestras**

Con el propósito de determinar las características físico – mecánicas del suelo, se extrajo las muestras mediante calicatas, las cuales se ubicaron de forma longitudinal y alternadamente, dentro de la faja que cubre el ancho de calzada.

Este proyecto conto con la realización de 25 calicatas en todo el tramo de la carretera, ubicadas a una distancia de 500 con una profundidad de -1.50 mts por debajo del nivel de la subrasante, acorde al Cuadro 4.1. “Número de calicatas para exploración de suelos” del Manual de Carreteras (Sección suelos y pavimentos), como se pueden visualizar en la siguiente tabla:

**Tabla 35. Registro de excavaciones**

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	PROGRESIVA	COORDENADAS	
				ESTE	NORTE
C-1	M-1	1.50 m	00 + 000	635970.00 m	9253022.00 m
C-2	M-1	1.50 m	00 + 500	635851.00 m	9252538.00 m
C-3	M-1	1.50 m	01 + 000	636063.00 m	9252250.00 m
C-4	M-1	1.50 m	01 + 500	636344.00 m	9251932.00 m
C-5	M-1	1.50 m	02 + 000	636253.00 m	9251507.00 m
	M-2				
C-6	M-1	1.50 m	02 + 500	636541.00 m	9251224.00 m
C-7	M-1	1.50 m	03 + 000	636464.00 m	9250731.00 m
C-8	M-1	1.50 m	03 + 500	636375.00 m	9250239.00 m
C-9	M-1	1.50 m	04 + 000	636267.00 m	9249751.00 m
C-10	M-1	1.50 m	04 + 500	636286.00 m	9249282.00 m
C-11	M-1	1.50 m	05 + 000	636532.00 m	9248846.00 m
C-12	M-1	1.50 m	05 + 500	636703.00 m	9248379.00 m
C-13	M-1	1.50 m	06 + 000	636698.00 m	9247880.00 m
C-14	M-1	1.50 m	06 + 500	636691.00 m	9247380.00 m
C-15	M-1	1.50 m	07 + 000	636682.00 m	9246880.00 m
C-16	M-1	1.50 m	07 + 500	636676.00 m	9246380.00 m
C-17	M-1	1.50 m	08 + 000	636474.00 m	9246001.00 m
	M-2				
C-18	M-1	1.50 m	08 + 500	636066.00 m	9245746.00 m
C-19	M-1	1.50 m	09 + 000	635676.00 m	9245489.00 m
C-20	M-1	1.50 m	09 + 500	635306.00 m	9245723.00 m
C-21	M-1	1.50 m	10 + 000	634822.00 m	9245813.00 m
C-22	M-1	1.50 m	10 + 500	634367.00 m	9245872.00 m
C-23	M-1	1.50 m	11 + 000	634076.00 m	9245500.00 m
C-24	M-1	1.50 m	11 + 500	633717.00 m	9245163.00 m
C-25	M-1	1.50 m	11 + 799	633479.00 m	9245027.00 m

Fuente: elaboración propia.

## 5.2. Ensayos de laboratorio

Con las muestras de suelos seleccionadas y obtenidas mediante las calicatas a cielo abierto procedimos a realizar los siguientes ensayos en el “Laboratorio LINUS E.I.R.L” – Servicios de Estudios de Mecánica de Suelos Pavimentos, Asfaltos y Análisis de Materiales de Construcción:

**Tabla 36.** *Ensayos de Mecánica de Suelos*

NOMBRE DEL ENSAYO	USO	MÉTODO MTC	MÉTODO NTP	MÉTODO ASTM	PROPÓSITO DEL ENSAYO
<b>Análisis Granulométrico por Tamizado</b>	Clasificación	E-107	NTP 339.128	ASTM-D422	Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo.
<b>Contenido de Humedad</b>	Clasificación	E-108	NTP 339.127	ASTM-D2216	Hallar el contenido de humedad natural de los suelos
<b>Límite líquido</b>	Clasificación	E-110	NTP 339.129	ASTM-D423	Hallar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico
<b>Límite Plástico</b>	Clasificación	E-111	NTP 339.129	ASTM-D424	Hallar el contenido de agua entre los estados plásticos y semi sólido.
<b>Sales</b>	Clasificación		NTP 339.152	ASTM-D1889	Hallar el contenido de sales que se encuentra en el suelo expresadas en % y ppm

<b>CBR</b>	Diseño de Espesores	E-132	NTP 339.145	ASTM-85 1377	Determinar la capacidad de soporte del suelo. Permite inferir el módulo resiliente.
<b>Compactación Proctor Modificado</b>	Diseño de Espesores	E-115	NTP 339.141	ASTM - D1883	Determina la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario de los Suelos (Curva de Compactación)

Fuente: elaboración propia.

### 5.3. Trabajos en Gabinete

#### Clasificación de Suelos por el Método SUCS y por el Método AASHTO

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como, por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

	Gravas bien graduadas mezcla, grava con poco o nada de materia fino, variación en tamaños granulares		Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy bajo
	Gravas mal graduadas, mezcla de arena-grava con poco o nada de material fino		Arenas arcillosas, mezcla de arena-arcillosa
	Gravas limosas mezclas de grava arena limosa		Limos orgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosa o limos arcillosos con ligera plasticidad
	Gravas arcillosas mezcla de grava-arena-arcilla; grava con material fino cantidad apreciable de material fino		Limo orgánicos de plasticidad baja o mediana, arcillas gravas, arcillas arenosas, arenas limosas, arcillas magras
	Arenas bien graduadas, arena con grava, poco o nada de material fino. Arena limpia poco o nada de material fino, amplia variación en tamaños granulares y cantidades de partículas en tamaños intermedios		Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas, baja plasticidad
	Arenas mal graduadas con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedios		Limos inorgánicos suelos finos granosos o limosos micáceas o diatomáceas, limos elásticos




	Arcillas inorgánicas de elevada plasticidad, arcillas grasosas
	Arcillas orgánicas de mediana o elevada plasticidad, limos orgánicas
	Turba, suelos considerablemente orgánicos

Figura 25. Signos convencionales para calicatas (SUCS).

Fuente: Manual de Ensayos de Materiales 2017.

El sistema de clasificación para Construcción de Carreteras AASHTO, es también usado de manera general. Los suelos pueden ser también clasificados en grandes grupos, pueden ser porosos, de grano grueso o grano fino, granular o no granular y cohesivo, semi cohesivo y no cohesivo.

Clasificación general	Suelos granulares 35% máximo que pasa por tamiz de 0.075 mm (N° 200)							Suelos finos más de 35% pasa por el tamiz de 0.075 mm (N° 200)				
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
<b>Análisis granulométrico</b> % que pasa por el tamiz de:												
2 mm (N° 10)	máx. 50											
0.425 mm (N° 40)	máx. 30	máx. 50	mín. 51									
F: 0.075 mm (N° 200)	máx. 15	máx. 25	máx. 10	Máx. 35	máx. 35	máx. 35	máx. 35	mín. 36	mín. 36	mín. 36	mín. 36	mín. 36
<b>Características de la fracción que pasa el 0.425 (N° 40)</b>												
<b>Características de la fracción que pasa del tamiz (N° 40)</b>												
<b>LL: Límite de Líquido</b>				máx. 40	mín. 41	máx. 40	mín. 41	máx. 40	Mín. 41	máx. 40	mín. 41	mín. 41
<b>IP: Índice de Plasticidad</b>	máx. 6	máx. 6	NP	máx. 10	máx. 10	mín. 11	mín. 11	máx. 10	máx. 10	mín. 11	mín. 11 <sup>(a)</sup>	mín. 11 <sup>(b)</sup>
<b>Tipo de material</b>	Piedras, gravas y arenas		Arenas Finas	Gravas y arenas limosas o arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
<b>Estimación general del suelo como subrasante</b>	Excelente a bueno						Regular a insuficiente					

(a) Índice de Plasticidad del subgrupo A-7-5: es igual o menor que LL-30.

(b) Índice de Plasticidad del subgrupo A-7-6: es mayor que LL-30.

- Cuando se requiera relacionar los grupos con el Índice de Grupo (IG), estos deben mostrarse entre paréntesis después del símbolo del grupo, ejemplo: A-18:182-6 (3), A-4(5), A-7-5 (17), etc  
 $IG = (F-35) [0.2+0.005 ((LL-40))] +0.01 (F-15) (IP-10)$ .

Figura 26. Clasificación de los Suelos basada en AASHTO M 145 y/o ASTM D 3282.

Fuente: Manual de Carreteras (Sección de suelos y pavimentos).

Luego de haberse culminado los ensayos de granulometría, límite líquido, límite plástico, contenido de humedad y contenido de sales en el laboratorio, se procedió a clasificarse las muestras típicas de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y al Sistema AASHTO, en la cual se encontraron arenas arcillosas, arenas limosas, arcillas de mediada plasticidad, arenas de nula plasticidad, arenas limo arcillosas, limos y arenas muy finas, como se puede observar a continuación:



**Tabla 37. Clasificación del suelo según SUS y AASHTO**

Calicata	Profundidad (metros)	% Que Pasa							Contenido de Humedad (%)	Contenido De Sales (%)	Límites De Consistencia			AASHTO	SUCS	DESCRIPCION
		N°4	N°10	N°20	N°40	N°50	N°100	N°200			LL	LP	IP			
<b>C1</b>	0.10 – 1.50	97.57	94.94	91.54	89.45	82.83	59.89	41.55	13.43	0.16	32.7	19.06	13.64	A-6 (2)	SC	Arenas arcillosas
<b>C2</b>	0.10 – 1.50	97.23	93.48	90.73	83.67	70.92	53.48	40.51	6.58	0.18	22.49	18.88	3.61	A-4 (1)	SM	Arenas limosas
<b>C3</b>	0.10 – 1.50	98.71	96.43	94.51	90.42	86.95	74.74	65.32	12.1	0.19	35.87	21.76	14.11	A-6 (8)	CL	Arcillas de mediana plasticidad
<b>C4</b>	0.30 – 1.50	97.59	93.85	88.83	81.57	69.26	56.18	53.28	8.76	0.17	36.83	22.68	14.15	A-6 (5)	CL	Arcillas de mediana plasticidad
<b>C5</b>	0.10 – 1.10	95.69	91.01	87.81	81.75	71.7	65.87	62.39	7.17	0.19	39.55	24.94	14.61	A-6 (7)	CL	Arcillas de mediana plasticidad
	1.10 – 1.50	98.8	96.46	91.49	78.16	42.44	11.36	2.44	13.86	0.16	NP	NP	NP	A-3 (0)	SP	Arenas de nula plasticidad
<b>C6</b>	0.20 – 1.50	98.8	96.21	90.64	84.08	76.5	71.23	65.3	11.41	0.18	42.99	23.13	19.86	A-7-6 (10)	CL	Arcillas de mediana plasticidad
<b>C7</b>	0.60 – 1.50	97.69	94.6	89.61	81.9	65.79	45.01	38.18	8.31	0.16	27.59	19.71	7.88	A-4 (1)	SC	Arenas arcillosas
<b>C8</b>	0.10 – 1.50	96.67	93.56	89.82	77.24	44.27	10.8	0.79	3.7	0.17	NP	NP	NP	A-3 (0)	SP	Arenas de nula plasticidad
<b>C9</b>	0.20 – 1.50	96.75	92.64	88.89	82.29	71.46	62.58	60.49	10.7	0.19	33.3	22.43	10.87	A-6 (5)	CL	Arcillas de mediada plasticidad

<b>C10</b>	0.10 – 1.50	95.88	93.59	86.38	80.06	70.64	51.21	42.29	8.32	0.2	26.32	21.05	5.27	A-4 (1)	SC-SM	Arenas limo arcillosas
<b>C11</b>	0.20 – 1.50	97.59	94	87.68	76.91	64.25	57.49	53.57	12.47	0.18	38.52	23.46	15.06	A-6 (6)	CL	Arcillas de mediada plasticidad
<b>C12</b>	0.30 – 1.50	96.89	92.44	85.82	77.53	63.61	47.56	41.23	6.66	0.17	31.88	22.12	9.76	A-4 (1)	SC	Arenas arcillosas
<b>C13</b>	0.20 – 1.50	96.34	91.07	84.54	77.13	64.24	55.98	53.79	7.65	0.18	38.4	24.07	14.33	A-6 (5)	CL	Arcillas de mediada plasticidad
<b>C14</b>	0.40 – 1.50	97.86	91.9	84.54	75.23	60.07	45.82	39.94	6.7	0.17	33.72	22.11	11.61	A-6 (1)	SC	Arenas arcillosas
<b>C15</b>	0.10 – 1.50	95.41	89.82	84.8	77.47	64.68	56.38	55.01	14.33	0.19	33.11	22.01	11.1	A-6 (4)	CL	Arcillas de mediada plasticidad
<b>C16</b>	0.20 – 1.50	97.38	92.57	86.65	74.45	61.11	50.9	45.33	3.46	0.18	30.75	19.16	11.59	A-6 (3)	SC	Arenas arcillosas
<b>C17</b>	0.20 – 1.00	96.34	93	88.9	84.33	76	65.23	61.64	7.28	0.18	36.44	22.24	14.2	A-6 (7)	CL	Arcillas de mediada plasticidad
	1.00 – 1.50	98.53	95.47	93.38	87.79	80.59	68.98	60.51	13.35	0.17	29.59	23.12	6.47	A-4 (5)	ML	Limos y arenas muy finas
<b>C18</b>	0.10 – 1.00	98.57	96.52	93.98	88.91	84.61	73.88	60.09	10.38	0.16	37.15	22.37	14.78	A-6 (7)	CL	Arcillas de mediada plasticidad
<b>C19</b>	0.20 – 1.50	95.86	91.49	87.75	83.2	76.52	57.75	48.01	3.66	0.17	33.13	18.96	14.17	A-6 (4)	SC	Arenas arcillosas
<b>C20</b>	0.20 – 1.00	94.24	87.76	83.86	78.69	70.86	57.81	54.89	14.74	0.18	37.25	19.04	18.21	A-6 (7)	CL	Arcillas de mediada plasticidad
<b>C21</b>	0.10 – 1.00	96.72	92.11	87.67	80.46	72.2	59.45	57.06	12.26	0.16	27.18	19.76	7.42	A-4 (4)	CL	Arcillas de mediada plasticidad

<b>C22</b>	0.10 – 1.50	97.25	93.33	87.28	74.52	38.77	11.54	3.77	4.39	0.18	NP	NP	NP	A-3 (0)	SP	Arenas de nula plasticidad
<b>C23</b>	0.50 – 1.50	96.52	92.92	90.14	74.06	59.64	40.93	33.18	7.34	0.18	32.5	22.81	9.69	A-2-4 (0)	SC	Arenas arcillosas
<b>C24</b>	0.10 – 1.50	95.9	92.02	85.2	71.94	57.52	49.55	45.83	12.46	0.17	32.35	22.85	9.5	A-4 (2)	SC	Arenas arcillosas
<b>C25</b>	0.10 – 1.50	98.37	93.81	86.99	74.78	41.86	12.39	1.57	3.26	0.18	NP	NP	NP	A-3 (0)	SP	Arenas de nula plasticidad

Fuente: Laboratorio LINUS E.I.R.L. – 2023.

## **Ensayo de Proctor Modificado (NTP 339.013)**

El ensayo de Proctor se efectúa para determinar un óptimo contenido de humedad, para la cual se consigue la máxima densidad seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación.

Con este procedimiento de compactación se estudia la influencia que ejerce en el proceso el contenido inicial de agua del suelo, encontrando que tal valor es de fundamental importancia en la compactación lograda. En efecto, se observa que a contenidos de humedad creciente, a partir de valores bajos, se obtienen más altos pesos específicos secos y por lo tanto mejores compactaciones del suelo, pero que esta tendencia no se mantiene indefinidamente, sino que al pasar la humedad de un cierto valor, los pesos específicos secos obtenidos disminuían, resultando peores compactaciones en la muestra. Es decir, para un suelo dado y empleando el procedimiento descrito, existe una humedad inicial, llamada la “óptima”, que produce el máximo peso específico seco que puede lograrse con este procedimiento de compactación.

Lo anterior puede explicarse, en términos generales, teniendo en cuenta que, a bajos contenidos de agua, en los suelos finos, del tipo de los suelos arcillosos, el agua está en forma capilar produciendo compresiones entre las partículas constituyentes del suelo lo cual tiende a formar grumos difícilmente desintegrables que dificultan la compactación.

El aumento en contenido de agua disminuye esa tensión capilar en el agua haciendo que una misma energía de compactación produzca mejores resultados. Empero, si el contenido de agua es tal que haya exceso de agua libre, al grado de llenar casi los vacíos del suelo, esta impide una buena compactación, puesto que no puede desplazarse instantáneamente bajo los impactos del pisón.

Los resultados obtenidos, después de haber ejecutado el ensayo, son los siguientes:

**Tabla 38. Ensayo de Proctor Modificado**

CALICATA	PROFUNDIDAD	AASHTO	SUCS	Proctor Modificado	
	(metros)			Máxima Densidad Seca (g/cm <sup>3</sup> )	Optimo Contenido Humedad (%)
<b>C1</b>	0.10 – 1.50	A-6 (2)	SC	1.84	13.72
<b>C2</b>	0.10 – 1.50	A-4 (1)	SM	1.77	15.98
<b>C3</b>	0.10 – 1.50	A-6 (8)	CL	1.78	14.49
<b>C4</b>	0.30 – 1.50	A-6 (5)	CL	1.81	14.3
<b>C5</b>	0.10 – 1.10	A-6 (7)	CL	1.8	14.37
	1.10 – 1.50	A-3 (0)	SP		
<b>C6</b>	0.20 – 1.50	A-7-6	CL	1.79	14.5
<b>C7</b>	0.60 – 1.50	A-4 (1)	SC	1.86	13.27
<b>C8</b>	0.10 – 1.50	A-3 (0)	SP	1.75	16.16
<b>C9</b>	0.20 – 1.50	A-6 (5)	CL	1.8	13.8
<b>C10</b>	0.10 – 1.50	A-4 (1)	SC-	1.94	12.71
<b>C11</b>	0.20 – 1.50	A-6 (6)	CL	1.82	13.28
<b>C12</b>	0.30 – 1.50	A-4 (1)	SC	1.85	13.7
<b>C13</b>	0.20 – 1.50	A-6 (5)	CL	1.79	14.3
<b>C14</b>	0.40 – 1.50	A-6 (1)	SC	1.87	13.21
<b>C15</b>	0.10 – 1.50	A-6 (4)	CL	1.81	14.54
<b>C16</b>	0.20 – 1.50	A-6 (3)	SC	1.88	12.77
<b>C17</b>	0.20 – 1.00	A-6 (7)	CL	1.82	13.66
	1.00 – 1.50	A-4 (5)	ML	X	X
<b>C18</b>	0.10 – 1.00	A-6 (7)	CL	1.83	14.18
<b>C19</b>	0.20 – 1.50	A-6 (4)	SC	1.9	12.41
<b>C20</b>	0.20 – 1.00	A-6 (7)	CL	1.79	14.26
<b>C21</b>	0.10 – 1.00	A-4 (4)	CL	1.81	13.75
<b>C22</b>	0.10 – 1.50	A-3 (0)	SP	1.74	16.2
<b>C23</b>	0.50 – 1.50	A-2-4 (0)	SC	1.89	12.71
<b>C24</b>	0.10 – 1.50	A-4 (2)	SC	1.91	12.39
<b>C25</b>	0.10 – 1.50	A-3 (0)	SP	1.77	15.78

Fuente: Laboratorio LINUS E.I.R.L. – 2023.

## **California Bearing Ratio – CBR**

El Índice de California (CBR) es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, bajo condiciones de densidad y humedad, cuidadosamente controladas.

Se usa en proyectos de pavimentación auxiliándose de curvas empíricas. Se expresa en porcentaje como la razón de la carga unitaria que se requiere para introducir un pistón a la misma profundidad en una muestra de tipo piedra partida. Los valores de carga unitaria para las diferentes profundidades de penetración dentro de la muestra patrón están determinados.

El CBR que se usa para proyectar, es el valor que se obtiene para una profundidad de 0.1 pulgadas, como el CBR de un agregado varía de acuerdo a su grado de compactación y el contenido de humedad, se debe repetir cuidadosamente en el laboratorio las condiciones del campo, por lo que se requiere un control minucioso.

A menos que sea seguro que el suelo no acumulará humedad después de la construcción, los ensayos CBR se llevan a cabo sobre muestras saturadas.

En el siguiente Cuadro N° 04, se muestra la calidad del terreno de Fundación según su valor de CBR al esfuerzo cortante en condiciones determinadas de compactación y humedad.

**Tabla 39.** *Calidad de Subrasante*

<b>CBR (%)</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>
<b>&lt; 3</b>	Subrasante muy pobre
<b>3 – 5</b>	Subrasante pobre
<b>6 – 10</b>	Subrasante regular
<b>11 –19</b>	Subrasante buena
<b>&gt;20</b>	Subrasante muy buena

Los resultados obtenidos, después de haber ejecutado el ensayo, son los siguientes:

**Tabla 40.** *Ensayo de California Bearing Ratio – CBR*

CALICATA	PROFUNDIDAD	AASHTO	SUCS	CBR	
	(metros)			95%	100%
<b>C1</b>	0.10 – 1.50	A-6 (2)	SC	10.6	6.5
<b>C2</b>	0.10 – 1.50	A-4 (1)	SM	9.9	6.1
<b>C3</b>	0.10 – 1.50	A-6 (8)	CL	10.7	6.6
<b>C4</b>	0.30 – 1.50	A-6 (5)	CL	10.2	6.4
<b>C5</b>	0.10 – 1.10	A-6 (7)	CL	10.4	6.3
	1.10 – 1.50	A-3 (0)	SP		
<b>C6</b>	0.20 – 1.50	A-7-6 (10)	CL	10	6.1
<b>C7</b>	0.60 – 1.50	A-4 (1)	SC	11.6	7.1
<b>C8</b>	0.10 – 1.50	A-3 (0)	SP	10.1	6.2
<b>C9</b>	0.20 – 1.50	A-6 (5)	CL	10.4	6.4
<b>C10</b>	0.10 – 1.50	A-4 (1)	SC- SM	12.5	7.2
<b>C11</b>	0.20 – 1.50	A-6 (6)	CL	9.8	6
<b>C12</b>	0.30 – 1.50	A-4 (1)	SC	11.8	7.3
<b>C13</b>	0.20 – 1.50	A-6 (5)	CL	10.1	6.2
<b>C14</b>	0.40 – 1.50	A-6 (1)	SC	11.5	7
<b>C15</b>	0.10 – 1.50	A-6 (4)	CL	10	6.1
<b>C16</b>	0.20 – 1.50	A-6 (3)	SC	12	7.3
<b>C17</b>	0.20 – 1.00	A-6 (7)	CL	10.5	6.4
	1.00 – 1.50	A-4 (5)	ML		
<b>C18</b>	0.10 – 1.00	A-6 (7)	CL	10.4	6.3
<b>C19</b>	0.20 – 1.50	A-6 (4)	SC	12.6	7.7
<b>C20</b>	0.20 – 1.00	A-6 (7)	CL	10.3	6.3
<b>C21</b>	0.10 – 1.00	A-4 (4)	CL	10	6.1
<b>C22</b>	0.10 – 1.50	A-3 (0)	SP	10.2	6.2
<b>C23</b>	0.50 – 1.50	A-2-4 (0)	SC	12.7	7.8
<b>C24</b>	0.10 – 1.50	A-4 (2)	SC	12.6	7.3
<b>C25</b>	0.10 – 1.50	A-3 (0)	SP	9.9	6.1

Fuente: Laboratorio LINUS E.I.R.L. – 2023

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

- Hasta la profundidad investigada solo se detectó la presencia del nivel freático en la calicata N°01 a la profundidad de 1.10metros. A partir de la cota de terreno.
- La exploración de las (25) calicatas ensayadas, con una profundidad de 1.50 m, tuvo como resultado los siguientes tipos de suelo, acorde a la normativa SUCS:

CALICATA	PROFUNDIDAD	SUCS	DESCRIPCION
	(metros)		
<b>C1</b>	0.10 – 1.50	SC	Arenas arcillosas
<b>C2</b>	0.10 – 1.50	SM	Arenas limosas
<b>C3</b>	0.10 – 1.50	CL	Arcillas de mediana plasticidad
<b>C4</b>	0.30 – 1.50	CL	Arcillas de mediana plasticidad
<b>C5</b>	0.10 – 1.10	CL	Arcillas de mediana plasticidad
	1.10 – 1.50	SP	Arenas de nula plasticidad
<b>C6</b>	0.20 – 1.50	CL	Arcillas de mediana plasticidad
<b>C7</b>	0.60 – 1.50	SC	Arenas arcillosas
<b>C8</b>	0.10 – 1.50	SP	Arenas de nula plasticidad
<b>C9</b>	0.20 – 1.50	CL	Arcillas de mediada plasticidad
<b>C10</b>	0.10 – 1.50	SC-SM	Arenas limo arcillosas
<b>C11</b>	0.20 – 1.50	CL	Arcillas de mediada plasticidad
<b>C12</b>	0.30 – 1.50	SC	Arenas arcillosas
<b>C13</b>	0.20 – 1.50	CL	Arcillas de mediada plasticidad
<b>C14</b>	0.40 – 1.50	SC	Arenas arcillosas
<b>C15</b>	0.10 – 1.50	CL	Arcillas de mediada plasticidad
<b>C16</b>	0.20 – 1.50	SC	Arenas arcillosas



<b>C17</b>	0.20 – 1.00	CL	Arcillas de mediada plasticidad
	1.00 – 1.50	ML	Limos y arenas muy finas
<b>C18</b>	0.10 – 1.00	CL	Arcillas de mediada plasticidad
<b>C19</b>	0.20 – 1.50	SC	Arenas arcillosas
<b>C20</b>	0.20 – 1.00	CL	Arcillas de mediada plasticidad
<b>C21</b>	0.10 – 1.00	CL	Arcillas de mediada plasticidad
<b>C22</b>	0.10 – 1.50	SP	Arenas de nula plasticidad
<b>C23</b>	0.50 – 1.50	SC	Arenas arcillosas
<b>C24</b>	0.10 – 1.50	SC	Arenas arcillosas
<b>C25</b>	0.10 – 1.50	SP	Arenas de nula plasticidad

- El suelo predominante en el Tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca; son las arcillas expansivas de mediana plasticidad, lo cual es un indicador que nuestro suelo no es tan susceptible a presentar deformaciones.
- En las calicatas C-5 y C-17, se encontraron 02 estratos de suelos, en el caso de la C-5: arcillas de mediana plasticidad y Arenas de nula plasticidad, y en caso de la C-17: arcillas de mediada plasticidad y limos y arenas muy finas.
- La máxima densidad seca en las 25 calicatas oscila entre 1.74 – 1.94 gr/cm<sup>3</sup>.
- El contenido óptimo de humedad en las 25 calicatas oscila entre el 12.45% y el 16.2 %.
- En el caso de las 25 calicatas, el CBR fue mayor al 6%, por tal motivo no se necesita realizar un mejoramiento.

## **VII. ANEXOS**

# **PANEL FOTOGRÁFICO**



Figura 27. Obtención de muestras de suelo - Calicata N° 01.  
Fuente: elaboración propia.



Figura 28. Obtención de muestras de suelo - Calicata N° 13.  
Fuente: elaboración propia.



Figura 29. Obtención de muestras de suelo - Calicata N° 25.  
Fuente: elaboración propia.



Figura 30. Excavación de calicata N° 15.  
Fuente: elaboración propia.



Figura 31. Recojo de muestras- Calicata N°16.

Fuente: elaboración propia.



Figura 32. Calicata N°19.

Fuente: elaboración propia.



*Figura 33.* Muestra puesta en laboratorio para separación por cuarteo.  
Fuente: elaboración propia.



*Figura 34.* Ensayo de Granulometría.  
Fuente: elaboración propia.



*Figura 35.* Ensayo Límite Líquido – Aparato Casagrande.  
Fuente: elaboración propia.



*Figura 36.* Ensayo de Contenido de Sales.  
Fuente: elaboración propia.



*Figura 37.* Ensayo de CBR.  
Fuente: elaboración propia.



*Figura 38.* Ensayo de Proctor Modificado.  
Fuente: elaboración propia.



# **ENSAYOS DE LABORATORIO**



**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 01

  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LA VILLA DE YAYUEQUE - CEL. 907075398  
E-Mail = [mario.rds@hotmail.com](mailto:mario.rds@hotmail.com)



  
**José Manuel Bañes Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALIGATA : C1  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.10				
		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (2) CLASIFICACION SUCS = SC ARENAS ARCILLOSAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 32.70 L.P = 19.08 I.P = 13.64 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 13.43 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.84 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 13.72 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 10.6 % C.B.R. AL 95 % = 6.5 %	
	1.50				DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION SE DETECTO EL NIVEL FREATICO A LA PROFUNDIDAD DE 1.10 mts.

**Mario Ramirez Dejo**  
DIRECTOR GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**Jose Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 17RR31



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEGOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C1  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C1-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	11
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	65.94
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	60.01
3.- PESO DEL AGUA	5.93
4.- PESO RECIPIENTE	15.84
5.- PESO SUELO SECO	44.17
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	13.43%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C1-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	118
(1) PESO DEL TARRO	24.51
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	30.85
(3) PESO TARRO SECO + SAL	24.52
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	6.33
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.16%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 17RR31

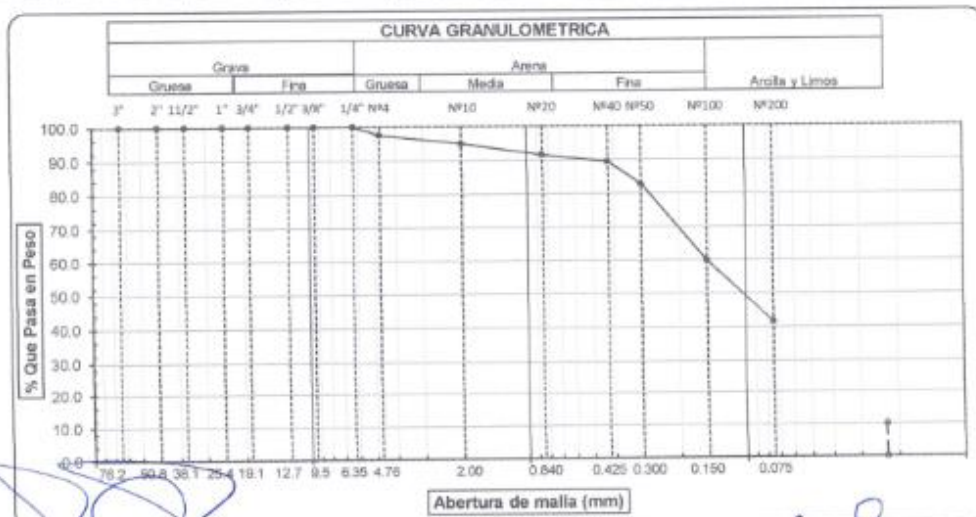


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C1M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	76.200					PESO TOTAL	: 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO	: 83.1 g.
2"	50.800						
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO	: 32.70 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO	: 19.06 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD	: 13.64 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO	: A-6 (2)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS	: SC
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	: MALO
N°4	4.760	4.67	2.44	2.44	97.57	<b>Arena arcillosa</b>	
N°10	2.000	5.25	2.63	5.06	94.94	Ensayo Malla N°200	P S. Sec P S. Lav (%) 200
N°20	0.840	6.81	3.41	8.47	91.54	200.0	83 58.5
N40	0.425	4.17	2.09	10.55	89.45		
N°50	0.300	13.25	6.63	17.18	82.83		
N°100	0.150	45.87	22.94	40.11	59.89	MODULO DE FINEZA	0.838
N°200	0.075	36.69	18.35	58.46	41.55	Coef. Uniformidad	0.0
< N° 200	FONDO	83.09	41.55	100.00	0.00	Coef. Curvatura	0.0



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bañes Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178811

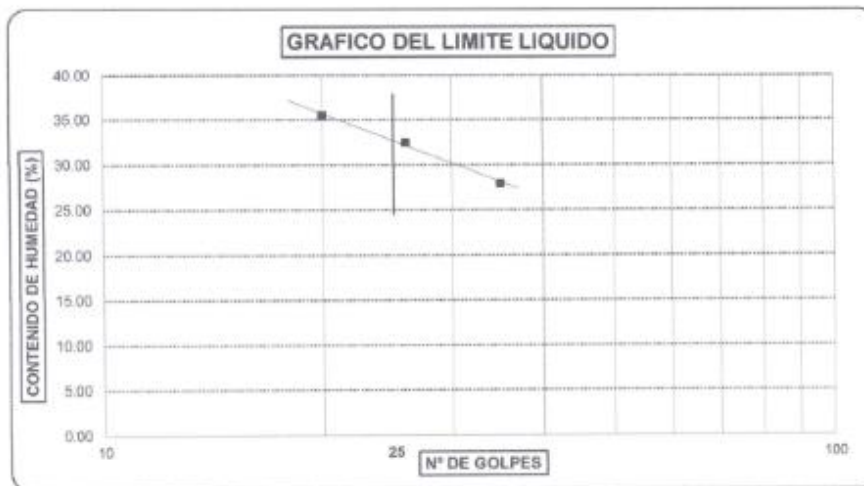


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

**SOLICITANTE** : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO** : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACIÓN** : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**PROFUNDIDAD** : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C1M1  
**FECHA** : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	20	26	35	---	---	---
N° de golpes	20	26	35	---	---	---
1. Recipiente N°	174	277	310	284	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	33.50	32.89	34.50	43.32	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	29.53	29.84	31.14	39.46	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	19.04	19.15	19.75	19.21	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.97	3.05	3.36	3.86	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	10.49	10.69	11.39	20.25	---	---
7. Contenido de humedad (%)	37.85	28.53	29.50	19.06	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Líquido	32.70
Limite Plástico	19.06
Índice de Plasticidad	13.64

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-6 (2)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



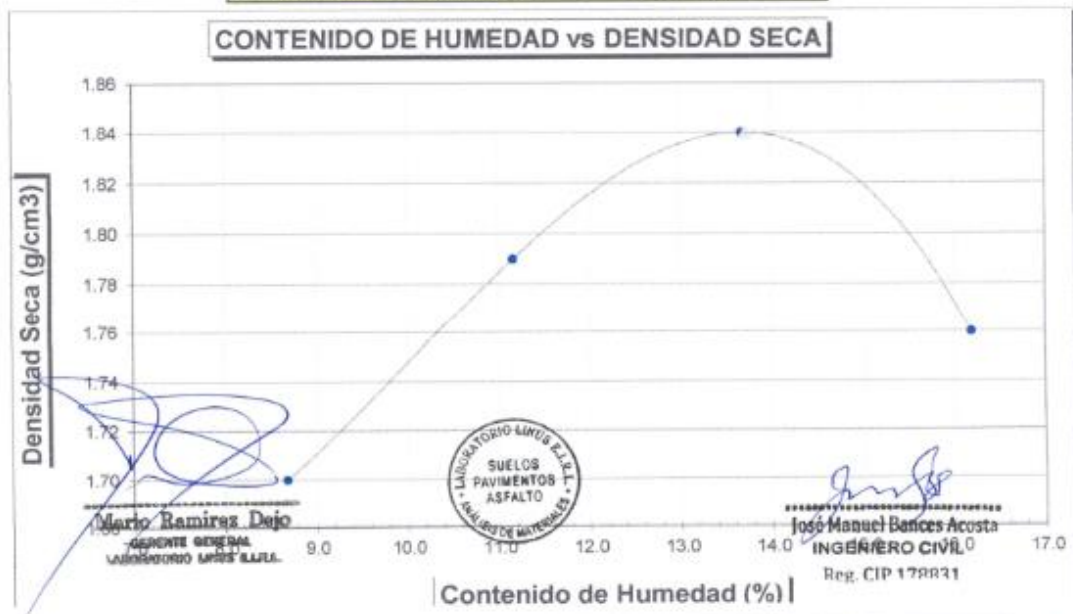
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
CALICATA : C1M1  
FECHA : 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6543	6830	7035	6932
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3793	4080	4285	4182
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.850	1.990	2.090	2.040
- Recipiente Nº		100	120	118	173
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	58.15	56.44	58.87	59.69
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	55.40	53.11	54.38	54.24
- Tara	(g)	23.72	23.31	21.57	20.58
- Peso de Agua	(g)	2.75	3.33	4.49	5.45
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.68	29.80	32.81	33.66
- Contenido de agua	(%)	8.68	11.17	13.68	16.19
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.70	1.79	1.84	1.78

Máxima Densidad Seca : 1.84 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 13.72 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARNING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C1M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	61K		11H		18L	
	N° DE GOLPES POR CAPA		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	13.074	13.151	13.143	13.248	12.904	13.105
PESO DEL MOLDE (g)	8.591	8.591	8.791	8.791	8.759	8.759
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4483	4560	4352	4455	4145	4346
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.09	2.13	2.03	2.08	1.93	2.03
CAPSULA N°	291	313	342	370	384	414
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	59.72	69.93	68.72	66.12	51.44	77.87
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	55.12	63.90	63.18	59.77	47.74	69.29
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.60	6.03	5.54	6.35	3.70	8.58
PESO DE CAPSULA (g)	21.58	23.76	23.95	20.51	20.89	23.18
PESO DE SUELO SECO (g)	33.54	40.14	39.23	39.26	26.85	46.11
HUMEDAD (%)	13.71%	15.02%	14.12%	16.17%	13.78%	18.61%
DENSIDAD SECA	1.84	1.85	1.78	1.79	1.70	1.71

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.219	0.219	0.188	0.458	0.394	0.668	0.668	0.668	0.574
		48 hrs	0.301	0.301	0.259	0.554	0.476	0.776	0.776	0.776	0.667
		72 hrs	0.425	0.425	0.365	0.668	0.574	0.871	0.871	0.871	0.749
		96 hrs	0.557	0.557	0.479	0.783	0.673	0.970	0.970	0.970	0.834

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 61K				MOLDE N° 11H				MOLDE N° 18L			
		CORECCION				CORECCION				CORECCION			
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		3.80	44	22.00		4.10	48	16.00		1.50	18	9.00	
0.040		11.50	135	45.00		8.50	90	33.00		5.10	60	20.00	
0.060		16.90	198	66.00		12.30	144	48.00		7.40	87	29.00	
0.080		22.10	258	86.00		15.90	186	62.00		9.70	114	38.00	
0.100	1000	27.70	324.4	108.12	10.60	20.00	234	78.00	7.72	12.10	141	47.00	4.65
0.200	1500	45.10	528	176.00		32.60	381	127.00		19.70	231	77.00	
0.300		57.40	672	224.00		41.30	483	161.00		24.90	291	97.00	
0.400		66.40	777	254.00		47.60	561	187.00		29.00	349	113.00	
0.500		69.20	810	268.00		50.00	585	195.00		31.00	372	124.00	

**Mario Ramirez Deje**  
DIRECTOR GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.



**Jose Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 179831





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

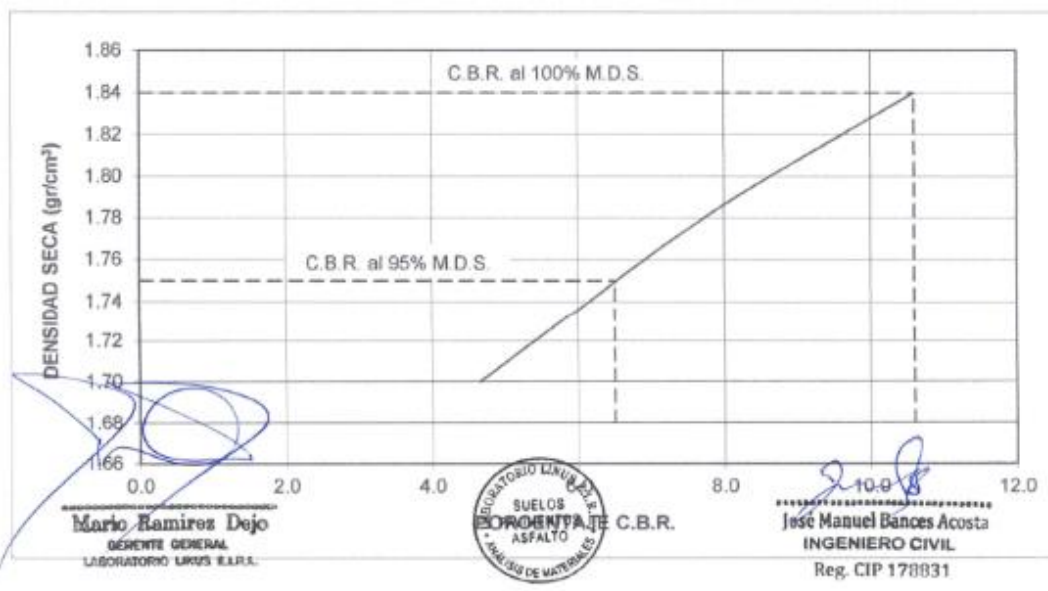
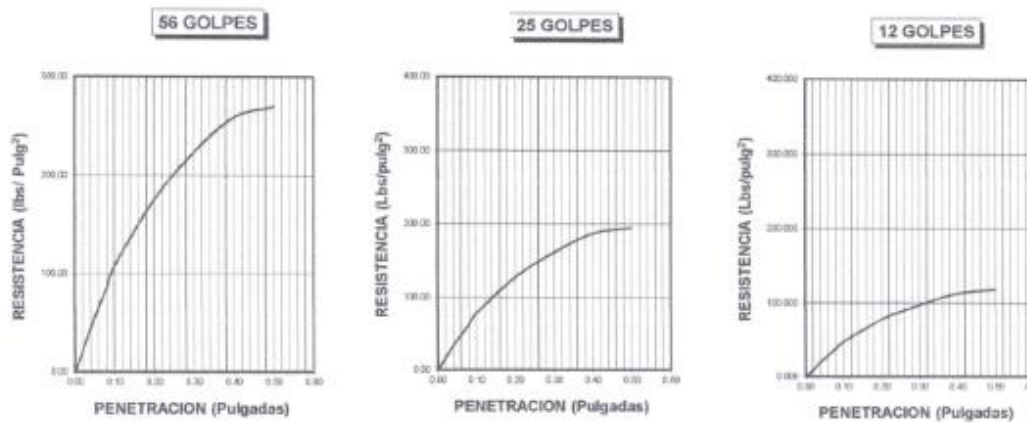
**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

**CALICATA :** C1M1

**FECHA :** 29.09.2023

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.84
Humedad Optima (%)	13.72

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.60
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.50





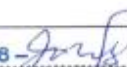
**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 02

  
**Mario Ramirez Deje**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398  
E-Mail = [mario\\_rdz@hotmail.com](mailto:mario_rdz@hotmail.com)



  
**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C2  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	OBSERVACIONES
	[mts.]	MUESTRA			
	0.00			ESTRATO	
	0.10	RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	1.50	M,1		CLASIFICACION AASHTO = A - 4 (1) CLASIFICACION SUCS = SM ARENAS ARCILLOSAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLENTO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 22.49 L.P = 18.88 I.P = 3.61 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 6.58 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % (MODERADA) <u>PROCTOR</u> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.77 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 15.98 % <u>C.B.R.</u> C.B.R. AL 100 % = 9.9 % C.B.R. AL 95 % = 6.10 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION SE DETECTO EL NIVEL FREATICO A LA PROFUNDIDAD DE 1.10 mts.

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C2  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C2-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	32
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	84.51
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	80.75
3.- PESO DEL AGUA	3.76
4.- PESO RECIPIENTE	23.65
5.- PESO SUELO SECO	57.10
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	6.58%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C2-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	19
(1) PESO DEL TARRO	65.26
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	70.88
(3) PESO TARRO SECO + SAL	65.27
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	5.61
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

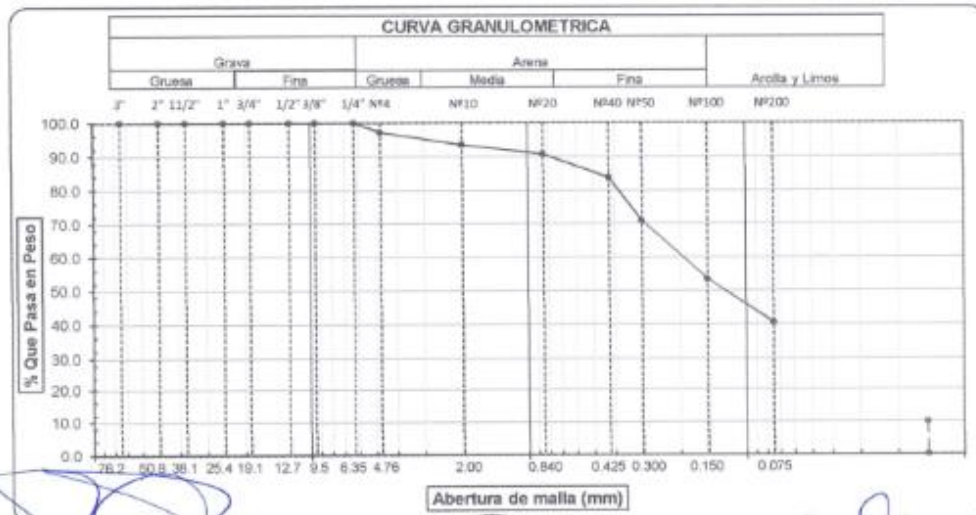


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISENO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C2M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	76.200					PESO TOTAL	: 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO	: 81.0 g.
2"	50.800						
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO	: 22.49 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO	: 18.88 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD	: 3.61 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO	: A-4 (1)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS	: SM
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	: REGULAR-MALO
N°4	4.760	5.55	2.78	2.78	97.23	Arena limosa	
N°10	2.000	7.49	3.75	6.52	93.48	Ensayo Malla N°200	P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
N°20	0.840	5.51	2.76	9.28	90.73	200.0	81 59.5
N40	0.425	14.11	7.06	16.33	83.67		
N°50	0.300	25.51	12.76	29.09	70.92		
N°100	0.150	34.87	17.44	46.52	53.48	MODULO DE FINEZA	: 1.105
N°200	0.075	25.95	12.98	59.50	40.51	Coef. Uniformidad	: 0.0
< N° 200	FONDO	81.01	40.51	100.00	0.00	Coef. Curvatura	: 0.0



Observación:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

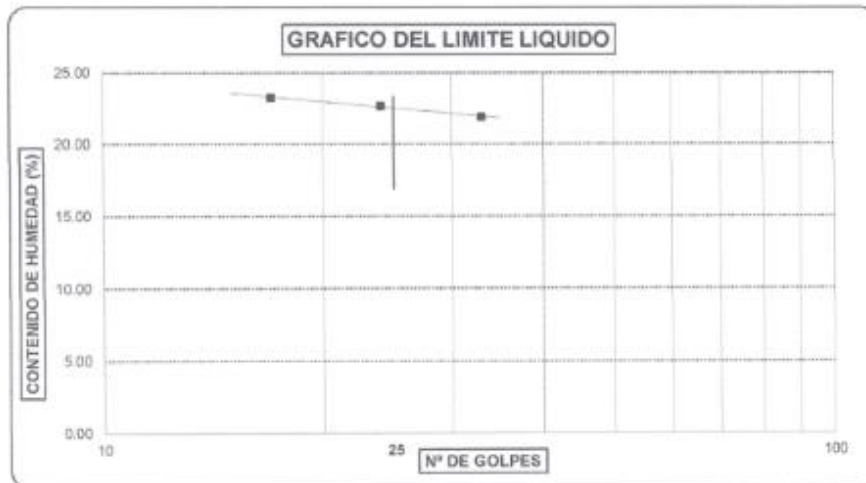


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

**SOLICITANTE** : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO** : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACIÓN** : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**PROFUNDIDAD** : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C2M1  
**FECHA** : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	17	24	33	---	---	---
N° de golpes	17	24	33	---	---	---
1. Recipiente N°	345	355	305	332	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	35.53	34.18	32.15	36.23	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	32.44	31.41	29.81	33.61	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	19.18	19.13	19.14	19.73	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.09	2.77	2.34	2.62	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	13.26	12.28	10.67	13.88	---	---
7. Contenido de humedad (%)	23.30	22.56	21.93	18.88	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	22.49
Limite Plástico	18.88
Indice de Plasticidad	3.61

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-4 (1)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**Jose Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



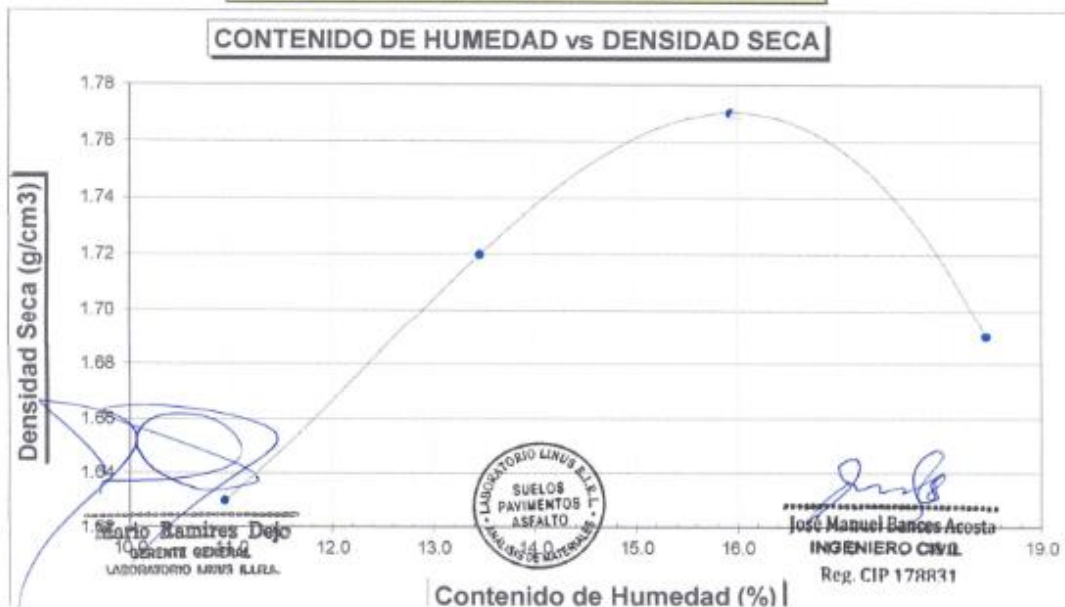
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
CALICATA : C2M1  
FECHA : 29.09.2023

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6461	6748	6953	6850
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3711	3998	4203	4100
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.810	1.950	2.050	2.000
- Recipiente N°		58	78	76	131
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	58.36	56.61	59.09	59.93
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	54.92	52.63	53.90	53.76
- Tara	(g)	23.48	23.07	21.33	20.34
- Peso de Agua	(g)	3.44	3.98	5.19	6.17
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.44	29.56	32.57	33.42
- Contenido de agua	(%)	10.94	13.46	15.93	18.46
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.63	1.72	1.77	1.69

Máxima Densidad Seca : **1.77 g/cm<sup>3</sup>**  
Óptimo Contenido de Humedad : **15.98 %**





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SBOANE N° 717 - CEL 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C2M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	9		1		2	
	58		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,138	12,213	12,203	12,303	11,961	12,153
PESO DEL MOLDE (g)	7,738	7,738	7,938	7,938	7,906	7,906
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4400	4475	4265	4365	4055	4247
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.09	1.99	2.04	1.89	1.98
CAPSULA N°	114	136	185	193	207	237
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	60.78	71.16	69.91	67.35	52.35	79.31
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	55.10	63.88	63.16	59.75	47.72	69.27
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.68	7.28	6.75	7.60	4.63	10.04
PESO DE CAPSULA (g)	19.58	21.76	21.95	18.51	18.89	21.18
PESO DE SUELO SECO (g)	35.52	42.12	41.21	41.24	28.83	48.09
HUMEDAD (%)	15.99%	17.28%	16.38%	18.43%	16.06%	20.85%
DENSIDAD SECA	1.77	1.78	1.71	1.72	1.63	1.64

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 9				MOLDE N° 1				MOLDE N° 2			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		3.60	63.6	21.20		2.60	45.3	15.10		1.60	28.5	9.50	
0.040		10.70	124.8	41.60		8.10	94.2	31.40		6.00	58.2	19.40	
0.060		15.70	183.6	61.20		11.70	136.5	45.50		7.10	83.4	27.80	
0.080		20.80	241.5	80.50		15.20	177.6	59.20		9.10	106.5	35.50	
0.100	1000	25.40	297	99.00	9.90	18.50	216	72.00	7.20	11.00	129	43.00	
0.200	1500	41.70	487.8	162.60		30.70	358.8	119.60		18.30	213.6	71.20	
0.300		53.50	626.4	208.80		38.90	455.1	151.70		23.10	270.6	90.20	
0.400		61.60	720.3	240.10		47.70	523.5	174.50		27.10	316.5	105.50	
0.500		64.00	748.8	249.60		54.70	547.5	182.50		31.10	349.2	110.40	

*Mario Ramirez Dejo*  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



*Jose Manuel Dances Acosta*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEQANE Nº 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

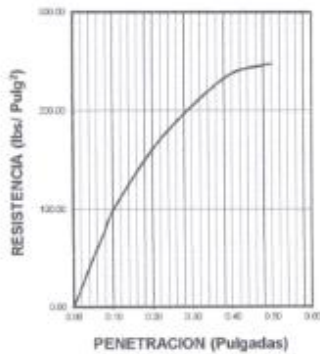
**CALICATA :** C2M1

**FECHA :** 29.09.2023

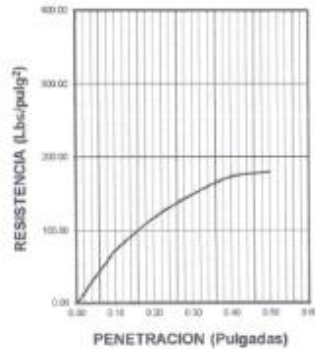
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.77
Humedad Optima (%)	15.98

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.90
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.10

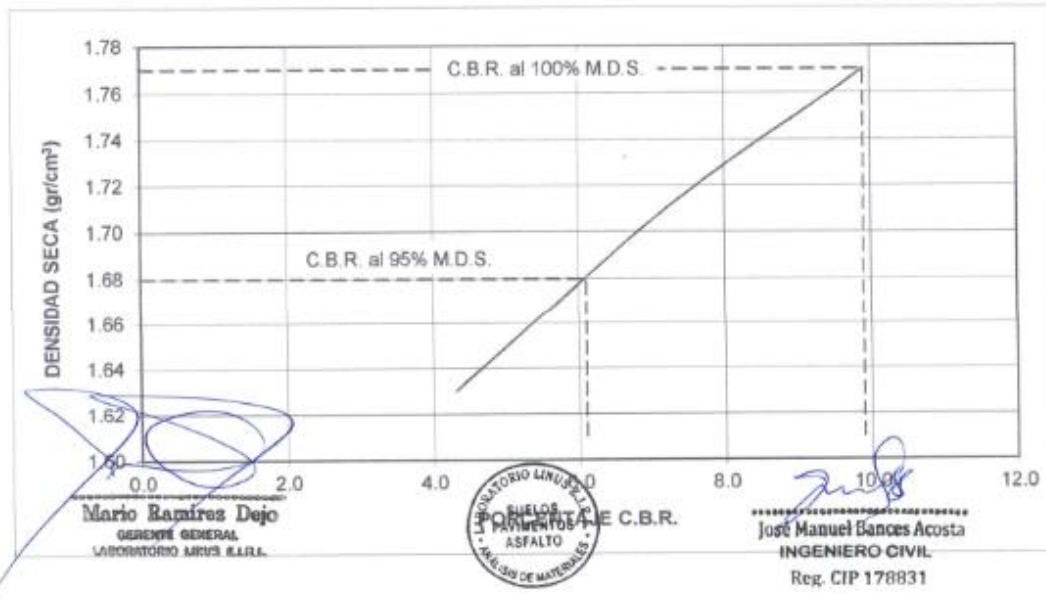
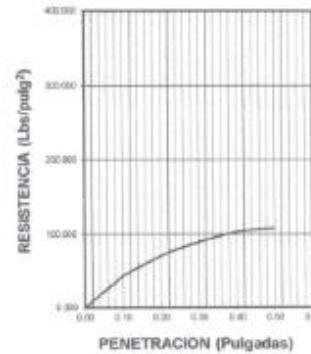
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 03



---

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398

E-Mail = [mario\\_rd8@hotmail.com](mailto:mario_rd8@hotmail.com)



---

**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C3  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.10		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.50		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (8) CLASIFICACION SUCS = CL ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 35.87 L.P = 21.76 I.P = 14.11 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 12.10 % % CONTENIDO DE SALES = 0.19 % (MODERADA) <u>PROCTOR</u> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.78 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 14.49 % <u>C.B.R.</u> C.B.R. AL 100 % = 10.7 % C.B.R. AL 95 % = 6.6 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C3  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C3-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	60
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	71.48
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	65.81
3.- PESO DEL AGUA	5.67
4.- PESO RECIPIENTE	18.95
5.- PESO SUELO SECO	46.86
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	12.10%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C3-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	111
(1) PESO DEL TARRO	14.77
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	20.10
(3) PESO TARRO SECO + SAL	14.78
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	5.32
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.19%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

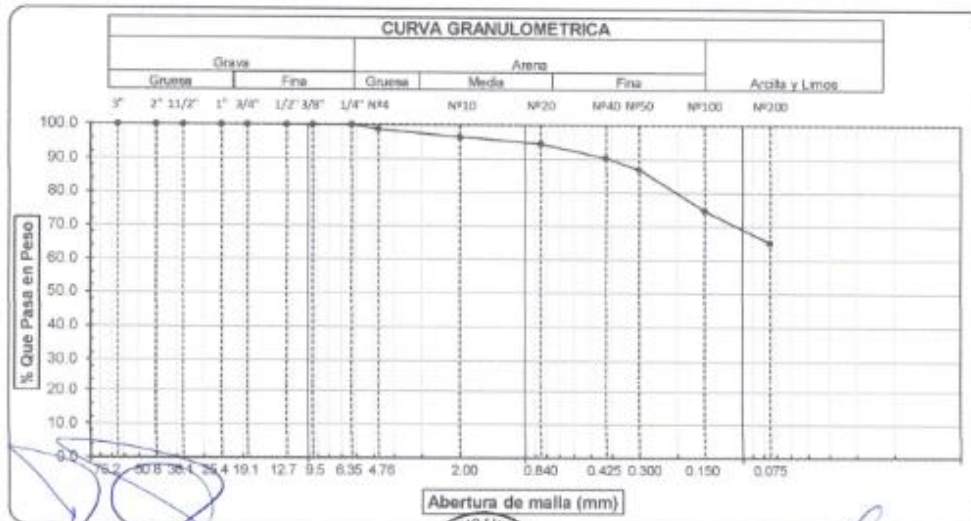


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOECHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISENO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C3M1  
FECHA : 29.08.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)		PARCIAL	ACUMULADO		
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 130.6 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 35.87 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 21.76 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 14.11 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-6 (8)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
Nº4	4.750	2.58	1.29	1.29	98.71	Arcilla arenosa de baja plasticidad
Nº10	2.000	4.56	2.28	3.57	96.43	Ensayo Malla Nº200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	3.85	1.93	5.50	94.51	200.0 131 34.7
N40	0.425	8.17	4.09	9.58	90.42	
Nº50	0.300	6.95	3.48	13.06	86.95	
Nº100	0.150	24.41	12.21	25.26	74.74	MODULO DE FINEZA : 0.583
Nº200	0.075	18.85	9.43	34.69	65.32	Coef. Uniformidad : 0.0
< Nº 200	FONDO	130.63	65.32	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 17RR31

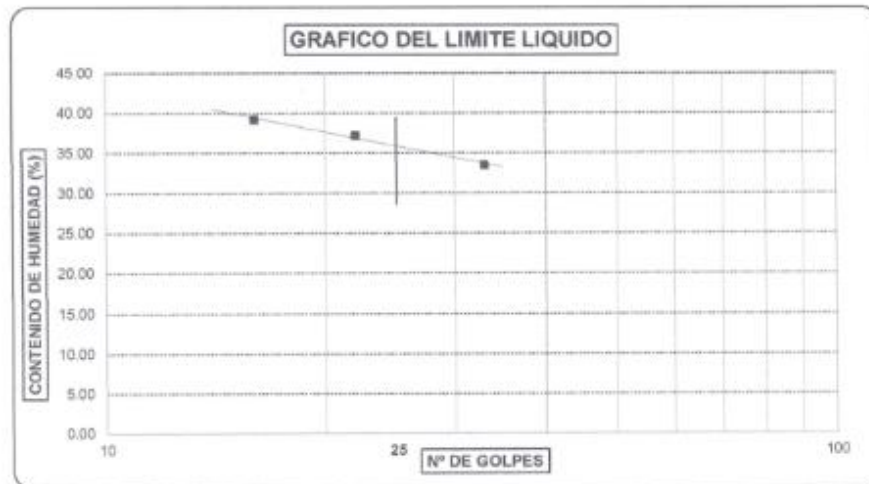


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

**SOLICITANTE** : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO** : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACIÓN** : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**PROFUNDIDAD** : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C3M1  
**FECHA** : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	22	33	---	---	---
N° de golpes	16	22	33	---	---	---
1. Recipiente N°	227	233	250	218	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	55.53	55.63	55.46	48.48	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	50.87	51.70	51.67	46.97	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	39.03	41.07	40.40	40.03	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.66	3.93	3.79	1.51	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	11.84	10.63	11.27	6.94	---	---
7. Contenido de humedad (%)	39.36	36.97	33.63	21.76	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	35.87
Limite Plástico	21.76
Indice de Plasticidad	14.11

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (8)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**

**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

MATERIAL : TERRENO NATURAL

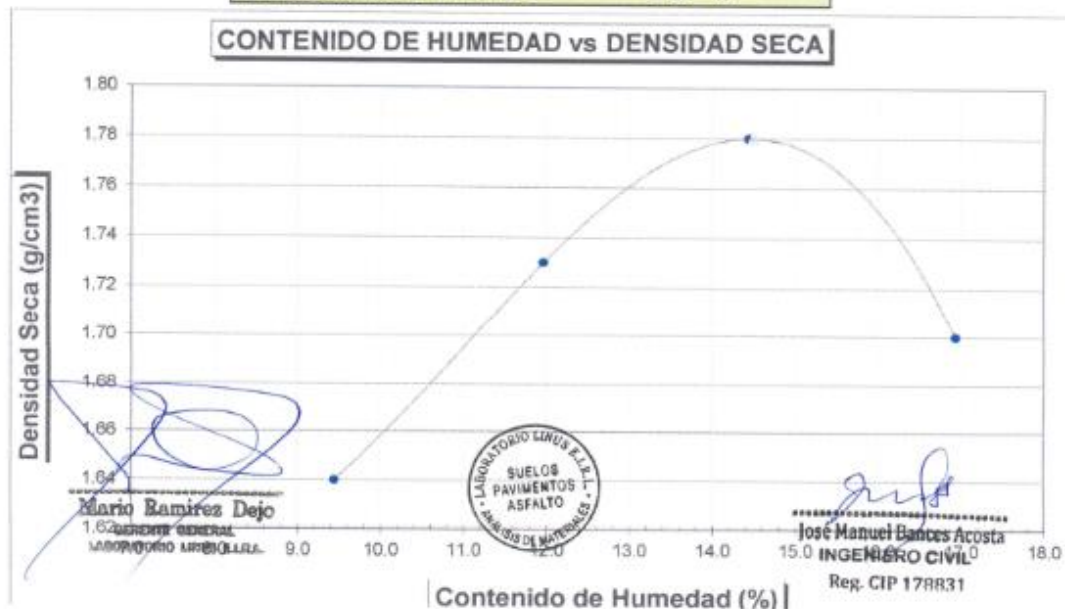
CALICATA : C3M1

FECHA : 29.09.2023

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6420	6727	6932	6830
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3670	3977	4182	4080
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.790	1.940	2.040	1.990
- Recipiente N°		247	267	265	320
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	50.58	48.77	51.12	51.85
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	47.94	45.65	46.92	46.78
- Tara	(g)	19.99	19.58	17.84	16.85
- Peso de Agua	(g)	2.64	3.12	4.20	5.07
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.95	26.07	29.08	29.93
- Contenido de agua	(%)	9.45	11.97	14.44	16.94
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.64	1.73	1.78	1.70

**Máxima Densidad Seca : 1.78 gr/cm<sup>3</sup>**  
**Óptimo Contenido de Humedad : 14.49 %**





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEGANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C3M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	20		10		14P	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,848	11,923	11,918	12,016	11,676	11,871
PESO DEL MOLDE (g)	7,461	7,481	7,681	7,681	7,649	7,649
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4,367	4,442	4,235	4,335	4,027	4,222
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.04	2.07	1.98	2.02	1.88	1.97
CAPSULA N°	191	213	242	270	284	314
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	62.57	72.06	71.62	69.07	54.24	80.95
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	57.32	66.10	65.38	61.97	49.94	71.49
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.25	6.76	6.24	7.10	4.30	9.46
PESO DE CAPSULA (g)	21.10	23.28	23.47	20.03	20.41	22.70
PESO DE SUELO SECO (g)	36.22	42.82	41.91	41.94	29.53	48.79
HUMEDAD (%)	14.49%	15.79%	14.89%	16.93%	14.56%	19.39%
DENSIDAD SECA	1.78	1.79	1.72	1.73	1.64	1.65

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.772	0.772	0.664	1.011	1.011	0.869	1.221	1.221	1.050
		48 hrs	0.854	0.854	0.734	1.107	1.107	0.952	1.329	1.329	1.143
		72 hrs	0.978	0.978	0.841	1.221	1.221	1.050	1.424	1.424	1.224
		96 hrs	1.110	1.110	0.954	1.336	1.336	1.149	1.523	1.523	1.310

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 20				MOLDE N° 10				MOLDE N° 14P			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.70	55.5	18.50		2.90	33.6	11.20		1.70	19.8	6.80	
0.040		9.10	106.8	35.60		5.70	67.2	22.40		3.90	45.3	15.10	
0.060		13.20	154.5	51.50		8.50	99.6	33.20		5.20	61.2	20.40	
0.080		19.10	223.2	74.40		11.30	132.3	44.10		6.90	80.7	26.90	
0.100	1000	27.70	324.2	108.07	10.70	20.00	234	78.00	7.80	12.10	141	47.00	4.70
0.200	1500	32.30	377.7	125.90		23.20	271.8	90.90		14.50	169.8	56.80	
0.300		41.20	481.8	160.60		29.30	342.3	114.10		18.30	214.2	71.40	
0.400		46.30	556.6	186.50		36.6	432.2	152.20		20.70	248.5	80.60	
0.500		50.40	590.1	196.70		41.67	488.0	168.90		23.70	285.5	88.50	

Mario Ramirez Dejo  
INGENIERO GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.L.L.C.



Jose Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178631





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

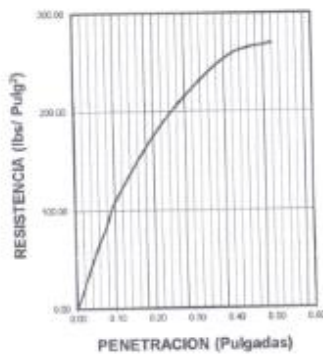
**CALICATA :** C3M1

**FECHA :** 29.09.2023

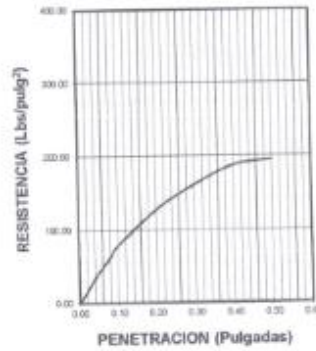
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.78
Humedad Optima (%)	14.49

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.7
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.60

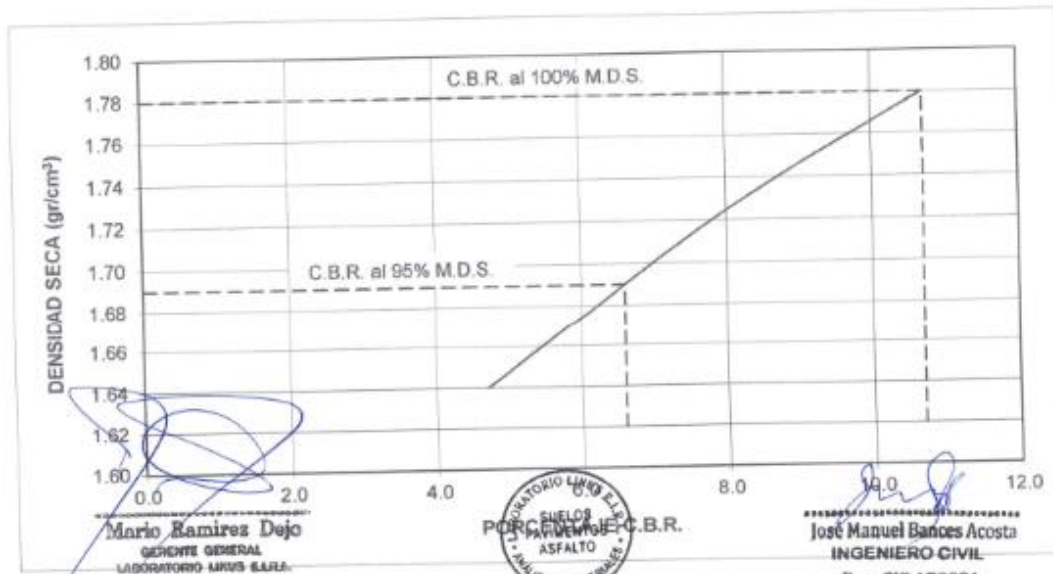
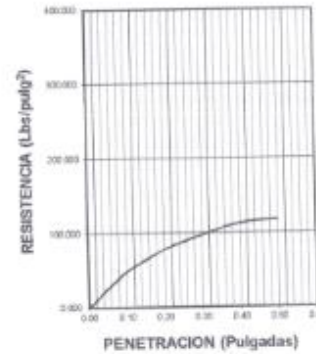
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**






**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 04

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398 -  
E-Mail = [mario\\_rds@hotmail.com](mailto:mario_rds@hotmail.com)  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398 -  
E-Mail = [jost\\_bances@hotmail.com](mailto:jost_bances@hotmail.com)  
**Jost Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Rep. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C4  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.30					
		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 8 (5) CLASIFICACION SUCS = CL ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 38.83 LP = 22.68 IP = 14.15 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.78 % % CONTENIDO DE SALES = 0.17 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.81 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 14.30 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 10.2 % C.B.R. AL 95 % = 6.4 %	
1.50					
					DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bancés Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**


SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C4  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C4-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	79
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	65.41
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	61.90
3.- PESO DEL AGUA	3.51
4.- PESO RECIPIENTE	21.85
5.- PESO SUELO SECO	40.05
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.76%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C4-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	74
(1) PESO DEL TARRO	65.12
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	71.16
(3) PESO TARRO SECO + SAL	65.13
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	6.03
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.17%

  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.A.



  
José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

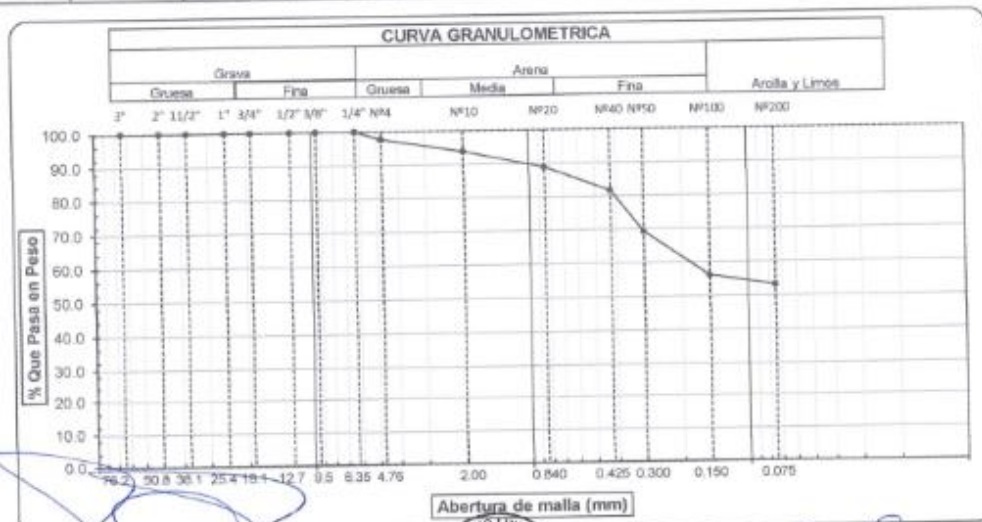


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE: FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.30 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C4M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	76.200					PESO TOTAL	200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO	106.6 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO	36.83 %
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO	22.68 %
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD	14.15 %
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO	A-6 (5)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS	CL
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MALO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arcilla arenosa de baja plasticidad	
N°4	4.750	4.82	2.41	2.41	97.59	Ensayo Malla N°200	P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
N°10	2.000	7.49	3.75	6.16	93.85		200.0 107 46.7
N°20	0.840	10.04	5.02	11.18	88.83		
N40	0.425	14.51	7.26	18.43	81.57		
N°50	0.300	24.62	12.31	30.74	69.26		
N°100	0.150	26.16	13.08	43.82	56.18	MODULO DE FINEZA	1.127
N°200	0.075	5.81	2.91	46.73	53.28	Coef. Uniformidad	2345.7
< N° 200	FONDO	106.55	53.28	100.00	0.00	Coef. Curvatura	0.1



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.S.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178871

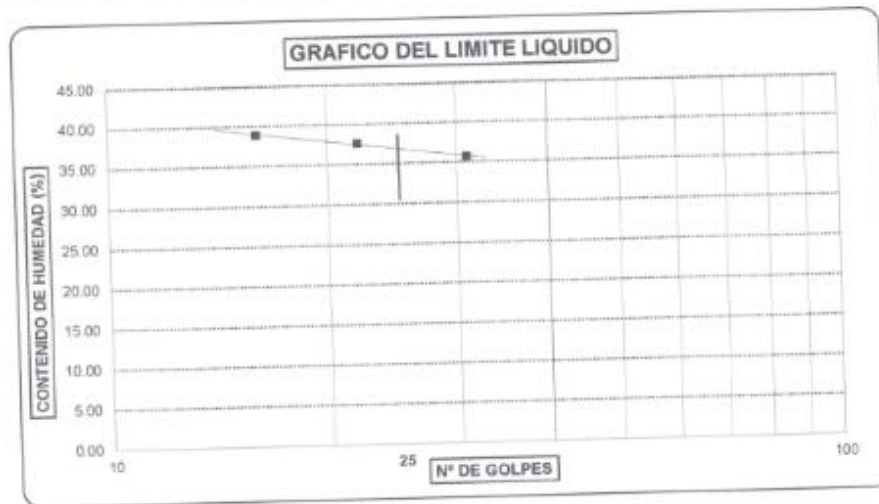


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
 (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 0.30 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C4M1  
 FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	22	31	---	---	---
N° de golpes	16	22	31	---	---	---
1. Recipiente N°	336	337	340	332	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	58.85	59.39	50.55	52.07	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	53.54	54.45	46.66	49.7	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	39.77	41.51	35.69	39.25	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.31	4.94	3.89	2.37	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	13.77	12.94	10.97	10.45	---	---
7. Contenido de humedad (%)	38.56	38.18	35.46	22.68	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Líquido	36.83
Limite Plástico	22.68
Índice de Plasticidad	14.15

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (5)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

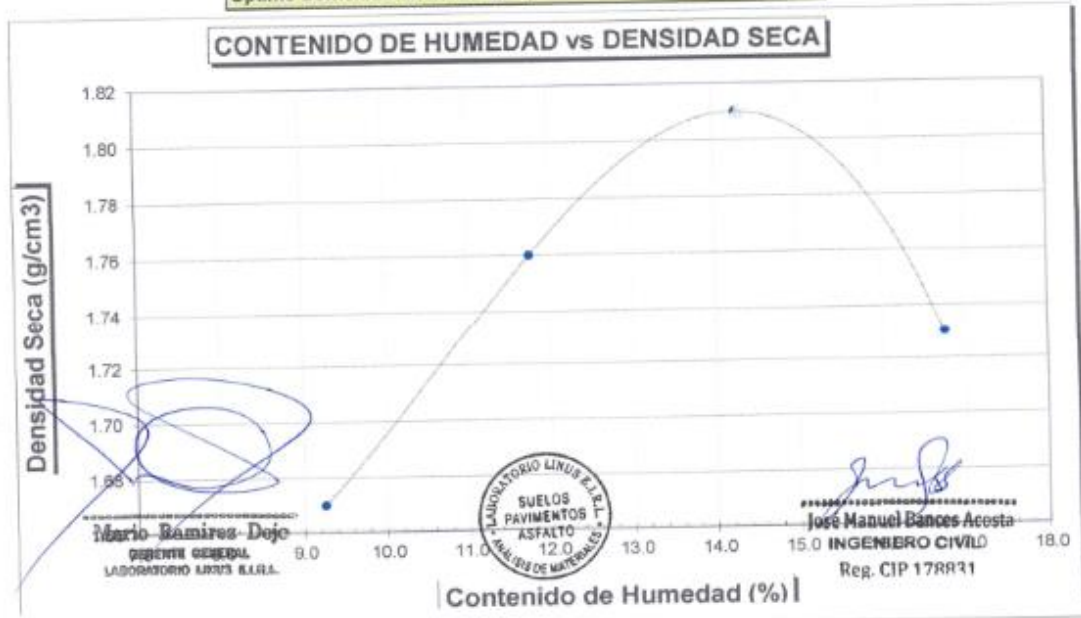
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO
UBICACION	: DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C4M1
FECHA	: 29.09.2023

### PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6481	6789	6994	6891
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3731	4039	4244	4141
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.820	1.970	2.070	2.020
- Recipiente N°		181	201	199	254
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.07	53.31	55.72	56.50
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	52.28	49.99	51.26	51.12
- Tara	(g)	22.16	21.75	20.01	19.02
- Peso de Agua	(g)	2.79	3.32	4.46	5.38
- Peso de Suelo Seco	(g)	30.12	28.24	31.25	32.10
- Contenido de agua	(%)	9.26	11.76	14.27	16.76
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.67	1.76	1.81	1.73

Máxima Densidad Seca	:	1.81	gr/cm <sup>3</sup>
Optimo Contenido de Humedad	:	14.30	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

### ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C4M1  
FECHA : 29.09.2023

#### C.B.R.

MOLDE N°	51K		54L		70N	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,566	12,641	12,633	12,736	12,393	12,590
PESO DEL MOLDE (g)	8,132	8,132	8,332	8,332	8,300	8,300
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4434	4509	4301	4404	4093	4290
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.07	2.10	2.01	2.06	1.91	2.00
CAPSULA N°	225	247	276	304	318	348
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	85.47	75.81	74.53	72.09	57.16	84.06
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	59.59	68.37	67.65	64.24	52.21	73.76
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.88	7.44	6.88	7.85	4.95	10.3
PESO DE CAPSULA (g)	18.47	20.65	20.84	17.40	17.76	20.07
PESO DE SUELO SECO (g)	41.12	47.72	46.81	46.84	34.43	53.69
HUMEDAD (%)	14.30%	15.59%	14.70%	16.76%	14.38%	19.18%
DENSIDAD SECA	1.81	1.82	1.75	1.76	1.67	1.68

#### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.549	0.549	0.472	0.788	0.788	0.678	0.998	0.998	0.858
		48 hrs	0.631	0.631	0.543	0.884	0.884	0.760	1.106	1.106	0.951
		72 hrs	0.755	0.755	0.649	0.998	0.998	0.858	1.201	1.201	1.033
		96 hrs	0.867	0.867	0.763	1.113	1.113	0.957	1.300	1.300	1.118

#### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 51K				MOLDE N° 54L				MOLDE N° 70N			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		7.30	85.5	28.50		4.00	46.5	15.50		2.10	24.6	8.20	
0.040		11.70	136.5	45.50		6.70	78.6	26.20		4.00	46.8	15.60	
0.060		16.10	187.8	62.80		9.20	107.4	35.80		6.10	71.1	23.70	
0.080		21.90	256.2	85.40		12.90	150.6	50.20		8.30	96.6	32.20	
0.100	1000	28.40	309.1	103.02	10.20	19.20	225	75.00	7.50	11.50	135	45.00	
0.200	1500	35.70	417.8	139.26		26.30	307.53	102.51		16.10	187.8	62.80	
0.300		47.30	553.5	184.50		33.30	389.7	129.90		19.20	224.4	74.80	
0.400		61.90	697.6	242.61		44.6	514.8	174.60		22.70	265.8	88.60	
0.500		59.70	639.6	213.20		46.8	533.6	183.60		23.70	271.5	92.50	

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

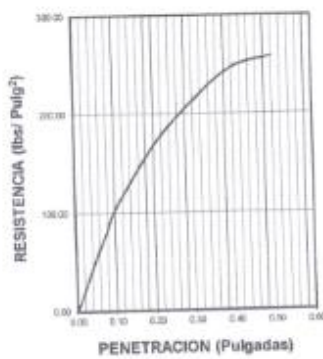
**CALICATA :** C4M1

**FECHA :** 29.09.2023

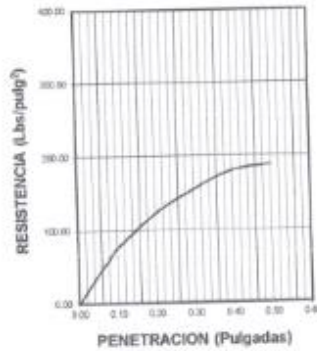
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.81
Humedad Optima (%)	14.30

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.20
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.40

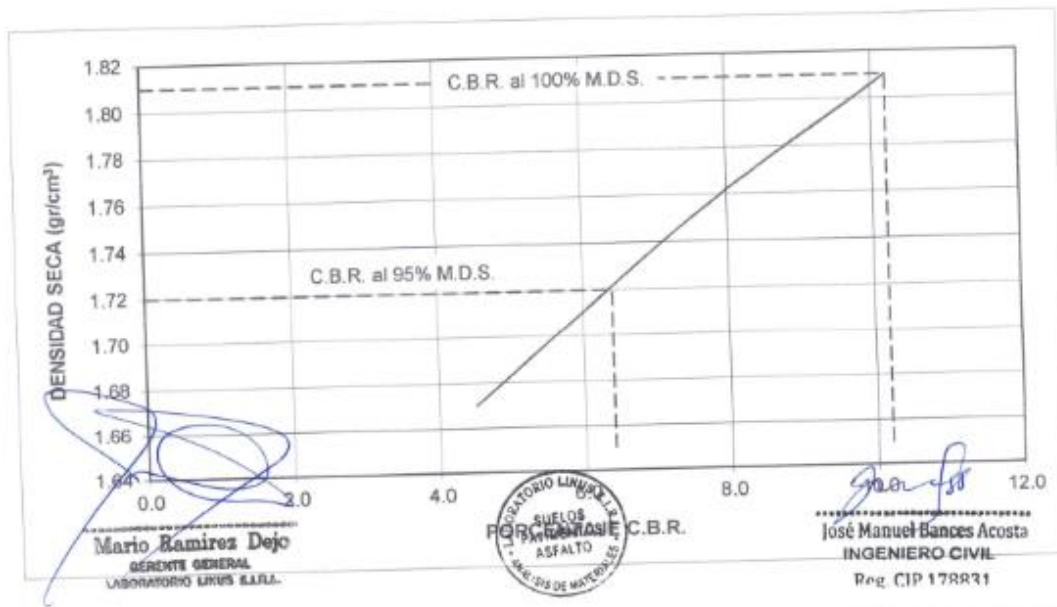
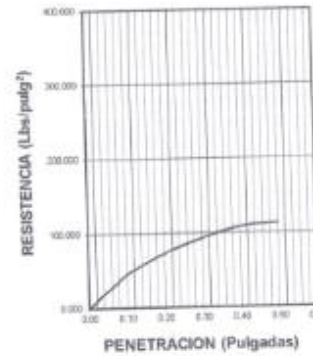
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 05

---

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398  
E-Mail = [mario.rds@hotmail.com](mailto:mario.rds@hotmail.com)



  
José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

---



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C5  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.30		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.10		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (7) CLASIFICACION SUCS = CL ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 39.55 LP = 24.94 IP = 14.61 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 7.17 % % CONTENIDO DE SALES = 0.19 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.80 g/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 14.37 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 10.4 % C.B.R. AL 95 % = 6.3 %	
1.50		M.2		CLASIFICACION AASHTO = A - 3 (0) CLASIFICACION SUCS = SP ARENAS DE NULA PLASTICIDAD COLOR MARRON CLARO, CONSISTENCIA MEDIA LL = N.P      LP = N.P      IP = N.P % CONTENIDO DE HUMEDAD = 13.86 % % CONTENIDO DE SALES = 0.16 % (MODERADA)	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.



**José Manuel Bancos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831




**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

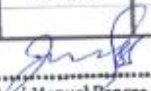
SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C5  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>		
CALICATA-MUESTRA	C5-M1	C5-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.10	1.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	326	328
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	85.11	95.42
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	81.10	86.60
3.- PESO DEL AGUA	4.01	8.82
4.- PESO RECIPIENTE	25.15	22.95
5.- PESO SUELO SECO	55.95	63.65
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.17%	13.86%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>		
CALICATA-MUESTRA	C5-M1	C5-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.10	1.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	401	415
(1) PESO DEL TARRO	15.84	25.54
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	21.00	32.00
(3) PESO TARRO SECO + SAL	15.85	25.55
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	5.15	6.45
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.19%	0.16%

  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



  
**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

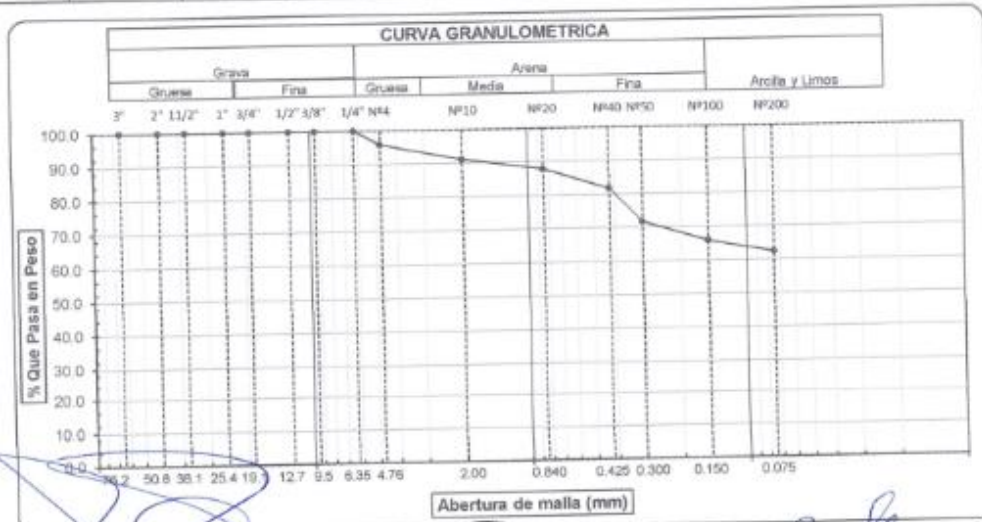


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE: FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.10 mts.  
CALICATA : C5M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 124.6 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 39.55 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 24.94 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 14.61 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-6 (7)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : MALO
N°4	4.760	8.62	4.31	4.31	95.69	Arcilla arenosa de baja plasticidad
N°10	2.000	9.36	4.68	8.99	91.01	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°20	0.840	6.41	3.21	12.20	87.81	200.0 125 37.6
N40	0.425	12.12	6.06	18.26	81.75	
N°50	0.300	20.10	10.05	28.31	71.70	
N°100	0.150	11.65	5.83	34.13	65.87	MODULO DE FINEZA : 1.062
N°200	0.075	6.97	3.49	37.62	62.39	Coef. Uniformidad : 202.1
< N° 200	FONDO	124.77	62.39	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.L.



**José Manuel Bancos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

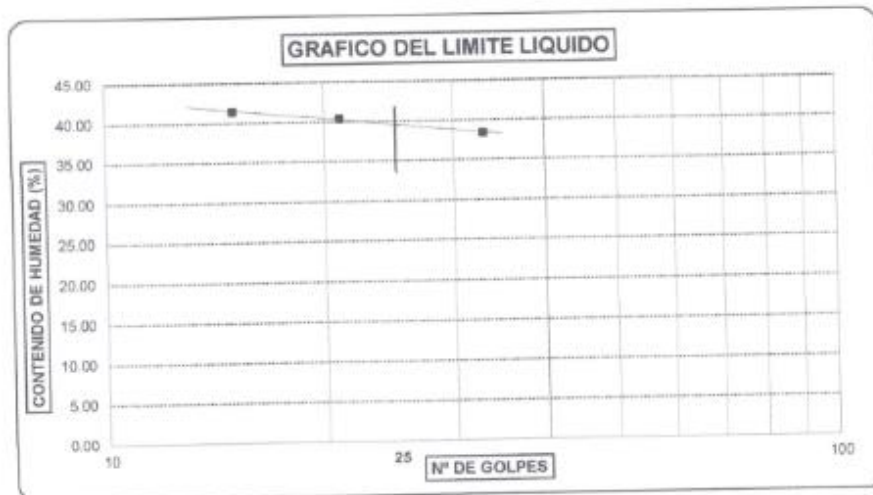


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.10 mts.  
CALICATA : C5M1  
FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	21	33	---	---	---
N° de golpes	15	21	33	---	---	---
1. Recipiente N°	38	35	40	39	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	57.69	54.44	59.61	49.17	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	51.40	49.98	54.28	47.11	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	38.31	38.77	40.45	38.85	---	---
5. Peso del agua (gr)	6.29	4.48	5.33	2.06	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	15.09	11.19	13.83	8.26	---	---
7. Contenido de humedad (%)	41.88	40.04	38.54	24.94	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	39.55
Límite Plástico	24.94
Índice de Plasticidad	14.61

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (7)

Observaciones:

**Mario Ramírez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 17RR31



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

MATERIAL : TERRENO NATURAL

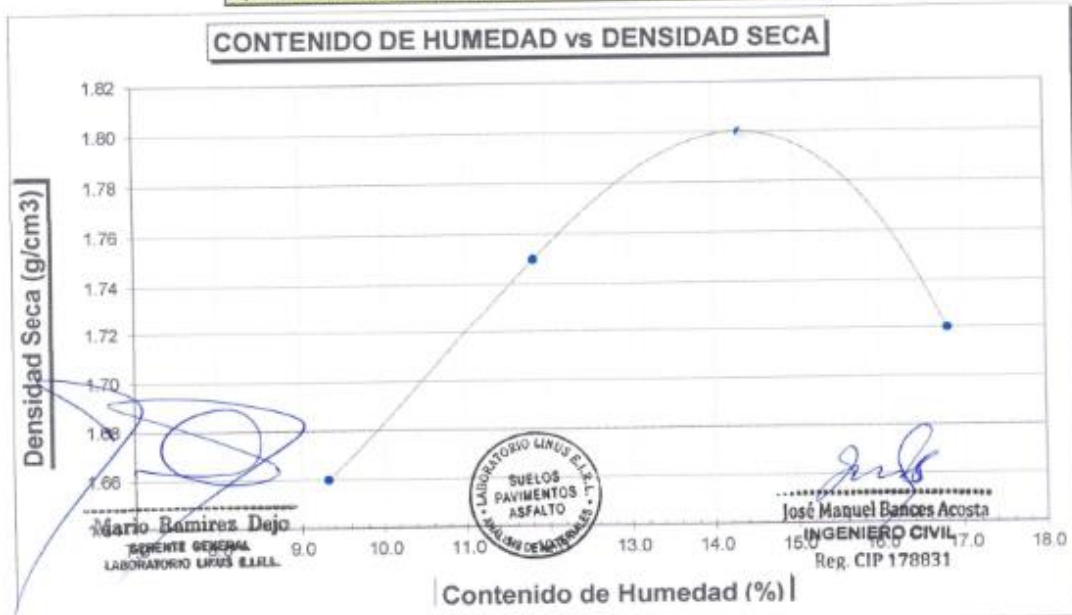
CALICATA : C5M1

FECHA : 29.09.2023

### PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Moide	(g)	6461	6768	6973	6871
- Peso de Moide	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3711	4018	4223	4121
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.810	1.960	2.080	2.010
- Recipiente N°		22	42	40	95
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	50.13	48.31	50.66	51.38
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	47.54	45.25	46.52	46.38
- Tara	(g)	19.79	19.38	17.64	16.65
- Peso de Agua	(g)	2.59	3.06	4.14	5.00
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.75	25.87	28.88	29.73
- Contenido de agua	(%)	9.33	11.83	14.34	16.82
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.66	1.75	1.80	1.72

Máxima Densidad Seca : 1.80 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 14.37 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 CALICATA : C5M1  
 FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	92		76		81	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,145	12,218	12,213	12,315	11,971	12,170
PESO DEL MOLDE (g)	7,733	7,733	7,933	7,933	7,901	7,901
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4,412	4,485	4,280	4,382	4,070	4,269
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.06	2.09	2.00	2.04	1.90	1.99
CAPSULA N°	305	327	356	384	398	428
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	58.76	68.98	67.79	65.15	50.43	76.90
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	54.21	62.99	62.27	58.86	46.83	68.38
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.55	5.99	5.52	6.29	3.60	8.52
PESO DE CAPSULA (g)	22.56	24.74	24.93	21.49	21.87	24.16
PESO DE SUELO SECO (g)	31.65	38.25	37.34	37.37	24.96	44.22
HUMEDAD (%)	14.38%	15.66%	14.78%	16.83%	14.42%	19.27%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.74	1.75	1.86	1.87

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.472	0.472	0.406	0.711	0.711	0.611	0.921	0.921	0.792
		48 hrs	0.554	0.554	0.476	0.807	0.807	0.694	1.029	1.029	0.885
		72 hrs	0.678	0.678	0.583	0.921	0.921	0.792	1.124	1.124	0.965
		96 hrs	0.810	0.810	0.696	1.036	1.036	0.891	1.223	1.223	1.052

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 92				MOLDE N° 76				MOLDE N° 81			
		CORECCION				CORECCION				CORECCION			
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.20	60.3	20.10		2.40	27.6	9.20		2.00	23.4	7.80	
0.040		8.70	102.3	34.10		5.60	65.7	21.90		4.10	47.4	15.80	
0.060		14.40	168.6	56.20		8.90	104.4	34.80		6.20	72.3	24.10	
0.080		18.30	214.2	71.40		13.10	153.3	51.10		8.40	97.8	32.60	
0.100	1600	26.90	315.1	105.04	10.40	19.50	228	78.00	7.60	11.50	135	45.00	
0.200	1500	40.20	470.7	156.90		29.60	346.5	115.50		18.00	210.6	70.20	
0.300		51.70	604.5	201.50		41.60	486.6	162.20		22.50	263.4	87.80	
0.400		60.50	707.4	236.80		52.5	603.6	174.50		28.10	329.6	109.60	
0.500		65.30	763.5	254.50		49.7	576.0	165.90		26.30	302.3	114.10	

Mario Ramirez Dejo  
 INGENIERO GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



José Manuel Bances Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 170921





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

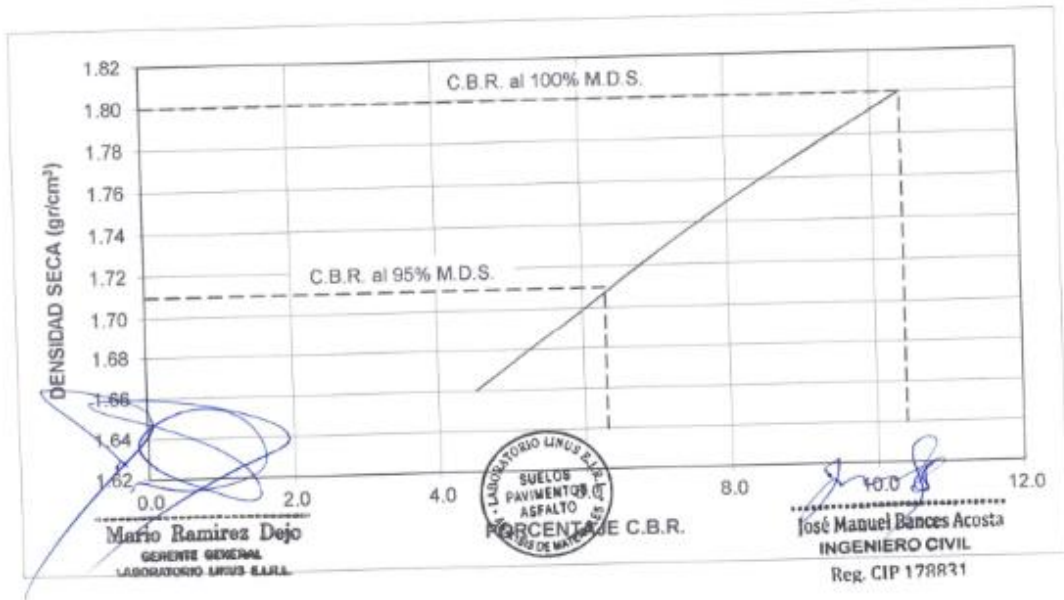
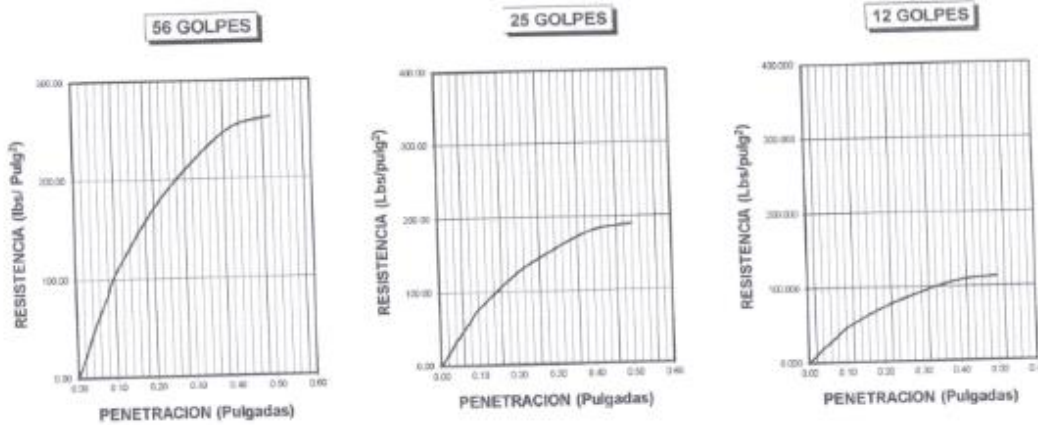
**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

**CALICATA :** C5M1

**FECHA :** 29.09.2023

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.80	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.40
Humedad Óptima (%)	14.37	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.30



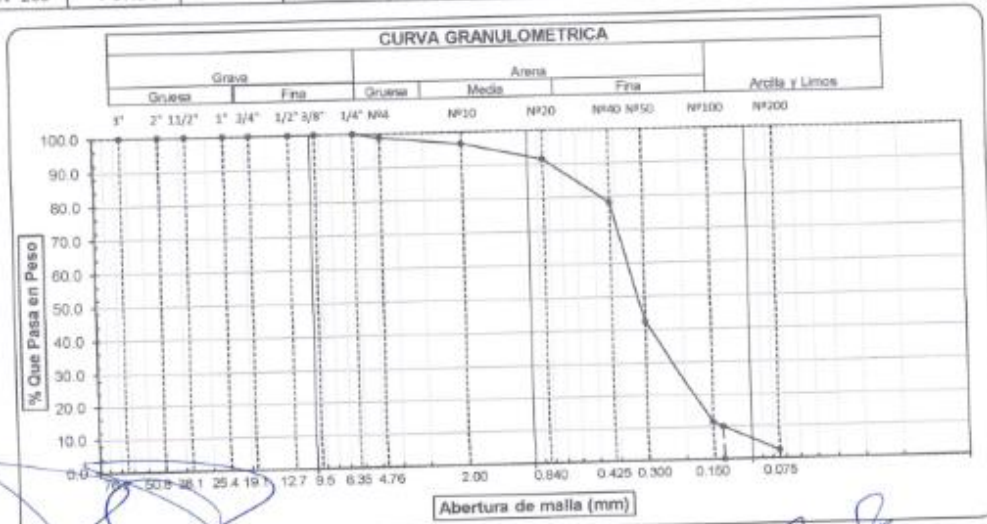


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEGOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOECHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISENO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 1,10 mts. - 1,50 mts.  
 CALICATA : C5M2  
 FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 4.9 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO : N.P.
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO : N.P.
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD : N.P.
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO : A-3 (0)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS : SP
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO : BUENO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena pobremente graduada
N°4	4.780	2.41	1.21	1.21	98.80	Ensayo Malla N°200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
N°10	2.000	4.67	2.34	3.54	96.46	200.0 5 97.8
N°20	0.840	9.95	4.98	8.52	91.49	
N40	0.425	26.65	13.33	21.84	78.16	
N°50	0.300	71.45	35.73	57.57	42.44	
N°100	0.150	62.15	31.08	88.64	11.36	MODULO DE FINEZA : 1.813
N°200	0.075	17.84	8.92	97.56	2.44	Coef. Uniformidad : 0.0
< N° 200	FONDO	4.88	2.44	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

Mario Ramirez Dejo  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.L.L.



Jose Manuel Bances Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831



**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 06

---

 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398 -   
E-Mail = [mario.rdb@gmail.com](mailto:mario.rdb@gmail.com)

**Mario Ramirez Deje**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178891

---



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C6  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.20		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.50		M.1	CL	CLASIFICACION AASHTO = A - 7 - 6 (10) CLASIFICACION SUCS = CL ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 42.99 L.P = 23.13 I.P = 19.86 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 11.41 % % CONTENIDO DE SALES = 0.16 % (MODERADA) <u>PROCTOR</u> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.79 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 14.50 % <u>C.B.R.</u> C.B.R. AL 100 % = 10 % C.B.R. AL 95 % = 6.1 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

*(Handwritten signature)*

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



*(Handwritten signature)*

Jose Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP-178631



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C6  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C6-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	107
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	84.15
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	78.84
3.- PESO DEL AGUA	5.31
4.- PESO RECIPIENTE	32.32
5.- PESO SUELO SECO	46.52
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	11.41%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C6-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	70
(1) PESO DEL TARRO	52.88
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	58.51
(3) PESO TARRO SECO + SAL	52.89
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	5.62
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C6M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)		PARCIAL	ACUMULADO		
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 130.6 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 42.99 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 23.13 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 19.86 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-7-6 (10)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : MALO
Nº4	4.760	2.41	1.21	1.21	98.80	Arcilla arenosa de baja plasticidad
Nº10	2.000	5.18	2.59	3.80	96.21	Ensayo Malla Nº200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	11.14	5.57	9.37	90.64	200.0 131 34.7
N40	0.425	13.12	6.56	15.93	84.08	
Nº50	0.300	15.16	7.58	23.51	76.50	
Nº100	0.150	10.54	5.27	28.78	71.23	MODULO DE FINEZA : 0.826
Nº200	0.075	11.85	5.93	34.70	65.30	Coef. Uniformidad : 61.2
< Nº 200	FONDO	130.60	65.30	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

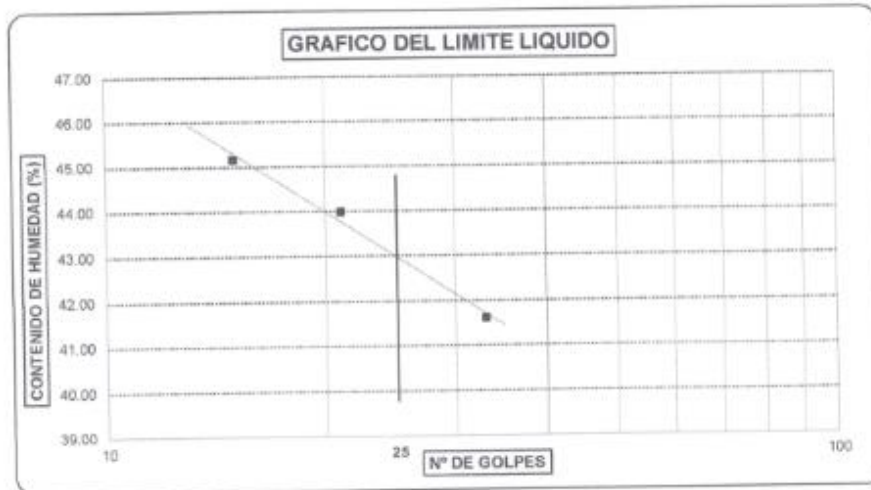


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOECHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C6M1  
FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	21	33	15	---	---	---
N° de golpes	21	33	15	---	---	---
1. Recipiente N°	69	65	62	64	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	35.93	35.71	35.11	40.11	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	30.81	30.85	30.13	38.16	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	19.32	19.12	19.01	19.08	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.12	4.88	4.98	3.95	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	11.49	11.73	11.12	17.08	---	---
7. Contenido de humedad (%)	44.55	41.43	44.78	23.13	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	42.99
Límite Plástico	23.13
Índice de Plasticidad	19.86

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7-6 (10)

Observaciones:

**Mario Ramirez Deje**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 170021



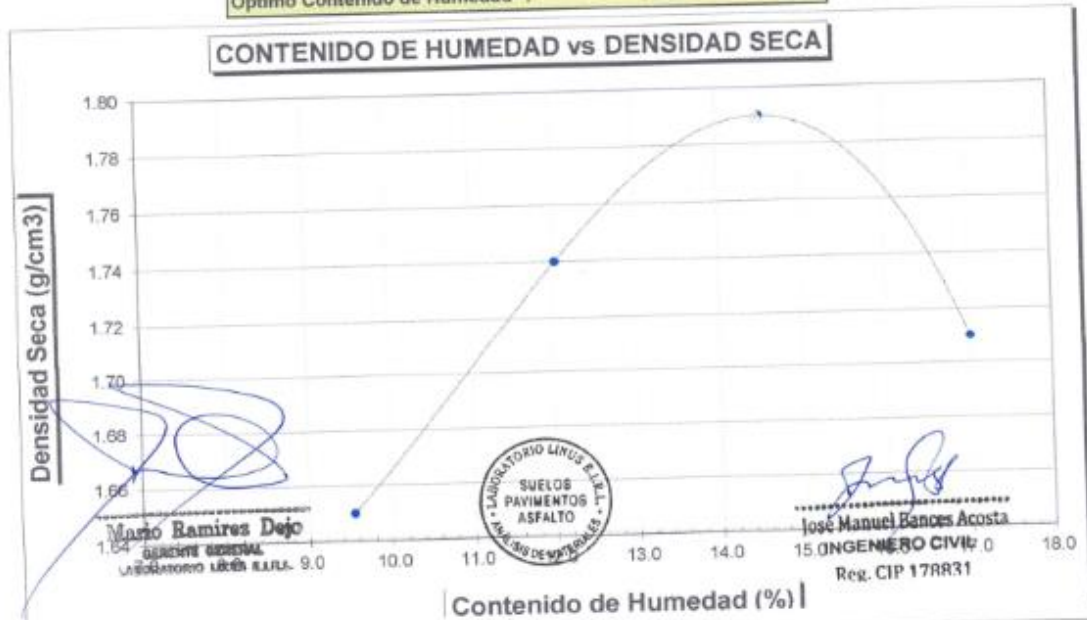
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
CALICATA : C6M1  
FECHA : 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6461	6748	6953	6850
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3711	3998	4203	4100
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.810	1.950	2.050	2.000
- Recipiente N°		89	109	107	162
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	46.48	44.61	46.92	47.60
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	44.00	41.71	42.98	42.84
- Tara	(g)	18.02	17.61	15.87	14.88
- Peso de Agua	(g)	2.48	2.90	3.94	4.76
- Peso de Suelo Seco	(g)	25.98	24.10	27.11	27.96
- Contenido de agua	(%)	9.55	12.03	14.53	17.02
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.65	1.74	1.79	1.71

Máxima Densidad Seca : 1.79 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 14.50 %







**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEGANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C6M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	28		24		14	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,567	12,642	12,638	12,737	12,394	12,591
PESO DEL MOLDE (g)	8,176	8,176	8,376	8,376	8,344	8,344
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4391	4466	4260	4361	4050	4247
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.05	2.06	1.99	2.03	1.89	1.95
CAPSULA N°	55	77	106	134	148	178
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	53.98	64.23	63.02	60.40	45.65	72.18
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	49.26	58.04	57.32	53.91	41.88	53.43
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.72	6.19	5.70	6.49	3.77	8.75
PESO DE CAPSULA (g)	16.69	18.87	19.06	15.62	16.00	18.29
PESO DE SUELO SECO (g)	32.57	39.17	38.26	38.29	25.88	45.14
HUMEDAD (%)	14.49%	15.80%	14.90%	16.95%	14.57%	19.38%
DENSIDAD SECA	1.79	1.80	1.73	1.74	1.65	1.68

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.672	0.672	0.578	0.911	0.911	0.783	1.121	1.121	0.964
		48 hrs	0.754	0.754	0.648	1.007	1.007	0.868	1.229	1.229	1.057
		72 hrs	0.878	0.878	0.755	1.121	1.121	0.964	1.324	1.324	1.138
		96 hrs	1.010	1.010	0.858	1.236	1.236	1.063	1.423	1.423	1.224

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 28				MOLDE N° 24				MOLDE N° 14			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.50	52.8	17.60		3.40	39.6	13.20		2.00	23.4	7.80	
0.040		9.40	109.8	36.60		6.80	79.8	26.60		3.50	40.8	13.60	
0.060		12.90	150.8	50.20		8.30	96.9	32.30		5.30	61.5	20.50	
0.080		16.90	197.4	65.80		11.50	134.4	44.80		7.40	86.4	28.80	
0.100	1000	25.80	300	100.00	10.00	18.50	216	72.00	7.20	11.00	129	43.00	
0.200	1500	38.70	417.8	139.20		24.60	287.4	95.80		15.40	160.3	60.10	
0.300		37.30	436.5	145.50		33.00	386.4	128.80		19.20	224.4	74.80	
0.400		51.90	600.9	200		42.70	493	161.00		24.00	287.4	96.90	
0.500		54.30	635.4	211		46.80	549.8	186.80		26.00	294.0	98.10	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.S.



Jose Manuel Bances Agosto  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 17RR31



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

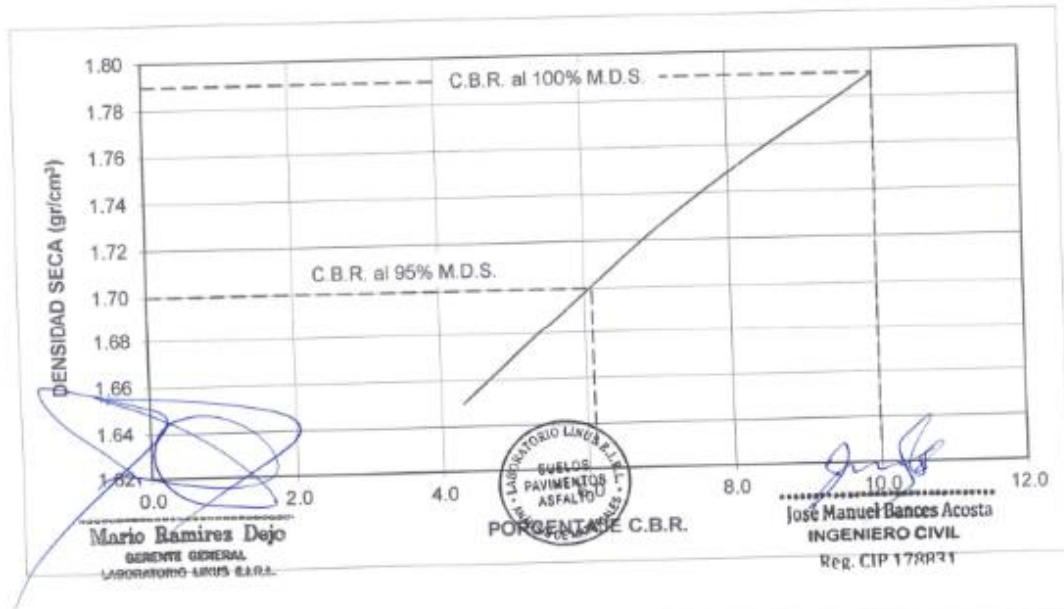
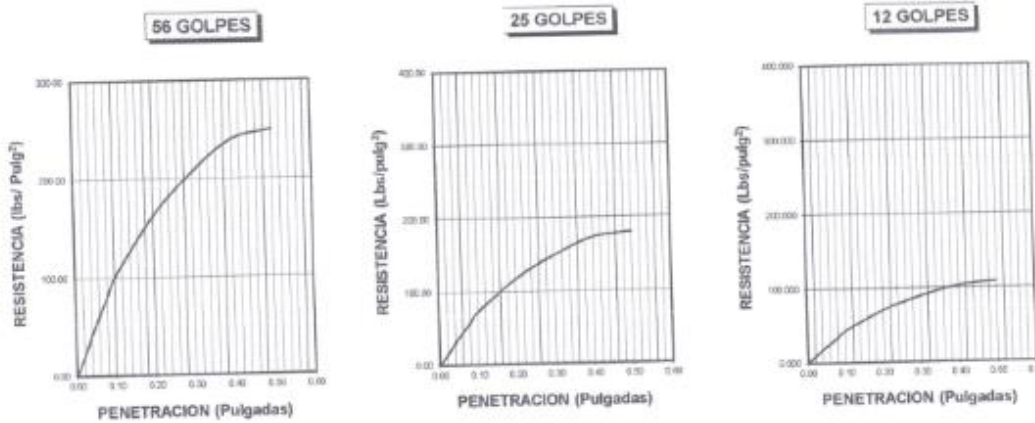
**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

**CALICATA :** C6M1

**FECHA :** 29.09.2023

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.79	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.00
Humedad Optima (%)	14.50	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.10





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 07

---

 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398 -   
E-Mail = [mario\\_rd8@hotmail.com](mailto:mario_rd8@hotmail.com)  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



---




**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C7  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.60		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.50		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 4 (1) CLASIFICACION SUCS = SC ARENAS ARCILLOSAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 27.59 LP = 19.71 IP = 7.88 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.31 % % CONTENIDO DE SALES = 0.16 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.86 g/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 13.27 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 11.6 % C.B.R. AL 95 % = 7.1 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



  
**José Manuel Bancos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 1790711



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C7  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C7-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.60 - 1.50
Nº RECIPIENTE	383
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	57.64
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	54.84
3.- PESO DEL AGUA	2.80
4.- PESO RECIPIENTE	21.14
5.- PESO SUELO SECO	33.70
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.31%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C7-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.60 - 1.50
Nº RECIPIENTE	277
(1) PESO DEL TARRO	41.11
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	47.54
(3) PESO TARRO SECO + SAL	41.12
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	6.42
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.16%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 17RR31



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 0.60 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C7M1  
 FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 76.4 g
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO : 27.59 %
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO : 19.71 %
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD : 7.88 %
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO : A-4 (1)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS : SC
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO : REGULAR-MALO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena arcillosa
N°4	4.760	4.62	2.31	2.31	97.69	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°10	2.000	6.18	3.09	5.40	94.60	200.0 76 61.8
N°20	0.840	9.99	5.00	10.40	89.61	
N40	0.425	15.42	7.71	18.11	81.90	
N°50	0.300	32.22	16.11	34.22	65.79	
N°100	0.150	41.56	20.78	55.00	45.01	MODULO DE FINEZA : 1.254
N°200	0.075	13.65	6.83	61.82	38.18	Coef. Uniformidad : 1.1
< N° 200	FONDO	76.36	38.18	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831

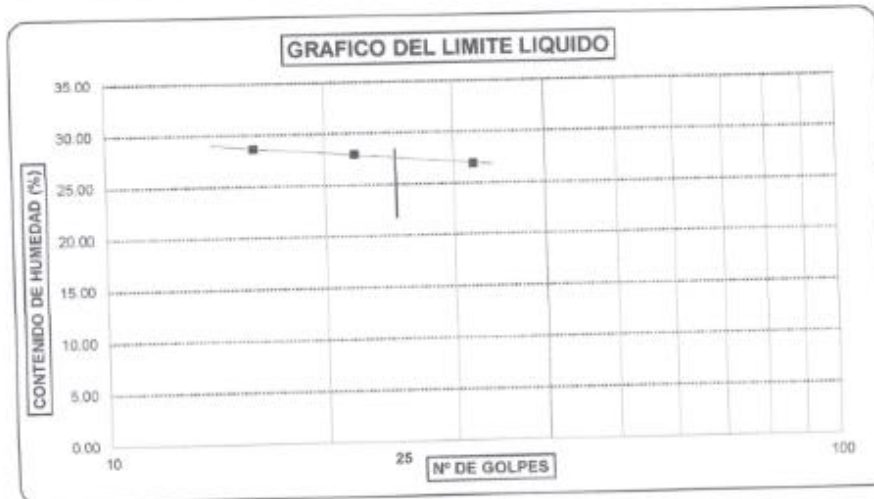


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.60 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C7M1  
FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	22	16	32	---	---	---
N° de golpes	22	16	32	---	---	---
1. Recipiente N°	75	78	79	70	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	34.68	34.02	36.19	42.09	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	31.27	30.71	32.59	38.33	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	19.25	19.05	19.15	19.25	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.41	3.31	3.60	3.76	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	12.02	11.66	13.44	19.08	---	---
7. Contenido de humedad (%)	28.37	28.39	26.79	19.71	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	27.59
Limite Plástico	19.71
Indice de Plasticidad	7.88

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4 (1)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Rep. CID 179971



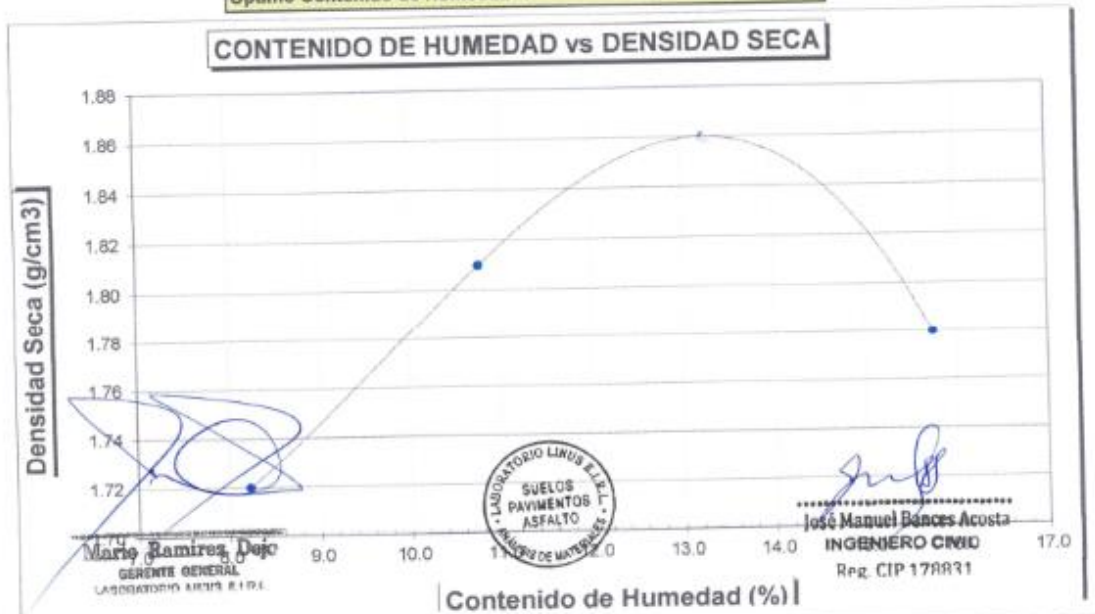
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
CALICATA : C7M1  
FECHA : 29.09.2023

### PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Moide	(g)	6563	6850	7076	6973
- Peso de Moide	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3813	4100	4326	4223
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.860	2.000	2.110	2.060
- Recipiente N°		46	66	64	119
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	53.78	52.04	54.40	55.16
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	51.34	49.05	50.32	50.18
- Tara	(g)	21.69	21.28	19.54	18.55
- Peso de Agua	(g)	2.44	2.99	4.08	4.98
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.65	27.77	30.78	31.63
- Contenido de agua	(%)	8.23	10.77	13.26	15.74
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.72	1.81	1.86	1.78

Máxima Densidad Seca : 1.86 gr/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad : 13.27 %







**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C7M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	19		41		48	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,818	12,895	12,888	12,993	12,648	12,851
PESO DEL MOLDE (g)	8,303	8,303	8,503	8,503	8,471	8,471
PESO DE SUELO HUMEDO (g)	4515	4592	4385	4490	4177	4380
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.11	2.14	2.05	2.10	1.95	2.04
CAPSULA N°	299	321	350	378	392	422
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	64.02	74.22	73.00	70.43	55.77	82.19
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	59.35	68.13	67.41	64.00	51.97	73.52
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.67	6.09	5.59	6.43	3.80	8.67
PESO DE CAPSULA (g)	24.17	26.35	26.54	23.10	23.48	25.77
PESO DE SUELO SECO (g)	35.18	41.78	40.87	40.9	28.49	47.75
HUMEDAD (%)	13.27%	14.58%	13.68%	15.72%	13.34%	18.16%
DENSIDAD SECA	1.86	1.87	1.8	1.81	1.72	1.73

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.164	0.164	0.141	0.403	0.403	0.347	0.613	0.613	0.527
		48 hrs	0.246	0.246	0.212	0.499	0.499	0.429	0.721	0.721	0.620
		72 hrs	0.370	0.370	0.318	0.613	0.613	0.527	0.816	0.816	0.702
		96 hrs	0.502	0.502	0.432	0.728	0.728	0.626	0.915	0.915	0.787

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 19				MOLDE N° 41				MOLDE N° 48			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.70	66.9	22.30		4.70	54.6	18.20		2.90	33.6	11.20	
0.040		11.00	129.8	46.60		8.60	100.8	33.60		5.80	68.4	22.80	
0.080		19.40	226.5	75.50		14.50	169.8	56.60		8.20	96.3	32.10	
0.080		23.70	277.8	92.60		16.50	193.5	64.50		11.70	136.5	45.50	
0.100	1000	29.70	348	116.00	11.60	21.50	252	84.00	8.40	12.80	150	50.00	5.00
0.200	1500	49.30	576.6	192.20		34.90	408.6	136.20		21.70	254.4	84.80	
0.300		61.90	724.8	241.60		44.80	524.4	174.80		27.60	323.4	107.80	
0.400		71.20	833.4	278.80		52.60	616.6	206.20		32.30	377.7	126.90	
0.500		75.30	880.8	293.60		53.80	629.7	209.90		34.90	408.6	136.20	

**Manlio Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075396 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

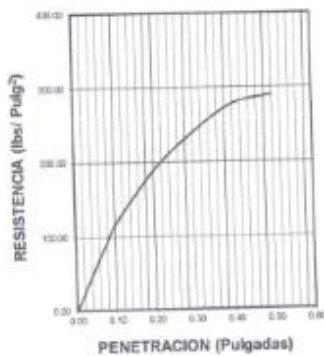
**CALICATA :** C7M1

**FECHA :** 29.09.2023

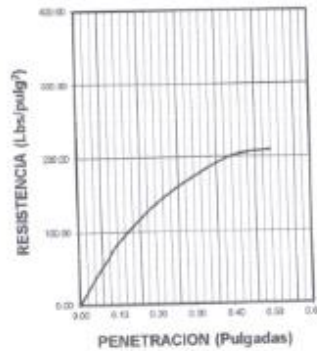
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.86
Humedad Optima (%)	13.27

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.60
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.10

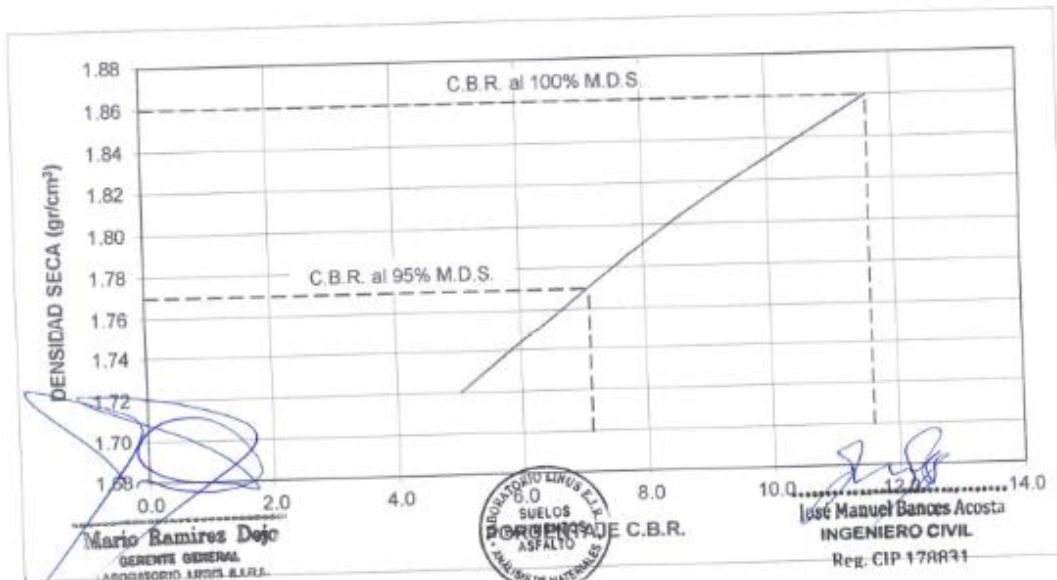
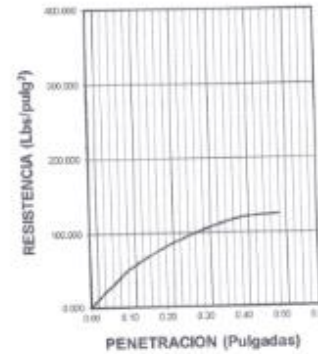
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 08

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LIMA - PERU - TEL. 907075398  
E-Mail = [mario.rdb@hotmail.com](mailto:mario.rdb@hotmail.com)  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

  
  
**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEQANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACIÓN** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**CALICATA :** C8  
**FECHA :** 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00				MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.10		RELLENO			
M.1				CLASIFICACION AASHTO = A - 3 (0) CLASIFICACION SUCS = SP ARENAS DE NULA PLASTICIDAD COLOR MARRÓN CLARO, CONSISTENCIA MEDIA LL = N.P LP = N.P IP = N.P % CONTENIDO DE HUMEDAD = 3.70 % % CONTENIDO DE SALES = 0.17 % (MODERADA) <u>PROCTOR</u> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.75 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 15.15 % <u>C.B.R.</u> C.B.R. AL 100 % = 10.1 % C.B.R. AL 95 % = 6.2 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO
1.50					

*Mario Ramirez Deje*  
 Mario Ramirez Deje  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



*José Manuel Bances Acosta*  
 José Manuel Bances Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C8  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C8-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	46
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	115.19
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	112.10
3.- PESO DEL AGUA	3.09
4.- PESO RECIPIENTE	28.56
5.- PESO SUELO SECO	83.54
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	3.70%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C8-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	60
(1) PESO DEL TARRO	17.84
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	23.85
(3) PESO TARRO SECO + SAL	17.85
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	6.00
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.17%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

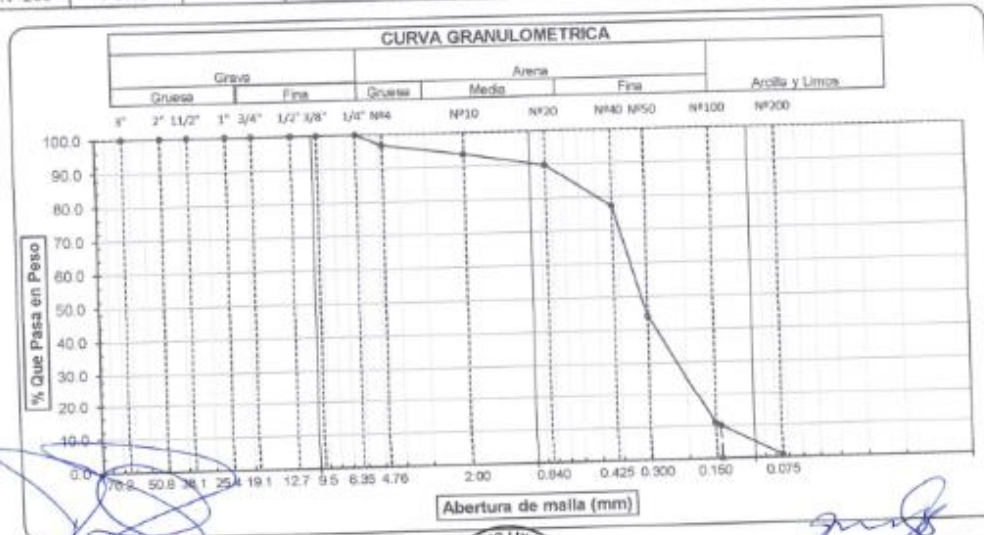


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEGAÑE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOP**  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : CBM1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
[Pul]	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 1.6 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO : N.P
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO : N.P
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD : N.P
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO : A-3 (0)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS : SP
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO : BUENO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena pobremente graduada
N°4	4.760	6.66	3.33	3.33	96.67	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°10	2.000	6.23	3.12	6.45	93.56	200.0 2 99.2
N°20	0.840	7.48	3.74	10.19	89.82	
N40	0.425	25.15	12.58	22.76	77.24	
N°50	0.300	65.94	32.97	55.73	44.27	
N°100	0.150	66.95	33.48	89.21	10.80	MODULO DE FINEZA : 1.877
N°200	0.075	20.01	10.01	99.21	0.79	Coef. Uniformidad : 0.0
< N° 200	FONDO	1.58	0.79	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178821



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

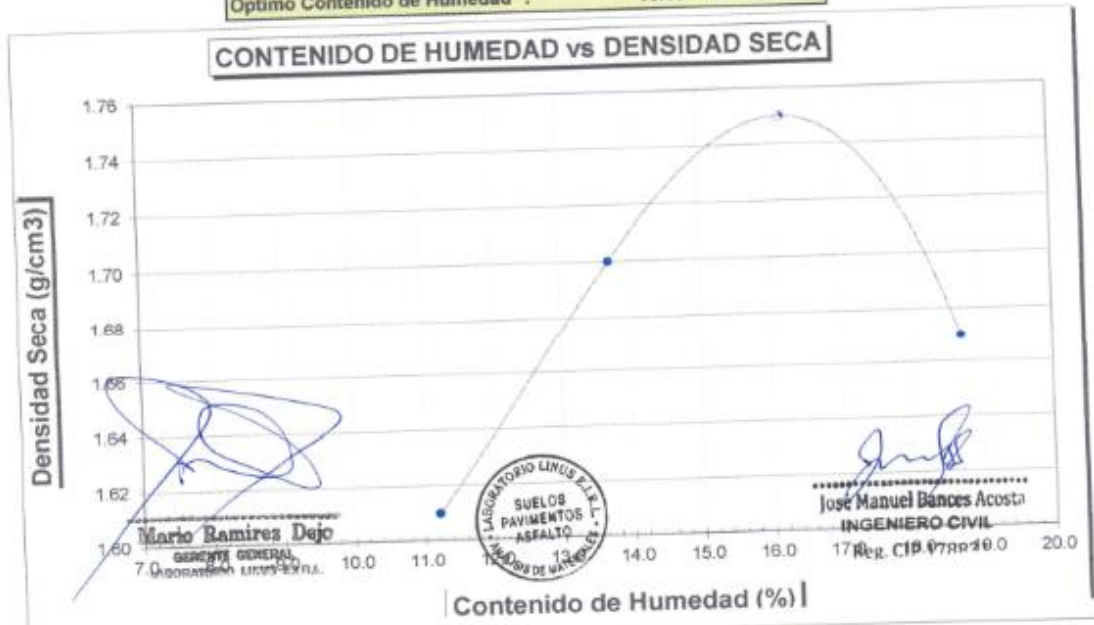
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
CALICATA : C8M1  
FECHA : 29.09.2023

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6420	6707	6912	6809
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3870	3957	4162	4059
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.790	1.930	2.030	1.980
- Recipiente N°		270	290	288	343
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.51	53.71	56.17	56.97
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	52.14	49.85	51.12	50.98
- Tara	(g)	22.09	21.68	19.94	18.95
- Peso de Agua	(g)	3.37	3.86	5.05	5.99
- Peso de Suelo Seco	(g)	30.05	28.17	31.18	32.03
- Contenido de agua	(%)	11.21	13.70	16.20	18.70
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.61	1.70	1.75	1.67

Máxima Densidad Seca : 1.75 g/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad : 16.16 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C8M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	36		84		86	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,867	12,940	12,932	13,030	12,688	12,880
PESO DEL MOLDE (g)	8,510	8,510	8,710	8,710	8,678	8,678
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4,357	4,430	4,222	4,320	4,010	4,202
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.03	2.07	1.97	2.02	1.87	1.96
CAPSULA N°	177	199	228	256	270	300
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	65.19	75.60	74.34	71.80	56.75	83.80
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	59.26	68.04	67.32	63.91	51.88	73.43
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.93	7.56	7.02	7.89	4.87	10.37
PESO DE CAPSULA (g)	22.58	24.76	24.95	21.51	21.89	24.18
PESO DE SUELO SECO (g)	36.68	43.28	42.37	42.4	29.99	49.25
HUMEDAD (%)	16.17%	17.47%	16.57%	18.61%	16.24%	21.06%
DENSIDAD SECA	1.75	1.76	1.69	1.70	1.61	1.62

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 36				MOLDE N° 84				MOLDE N° 86			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.80	48.6	16.20		3.90	45.6	15.20		2.50	29.4	9.80	
0.040		9.20	107.1	35.70		6.50	76.5	25.50		4.70	55.5	16.50	
0.060		14.30	167.4	55.80		8.90	103.8	34.80		6.60	76.8	25.60	
0.080		18.60	217.2	72.40		11.70	137.4	45.80		8.30	96.9	32.30	
0.100	1000	25.00	303	101.00	10.10	18.70	219	73.00	7.30	11.30	132	44.00	4.40
0.200	1500	37.40	437.4	145.80		27.10	316.5	105.50		17.00	198.6	66.20	
0.300		44.80	524.4	174.80		35.60	416.7	136.90		21.10	245.0	82.10	
0.400		52.40	613.5	204.50		40.80	465.6	155.20		24.90	278.5	93.20	
0.500		60.40	699.7	210.00		47.7	506.0	166.60					

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.



**José Manuel Bancos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178921





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEGANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

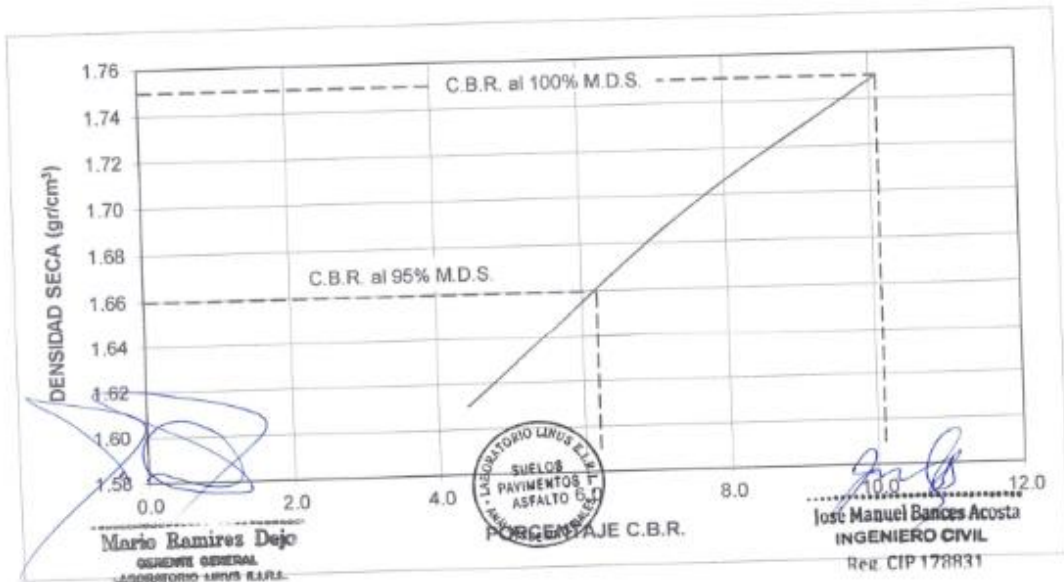
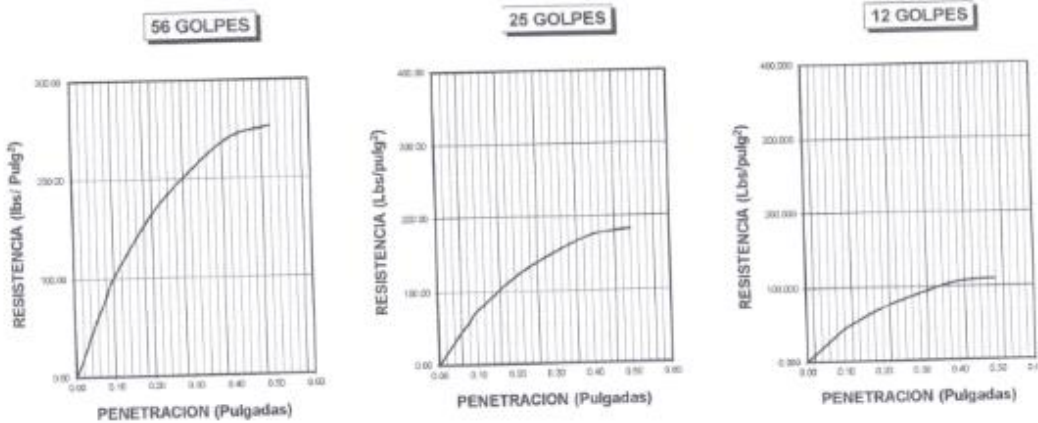
**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

**CALICATA :** C8M1

**FECHA :** 29.09.2023

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.75	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.10
Humedad Óptima (%)	16.16	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.20





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 09

  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398 -  
E-Mail = mario.rdb@hotmail.com



  
José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178871



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEGOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C9  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERREÑO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.20					
		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (S) CLASIFICACION SUCS = CL ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 33.30 LP = 22.43 IP = 10.87 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 10.70 % % CONTENIDO DE SALES = 0.19 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.80 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 13.80 % <b>C.B.R.</b> C B R. AL 100 % = 10.4 % C B R. AL 95 % = 8.4 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREÁTICO
1.50					

**Mario Ramirez Dojo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.L.L.C.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP 170091



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL, SEGOANE N° 717 - CEL 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C9  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C9-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	78
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	45.85
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	43.45
3.- PESO DEL AGUA	2.40
4.- PESO RECIPIENTE	21.02
5.- PESO SUELO SECO	22.43
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	10.70%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C9-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
N° RECIPIENTE	400
(1) PESO DEL TARRO	24.77
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	30.20
(3) PESO TARRO SECO + SAL	24.78
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	5.42
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.19%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 179931

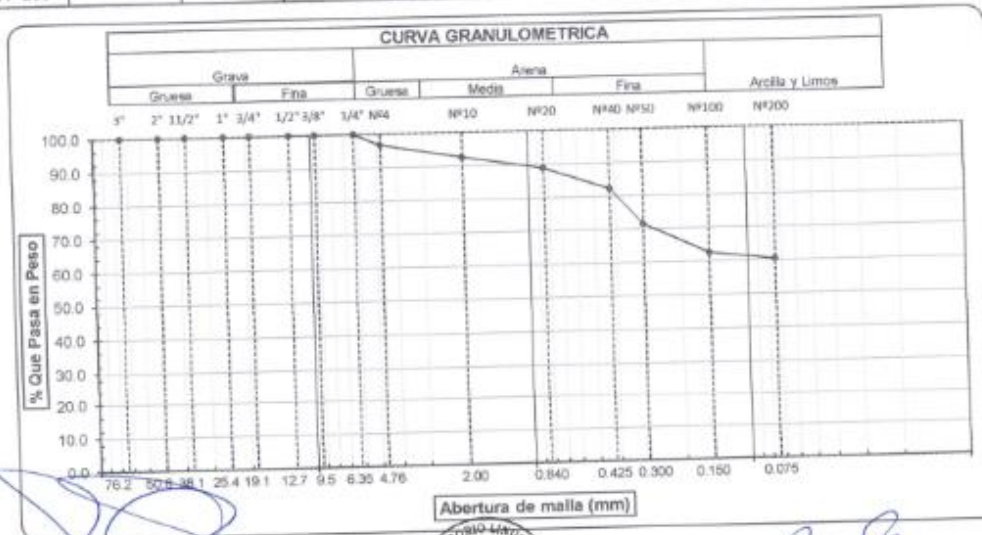


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOECHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISENO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C9M1  
 FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 121.0 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO : 33.30 %
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO : 22.43 %
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD : 10.87 %
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO : A-6 (5)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS : CL
3/8"	9.525					DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arcilla arenosa de baja plasticidad
N°4	4.760	6.51	3.26	3.26	96.75	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°10	2.000	8.22	4.11	7.37	92.64	200.0 121 39.5
N°20	0.840	7.49	3.75	11.11	88.89	
N40	0.425	13.21	6.61	17.72	82.29	
N°50	0.300	21.65	10.83	28.54	71.46	
N°100	0.150	17.77	8.89	37.43	62.58	MODULO DE FINEZA 1.054
N°200	0.075	4.17	2.09	39.51	60.49	Coef. Uniformidad #####
< N° 200	FONDO	120.98	60.49	100.00	0.00	Coef. Curvatura 0.2



Observaciones:

**Mario Ramiro Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.L.L.S.



**José Manuel Bances Acosta**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831

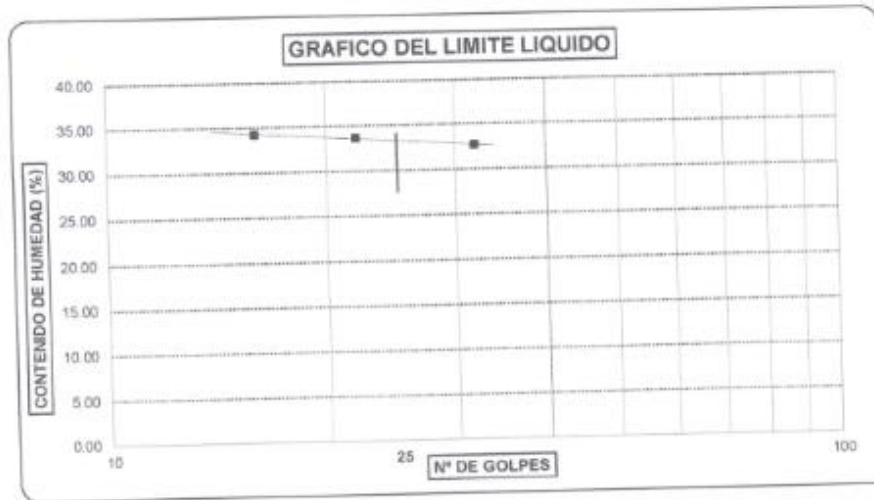


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C9M1  
FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	22	32	---	---	---
N° de golpes						
1. Recipiente N°	236	233	231	137	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	56.42	55.23	57.49	48.95	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	51.91	50.74	52.82	46.77	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	38.67	37.52	38.49	37.05	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.51	4.49	4.67	2.18		
6. Peso del suelo seco (gr)	13.24	13.22	14.33	9.72	---	---
7. Contenido de humedad (%)	34.06	33.96	32.59	22.43	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	33.30
Limite Plástico	22.43
Indice de Plasticidad	10.87

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (5)

Observaciones

**Mario Ramirez Dojo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bancos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**

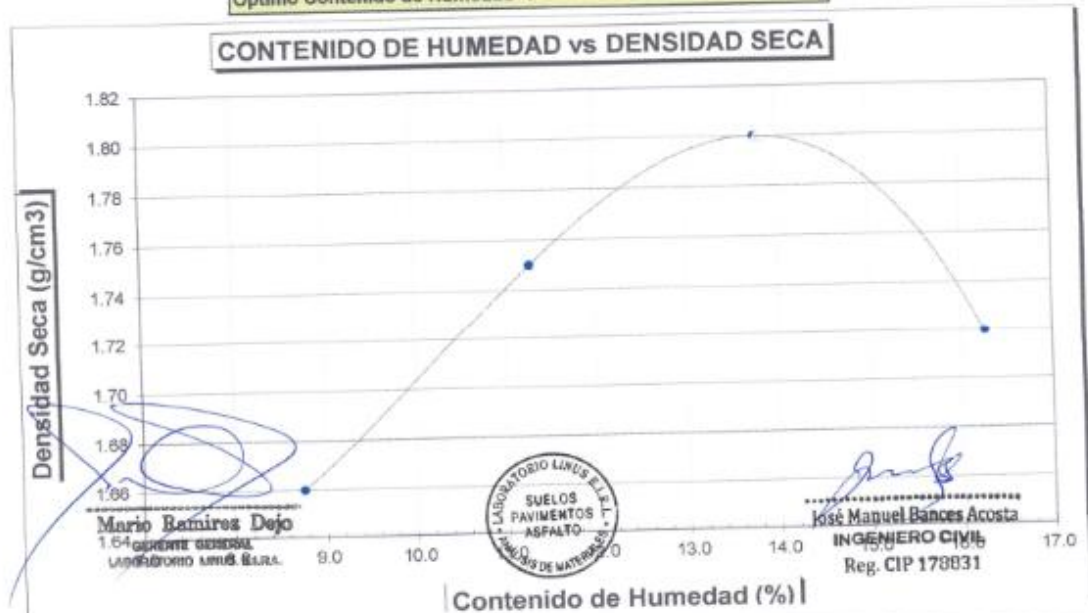
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE	: FRANK CARLOS NUNEZ GOICOICHEA LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO
UBICACION	: DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C9M1
FECHA	: 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6461	6748	6953	6850
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3711	3998	4203	4100
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.810	1.950	2.050	2.000
- Recipiente N°		143	163	161	216
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.19	53.45	55.84	56.62
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	52.54	50.25	51.52	51.38
- Tara	(g)	22.29	21.88	20.14	19.15
- Peso de Agua	(g)	2.65	3.20	4.32	5.24
- Peso de Suelo Seco	(g)	30.25	28.37	31.38	32.23
- Contenido de agua	(%)	8.76	11.28	13.77	16.26
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.66	1.75	1.80	1.72

Máxima Densidad Seca	:	1.80	gr/cm <sup>3</sup>
Optimo Contenido de Humedad	:	13.80	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C9M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	104		121		133	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,503	12,578	12,572	12,673	12,332	12,529
PESO DEL MOLDE (g)	8,114	8,114	8,314	8,314	8,282	8,282
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4389	4464	4258	4359	4050	4247
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.05	2.08	1.99	2.03	1.89	1.98
CAPSULA N°	227	249	278	306	320	350
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	63.66	73.93	72.88	70.16	55.38	82.01
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	58.49	67.27	66.55	63.14	51.11	72.86
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.17	6.66	6.13	7.02	4.27	9.35
PESO DE CAPSULA (g)	21.01	23.19	23.38	19.94	20.32	22.61
PESO DE SUELO SECO (g)	37.48	44.08	43.17	43.2	30.79	50.05
HUMEDAD (%)	13.79%	15.11%	14.20%	16.25%	13.87%	18.68%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.74	1.75	1.86	1.87

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 104				MOLDE N° 121				MOLDE N° 133			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.80	84.5	21.50		4.00	48.5	15.50		2.60	30.3	10.10	
0.040		10.10	118.5	39.50		7.60	88.8	29.60		5.00	58.8	19.80	
0.060		16.10	188.4	62.80		11.70	137.4	45.80		5.50	64.5	21.50	
0.080		20.90	244.2	81.40		16.00	187.5	62.50		8.80	103.5	34.50	
0.100	1000	26.70	312	104.00	10.40	19.20	225	75.00	7.50	11.50	135	45.00	4.50
0.200	1500	32.50	379.8	128.60		28.50	333.3	111.10		16.00	187.5	62.50	
0.300		39.60	463.8	154.60		37.30	438.5	145.50		23.70	277.5	92.50	
0.400		47.60	556.5	185.50		41.70	487.5	162.50		26.60	289.7	99.90	
0.500		61.60	699.3	230.40		53.30	609.4	209.90		35.60	389.7	130.70	

**Mario Ramirez Dajc**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Rances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178871





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

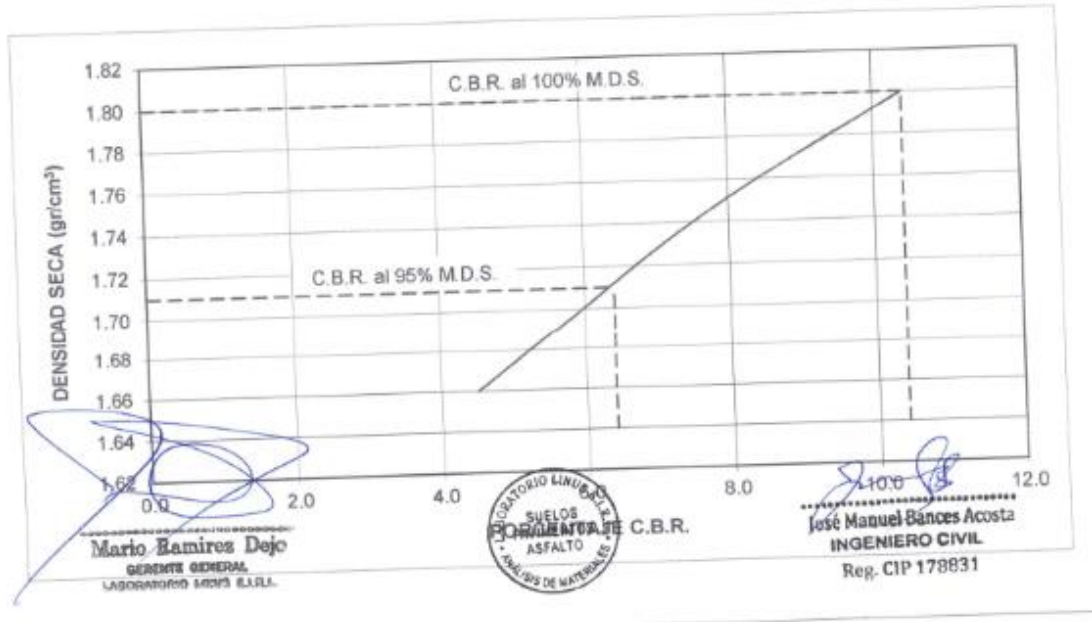
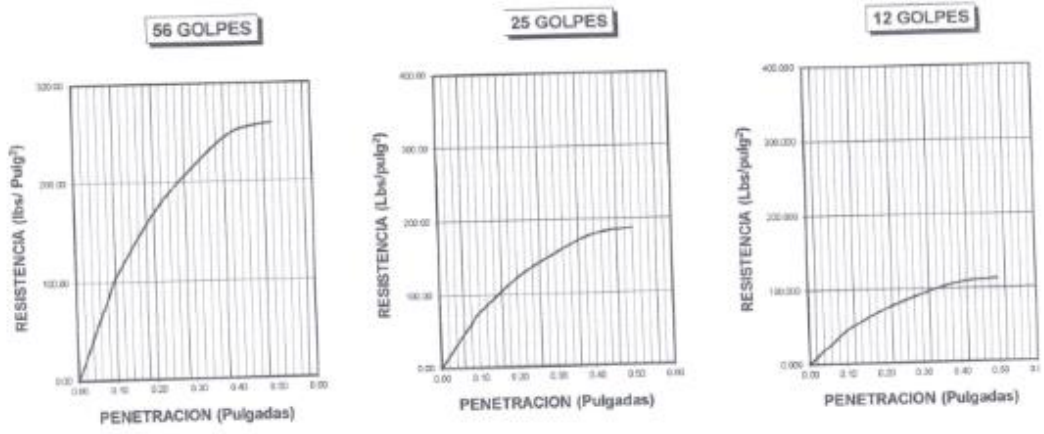
**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

**CALICATA :** C9M1

**FECHA :** 29.09.2023

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.80	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.40
Humedad Óptima (%)	13.80	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.40





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 10

  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LUMBAQUE - CEL. 907075398 -  
E-Mail = mario.gdb@hotmail.com



  
Jose Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEAGNE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACIÓN :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**CALICATA :** C10  
**FECHA :** 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00				MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.10		RELENO			
1.50		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 4 (1) CLASIFICACION SUCS = SM ARENAS LIMO ARCILLOSAS DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 26.32 L.P = 21.05 I.P = 5.27 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 8.32 % % CONTENIDO DE SALES = 0.20 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.94 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 12.71 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 12.5 % C.B.R. AL 95 % = 7.2 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION SE DETECTO EL NIVEL FREATICO A LA PROFUNDIDAD DE 1.10 mts.

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL



**José Manuel Bancos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C10  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C10-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	86
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	96.63
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	91.88
3.- PESO DEL AGUA	4.75
4.- PESO RECIPIENTE	34.77
5.- PESO SUELO SECO	57.11
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.32%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C10-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	55
(1) PESO DEL TARRO	65.22
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	70.14
(3) PESO TARRO SECO + SAL	65.23
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	4.91
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.20%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

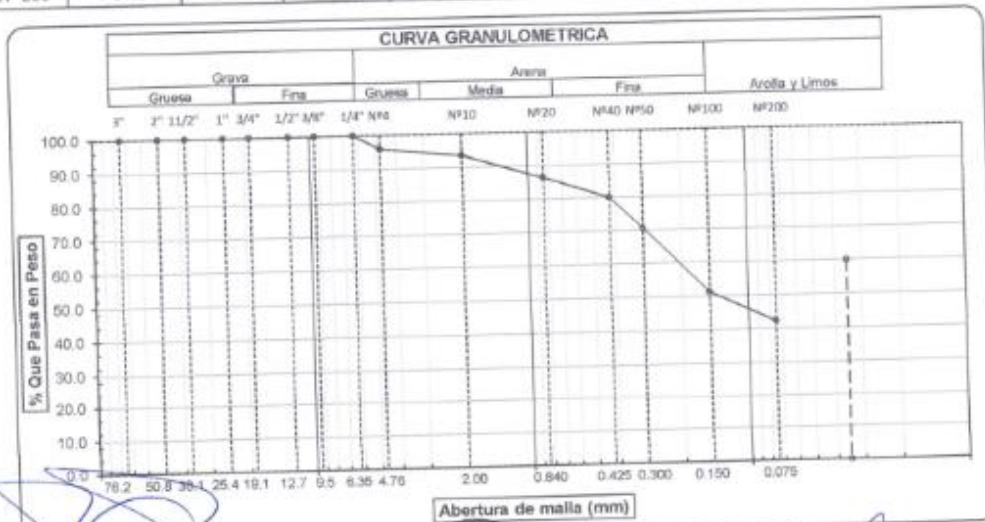


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEQANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C10M1  
 FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	76.200					PESO TOTAL	200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO	84.6 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO	26.32 %
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO	21.05 %
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD	5.27 %
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO	A-4 (1)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS	SC-SM
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO	REGULAR-MALO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena limo arcillosa	
Nº4	4.760	8.25	4.13	4.13	95.88	Ensayo Malla Nº200	P.S.Sec P.S.Lav (%) 200 85 57.7
Nº10	2.000	4.58	2.29	6.42	93.59		
Nº20	0.840	14.41	7.21	13.62	86.38		
Nº40	0.425	12.65	6.33	19.95	80.06		
Nº50	0.300	18.84	9.42	29.37	70.64		
Nº100	0.150	38.85	19.43	48.79	51.21	MODULO DE FINEZA	1.223
Nº200	0.075	17.84	8.92	57.71	42.29	Coef. Uniformidad	5.7
< Nº200	FONDO	84.58	42.29	100.00	0.00	Coef. Curvatura	0.0



Observaciones:

Mario Ramirez Dejo  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



José Manuel Bances Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831

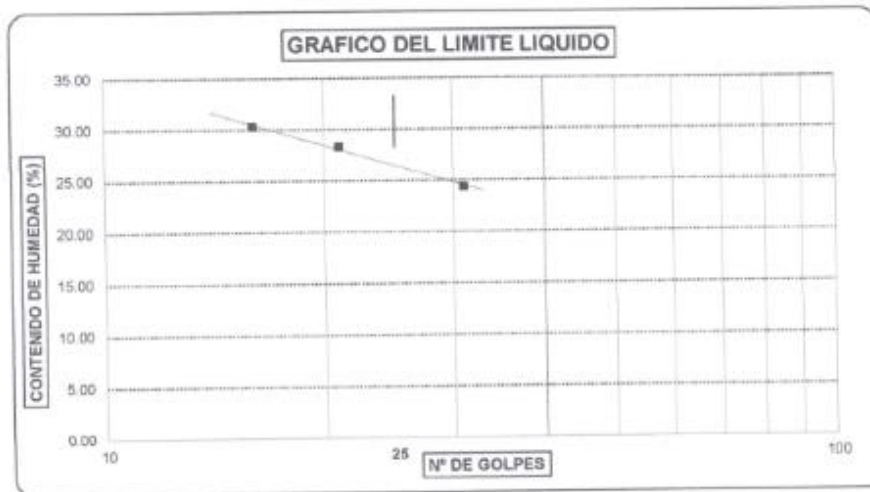


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOECHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C10M1  
FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	31	21	16	---	---	---
N° de golpes	31	21	16	---	---	---
1. Recipiente N°	229	226	221	220	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	30.25	35.00	34.64	41.09	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	27.97	31.89	30.77	37.16	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	19.16	18.87	19.14	18.49	---	---
5. Peso del agua (gr)	2.28	3.11	3.87	3.93	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	8.81	13.02	11.63	18.67	---	---
7. Contenido de humedad (%)	25.88	23.89	33.28	21.05	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	26.32
Límite Plástico	21.05
Índice de Plasticidad	5.27

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SC-SM
Clasificación AASHTO	A-4 (1)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**Jose Manuel Danices Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 173831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

MATERIAL : TERRENO NATURAL

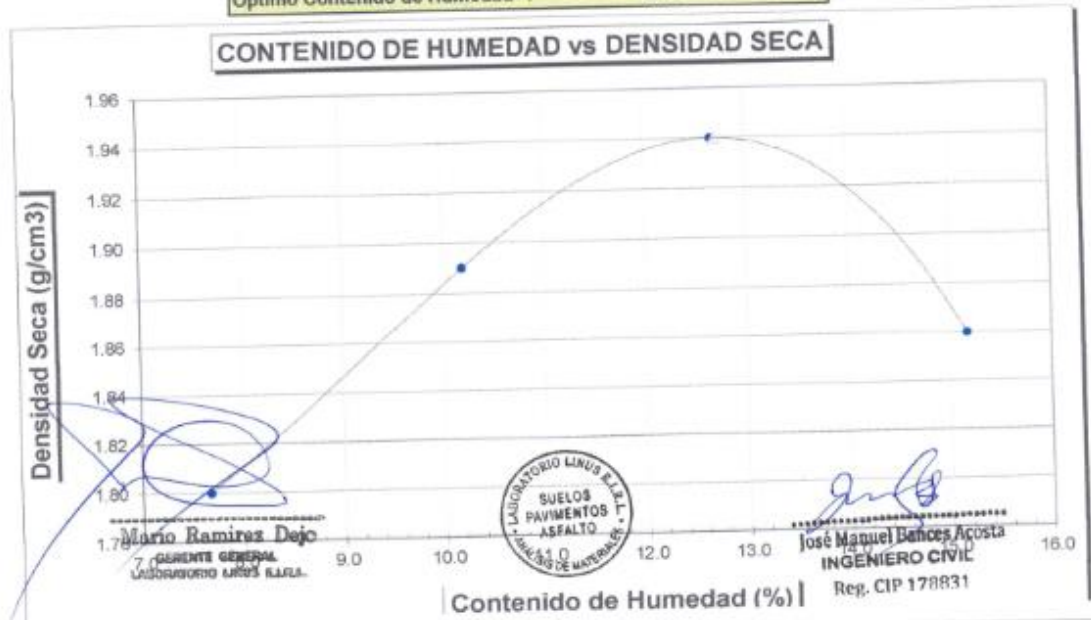
CALICATA : C10M1

FECHA : 29.09.2023

### PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6727	7014	7240	7137
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3977	4264	4490	4387
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.940	2.080	2.190	2.140
- Recipiente N°		176	196	194	249
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	57.87	56.19	58.58	59.39
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	55.44	53.15	54.42	54.28
- Tara	(g)	23.74	23.33	21.59	20.60
- Peso de Agua	(g)	2.43	3.04	4.16	5.11
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.70	29.82	32.83	33.68
- Contenido de agua	(%)	7.67	10.19	12.67	15.17
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.80	1.89	1.94	1.86

Máxima Densidad Seca : 1.94 g/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 12.71 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SROANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C10M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	92		90		91	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	13,451	13,528	13,520	13,829	13,282	13,494
PESO DEL MOLDE (g)	8,764	8,764	8,964	8,964	8,932	8,932
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4,687	4,764	4,556	4,865	4,350	4,562
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.19	2.22	2.13	2.18	2.03	2.13
CAPSULA N°	502	524	553	581	595	625
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	70.06	80.28	79.02	76.56	61.85	86.40
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	64.96	73.74	73.02	69.61	57.58	79.13
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.10	6.54	6.00	6.95	4.27	9.27
PESO DE CAPSULA (g)	24.85	27.03	27.22	23.76	24.16	26.45
PESO DE SUELO SECO (g)	40.11	46.71	45.8	45.83	33.42	52.68
HUMEDAD (%)	12.72%	14.00%	13.10%	15.16%	12.78%	17.60%
DENSIDAD SECA	1.94	1.95	1.88	1.89	1.80	1.81

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.874	0.874	0.752	1.113	1.113	0.957	1.323	1.323	1.138
		48 hrs	0.956	0.956	0.822	1.209	1.209	1.040	1.431	1.431	1.230
		72 hrs	1.080	1.080	0.929	1.323	1.323	1.138	1.526	1.526	1.312
		96 hrs	1.212	1.212	1.042	1.438	1.438	1.236	1.625	1.625	1.397

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 92				MOLDE N° 90				MOLDE N° 91			
		CORECCION				CORECCION				CORECCION			
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		6.30	73.5	24.50		4.60	53.7	17.90		2.80	32.4	10.80	
0.040		13.50	157.8	52.60		9.60	112.8	37.80		6.10	70.8	23.60	
0.060		19.20	224.4	74.80		14.10	164.4	54.80		8.40	97.8	32.60	
0.080		26.00	304.5	101.50		16.60	217.5	72.50		10.80	126.3	42.10	
0.100	1006	32.10	375	125.00	12.50	23.30	273	91.00	9.10	13.80	162	54.00	5.40
0.200	1500	51.90	607.8	202.60		37.30	436.8	145.60		22.40	262.5	87.50	
0.300		67.10	784.8	261.60		47.40	554.1	184.70		29.90	345.8	116.60	
0.400		77.80	909.9	303.30		55.10	644.4	214.80		34.90	404.5	136.60	
0.500		80.90	946.5	315		58.80	688.8	229.60		36.80	426.4	142.80	

Mario Ramirez Deje  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



Jose Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

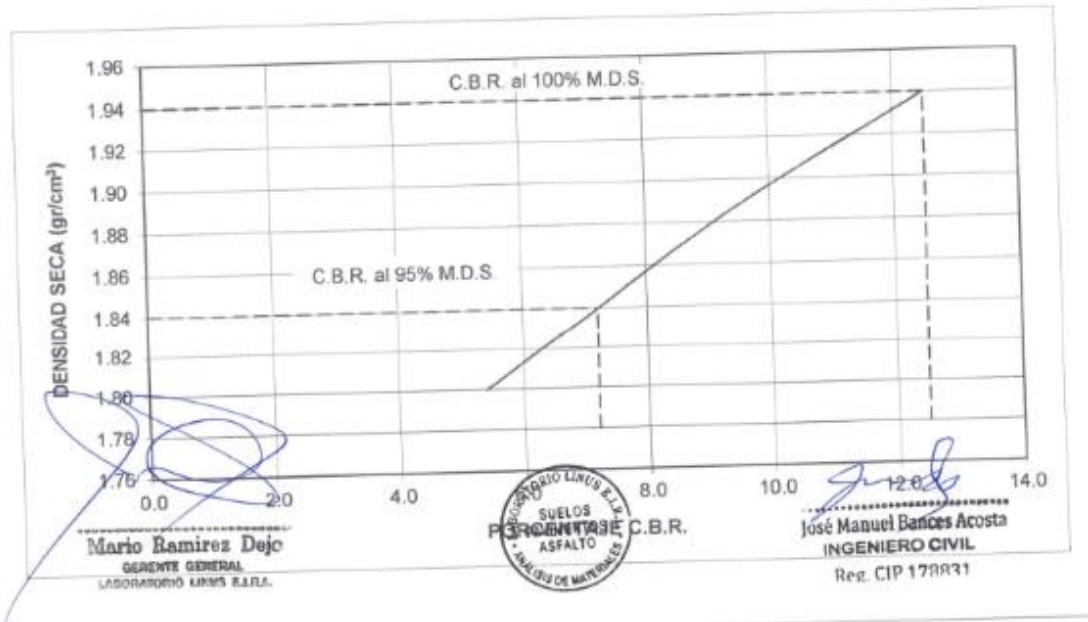
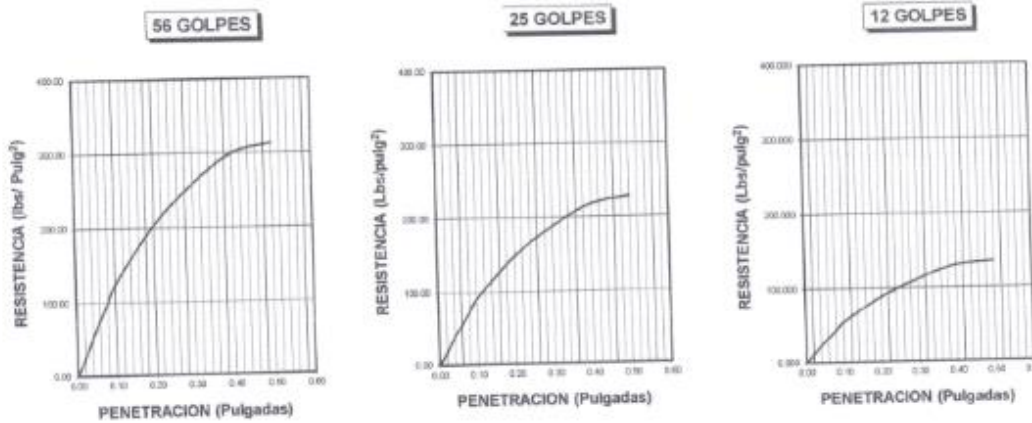
**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

**CALICATA :** C10M1

**FECHA :** 29.09.2023

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.94	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.50
Humedad Optima (%)	12.71	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.20





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 11

---

 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 – L. MIBAYEQUE - CEL. 907075398 –  
E-Mail = [mario\\_rdb@hotmail.com](mailto:mario_rdb@hotmail.com)

 José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C11  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.20		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.50		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (8) CLASIFICACION SUCS = CL ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 38.52 LP = 23.46 IP = 15.06 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 12.47 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % (MODERADA) <u>PROCTOR</u> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.82 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 13.28 % <u>C.B.R.</u> C.B.R. AL 100 % = 9.8 % C.B.R. AL 95 % = 6.0 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.L.L.C.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C11  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C11-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	25
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	71.84
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	67.73
3.- PESO DEL AGUA	4.11
4.- PESO RECIPIENTE	34.77
5.- PESO SUELO SECO	32.96
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	12.47%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C11-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	108
(1) PESO DEL TARRO	25.66
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	31.32
(3) PESO TARRO SECO + SAL	25.67
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	5.65
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

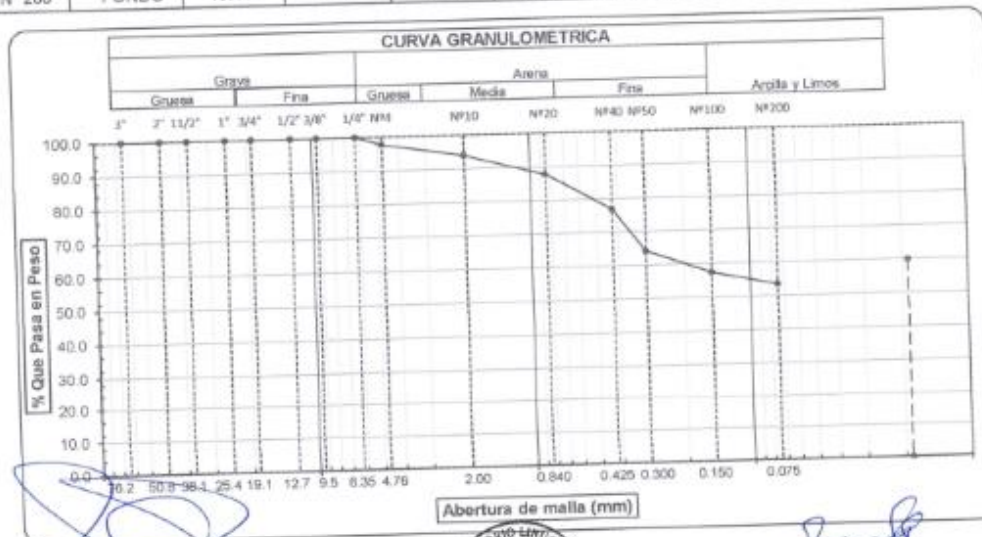


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0,20 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C11M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 107.1 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO : 38.52 %
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO : 23.45 %
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD : 15.06 %
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO : A-6 (6)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS : CL
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO : MALO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arcilla arenosa de baja plasticidad
N°4	4.760	4.82	2.41	2.41	97.59	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°10	2.000	7.18	3.59	6.00	94.00	200.0 107 46.4
N°20	0.840	12.64	6.32	12.32	87.68	
N40	0.425	21.54	10.77	23.09	76.91	
N°50	0.300	25.32	12.66	35.75	64.25	
N°100	0.150	13.52	6.76	42.51	57.49	MODULO DE FINEZA : 1.221
N°200	0.075	7.84	3.92	46.43	53.57	Coef. Uniformidad : 555.9
< N° 200	FONDO	107.14	53.57	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.1



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.A.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

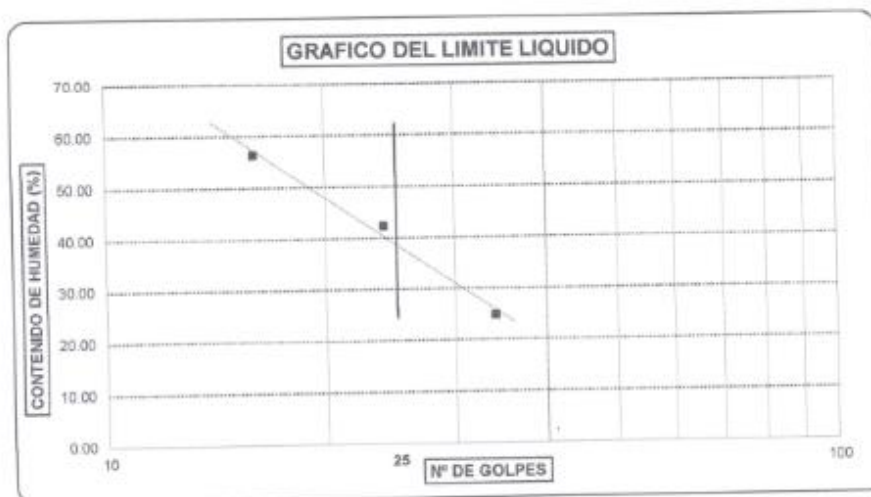


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C11M1  
FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	24	34	---	---	---
N° de golpes	16	24	34	---	---	---
1. Recipiente N°	21	25	28	24	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	66.86	64.04	67.61	73.31	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	56.58	57.89	61.18	68.96	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	40.04	38.57	39.39	39.89	---	---
5. Peso del agua (gr)	10.28	6.15	6.43	6.35	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	16.54	19.32	21.79	27.07	---	---
7. Contenido de humedad (%)	62.15	31.83	29.51	23.46	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Líquido	38.52
Limite Plástico	23.46
Indice de Plasticidad	15.06

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (6)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178811



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**

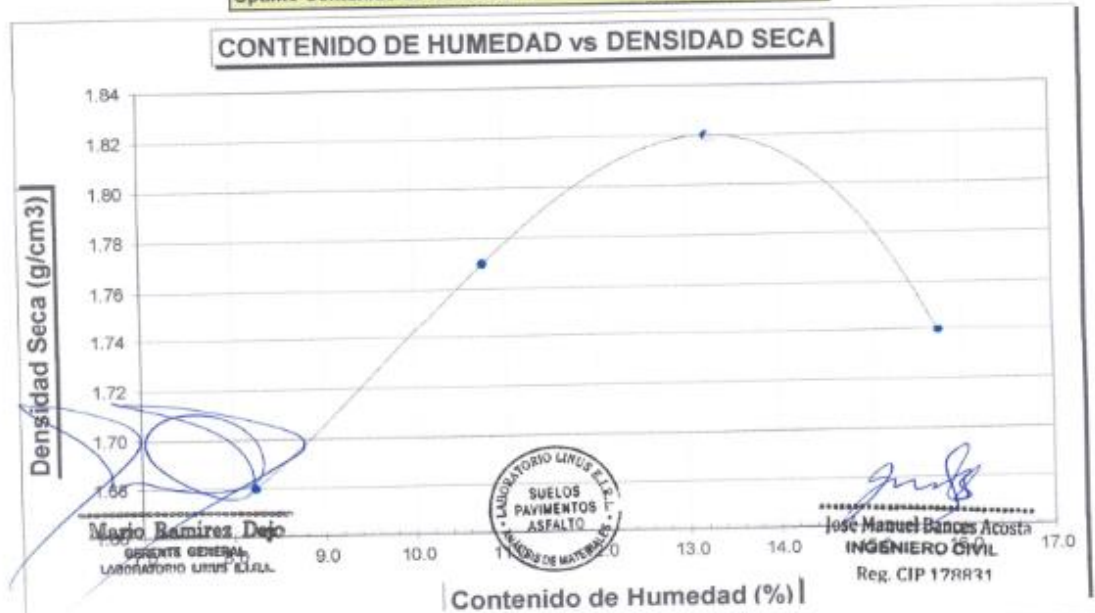
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE	: FRANK CARLOS NÚÑEZ GOICOCHEA LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO
UBICACION	: DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C11M1
FECHA	: 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6481	6768	6973	6871
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3731	4018	4223	4121
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.820	1.960	2.060	2.010
- Recipiente N°		128	148	146	201
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	51.66	49.89	52.22	52.96
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	49.30	47.01	48.28	48.14
- Tara	(g)	20.67	20.26	18.52	17.53
- Peso de Agua	(g)	2.36	2.88	3.94	4.82
- Peso de Suelo Seco	(g)	28.63	26.75	29.76	30.61
- Contenido de agua	(%)	8.24	10.77	13.24	15.75
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.68	1.77	1.82	1.74

Máxima Densidad Seca : 1.82 g/cm<sup>3</sup>  
 Óptimo Contenido de Humedad : 13.28 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEGAÑE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C11M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	58		51H		7U	
	58		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,098	12,173	12,167	12,270	11,829	12,127
PESO DEL MOLDE (g)	7,679	7,679	7,879	7,879	7,847	7,847
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4,419	4,494	4,288	4,391	4,082	4,280
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.06	2.10	2.00	2.05	1.90	2.00
CAPSULA N°	44	66	95	123	137	167
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	58.20	68.37	67.17	64.57	49.95	78.29
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	53.74	62.52	61.80	58.39	46.36	67.91
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.46	5.85	5.37	6.18	3.59	8.38
PESO DE CAPSULA (g)	20.19	22.37	22.56	19.12	19.50	21.79
PESO DE SUELO SECO (g)	33.55	40.15	39.24	39.27	26.86	46.12
HUMEDAD (%)	13.29%	14.57%	13.69%	15.74%	13.37%	18.17%
DENSIDAD SECA	1.82	1.83	1.76	1.77	1.68	1.69

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.802	0.802	0.890	1.041	1.041	0.895	1.251	1.251	1.076
		48 hrs	0.884	0.884	0.780	1.137	1.137	0.978	1.359	1.359	1.169
		72 hrs	1.008	1.008	0.867	1.251	1.251	1.076	1.454	1.454	1.250
		96 hrs	1.140	1.140	0.980	1.366	1.366	1.175	1.553	1.553	1.335

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 58				MOLDE N° 51H				MOLDE N° 7U			
		CORECCION				CORECCION				CORECCION			
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.00	48.5	15.50		3.60	42.6	14.20		2.10	24.6	8.20	
0.040		9.90	115.5	38.50		8.30	96.6	32.20		4.00	46.5	15.50	
0.060		14.20	165.6	55.20		11.40	133.5	44.50		6.60	77.1	25.70	
0.080		19.90	233.4	77.80		15.10	176.4	58.80		9.10	105.8	35.60	
0.100	1000	25.10	294	98.00	9.80	18.20	213	71.00	7.10	10.80	126	42.00	4.20
0.200	1500	37.90	443.4	147.80		28.50	333.6	111.20		17.70	206.7	68.90	
0.300		47.60	556.5	185.50		36.30	424.5	141.50		22.50	263.7	87.80	
0.400		66.10	679.9	229.80		46.6	549.6	196.60		25.60	296.7	99.90	
0.500		33.30	389.7	129.90		51.54	618.0	217.80		27.10	313.2	105.80	

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**Jose Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

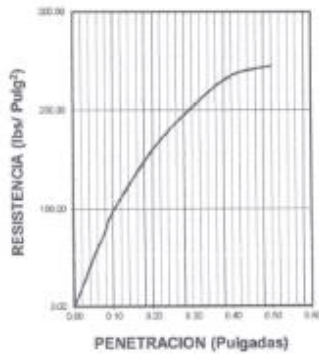
**CALICATA :** C11M1

**FECHA :** 29.09.2023

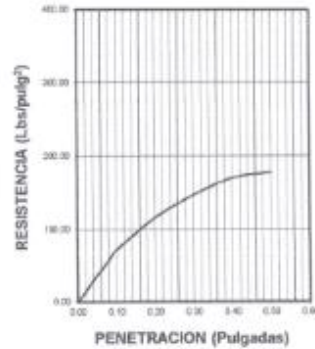
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.82
Humedad Optima (%)	13.28

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.80
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.00

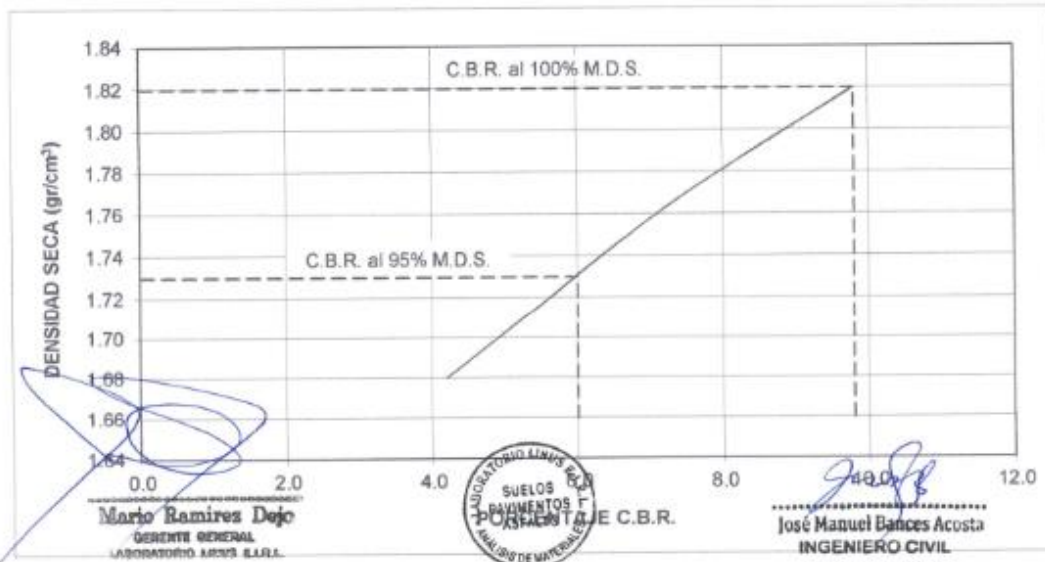
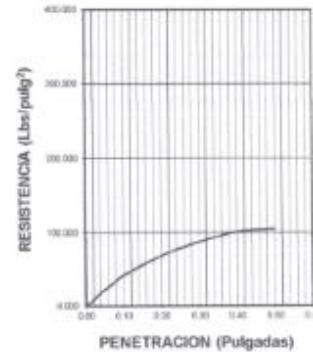
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 12

---

 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398  
E-Mail = [mario\\_rdb@hotmail.com](mailto:mario_rdb@hotmail.com)



 José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

---



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACIÓN :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

**CALICATA :** C12

**FECHA :** 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA (mts.)	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	MUESTRA				
0.00					
0.30	RELLENO			MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.50	M.1		 SC	CLASIFICACION AASHTO = A - 4 (1) CLASIFICACION SUCS = SC ARENAS ARCILLOSAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA. LL = 31.68 LP = 22.12 IP = 9.76 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 6.66 % % CONTENIDO DE SALES = 0.17 % (MODERADA) <u>PROCTOR</u> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.85 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 13.70 % <u>C.B.R.</u> C.B.R. AL 100 % = 11.8 % C.B.R. AL 95 % = 7.3 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C12  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C12-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	80
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	121.54
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	117.62
3.- PESO DEL AGUA	3.92
4.- PESO RECIPIENTE	58.77
5.- PESO SUELO SECO	58.85
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	6.66%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C12-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
Nº RECIPIENTE	81
(1) PESO DEL TARRO	74.64
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	80.54
(3) PESO TARRO SECO + SAL	74.65
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	5.89
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.17%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

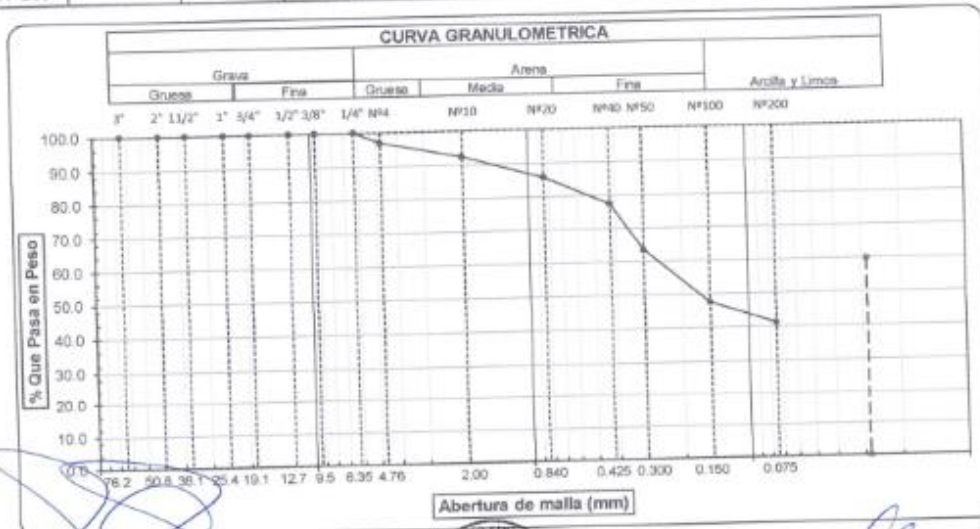


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEGANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 0.30 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C12M1  
 FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 82.5 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO : 31.88 %
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO : 22.12 %
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD : 9.76 %
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO : A-4 (1)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS : SC
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO : REGULAR-MALO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena arcillosa
Nº4	4.760	6.23	3.12	3.12	96.89	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº10	2.000	8.89	4.45	7.56	92.44	200.0 82 58.8
Nº20	0.840	13.24	6.62	14.18	85.82	
N40	0.425	16.58	8.29	22.47	77.53	
Nº50	0.300	27.84	13.92	36.39	63.61	
Nº100	0.150	32.11	16.06	52.45	47.56	MODULO DE FINEZA : 1.362
Nº200	0.075	12.65	6.33	58.77	41.23	Coef. Uniformidad : 11.6
< Nº 200	FONDO	82.46	41.23	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

Mario Ramirez Dejo  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



Jose Manuel Bances Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 17RR31

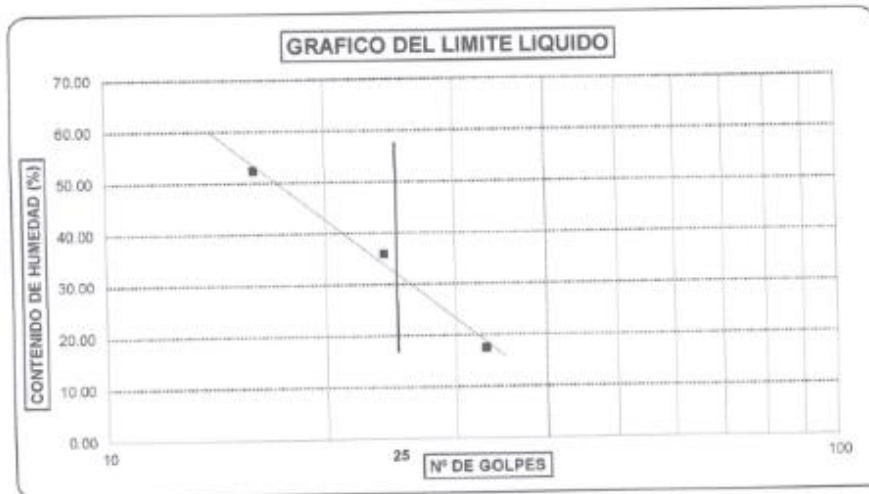


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.30 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C12M1  
FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	24	33	---	---	---
N° de golpes	16	24	33	---	---	---
1. Recipiente N°	53	51	52	50	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	67.61	64.83	68.38	74.03	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	57.80	59.47	63.26	67.97	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	40.75	39.27	40.08	40.57	---	---
5. Peso del agua (gr)	9.81	5.36	5.12	6.06	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	17.05	20.2	23.18	27.40	---	---
7. Contenido de humedad (%)	57.54	26.53	22.09	22.12	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	31.88
Limite Plástico	22.12
Indice de Plasticidad	9.76

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4 (1)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bancos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



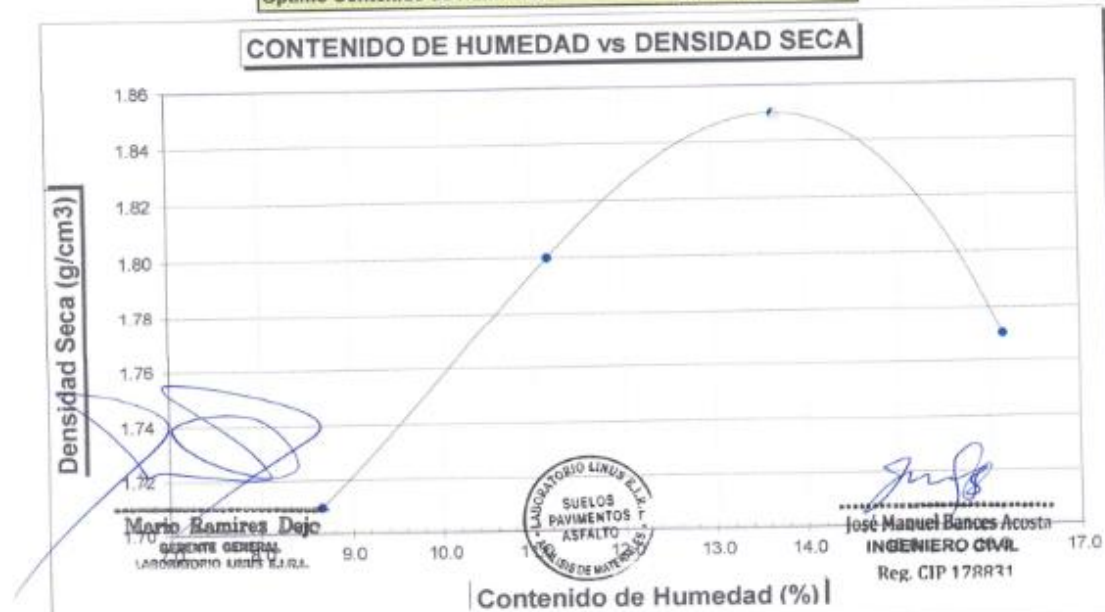
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
CAUCATA : C12M1  
FECHA : 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	—	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6563	6850	7055	6973
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3813	4100	4305	4223
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.860	2.000	2.100	2.060
- Recipiente N°		58	78	76	131
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	56.10	54.37	56.77	57.56
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	53.44	51.15	52.42	52.28
- Tara	(g)	22.74	22.33	20.59	19.60
- Peso de Agua	(g)	2.66	3.22	4.35	5.28
- Peso de Suelo Seco	(g)	30.70	28.82	31.83	32.68
- Contenido de agua	(%)	8.66	11.17	13.67	16.16
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.71	1.80	1.85	1.77

Máxima Densidad Seca : 1.85 g/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad : 13.70 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C12M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	11T		18T		10T	
	58		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,714	12,789	12,783	12,886	12,541	12,745
PESO DEL MOLDE (g)	8,205	8,205	8,405	8,405	8,373	8,373
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4,509	4,584	4,378	4,481	4,168	4,372
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.10	2.14	2.04	2.09	1.94	2.04
CAPSULA N°	132	154	183	211	225	255
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	62.66	72.88	71.66	69.08	54.38	80.85
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	57.92	66.70	65.98	62.57	50.54	72.09
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.74	6.18	5.68	6.51	3.84	8.76
PESO DE CAPSULA (g)	23.35	25.53	25.72	22.28	22.66	24.95
PESO DE SUELO SECO (g)	34.57	41.17	40.26	40.29	27.88	47.14
HUMEDAD (%)	13.71%	15.01%	14.11%	16.16%	13.77%	18.58%
DENSIDAD SECA	1.85	1.86	1.79	1.80	1.71	1.72

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.299	0.299	0.257	0.538	0.538	0.463	0.748	0.748	0.643
		48 hrs	0.381	0.381	0.328	0.634	0.634	0.545	0.856	0.856	0.736
		72 hrs	0.505	0.505	0.434	0.748	0.748	0.643	0.951	0.951	0.818
		96 hrs	0.637	0.637	0.548	0.863	0.863	0.742	1.050	1.050	0.903

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 11T				MOLDE N° 18T				MOLDE N° 10T			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		6.10	70.8	23.60		4.70	55.5	18.50		2.90	33.6	11.20	
0.040		12.80	150.3	50.10		9.40	109.8	36.60		5.80	67.5	22.50	
0.060		18.40	215.4	71.80		13.70	160.2	53.40		8.60	101.1	33.70	
0.080		23.70	277.5	92.50		18.30	214.5	71.50		11.70	136.8	45.60	
0.100	1000	30.30	354	118.00	11.80	22.10	258	86.00	8.80	13.10	153	51.00	5.10
0.200	1600	50.10	586.5	195.50		37.10	433.5	144.50		21.90	256.5	85.50	
0.300		63.80	746.4	248.80		46.80	547.5	182.50		27.90	326.4	108.80	
0.400		73.60	860.7	296.60		50.00	586.5	209.60		32.00	374.4	124.60	
0.500		77.20	903	301.80		50.00	586.5	209.60		34.00	397.8	132.60	

**Mario Ramirez Dejo**  
INGENIERO GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 172R21





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEANE Nº 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

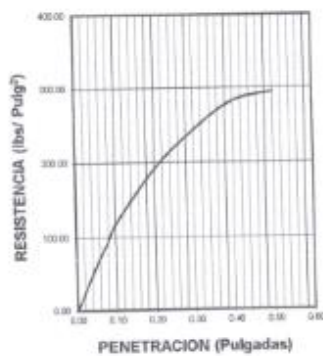
**CALICATA :** C12M1

**FECHA :** 29.09.2023

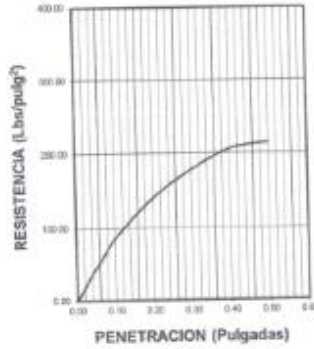
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.85
Humedad Optima (%)	13.70

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.80
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.30

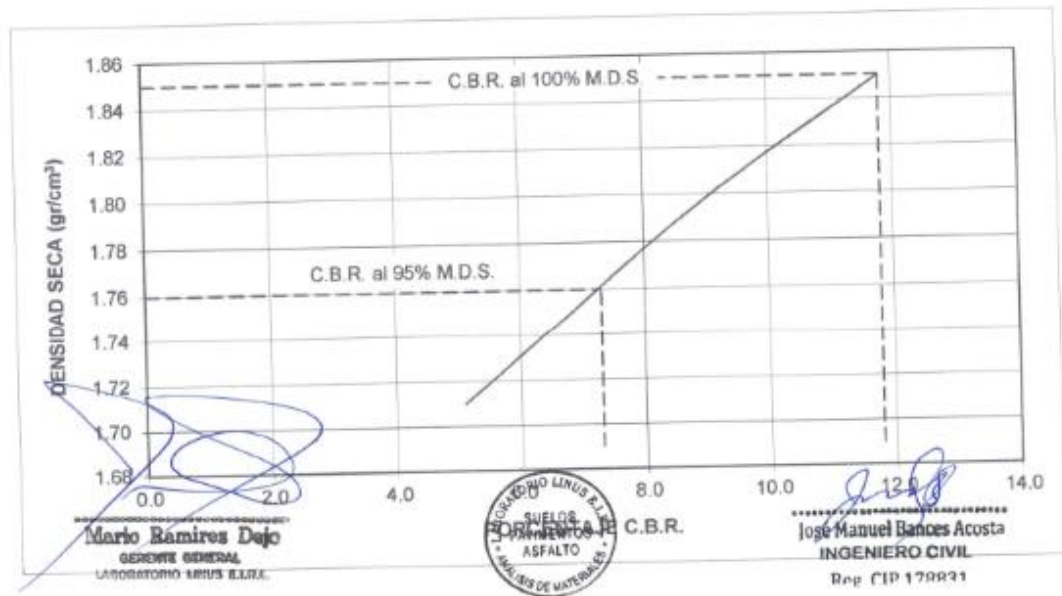
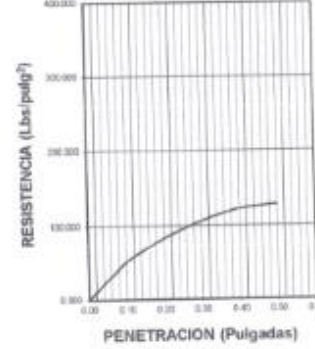
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 13

  
**Mario Ramirez Deje**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398  
E-Mail = [mario\\_rdb@hotmail.com](mailto:mario_rdb@hotmail.com)



  
Jose Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C13  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.20		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.50		M.1	 CL	CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (5) CLASIFICACION SUCS = CL ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 38.40 LP = 24.07 IP = 14.33 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 7.65 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.79 g/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 14.30 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 10.1 % C.B.R. AL 95 % = 0.2 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
D.O. CID 129031



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C13  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C13-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	205
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	87.37
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	82.51
3.- PESO DEL AGUA	4.86
4.- PESO RECIPIENTE	19.01
5.- PESO SUELO SECO	63.50
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.65%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C13-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	215
(1) PESO DEL TARRO	30.12
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	35.68
(3) PESO TARRO SECO + SAL	30.13
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	5.55
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.U.R.L.



**José Manuel Benites Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 172211

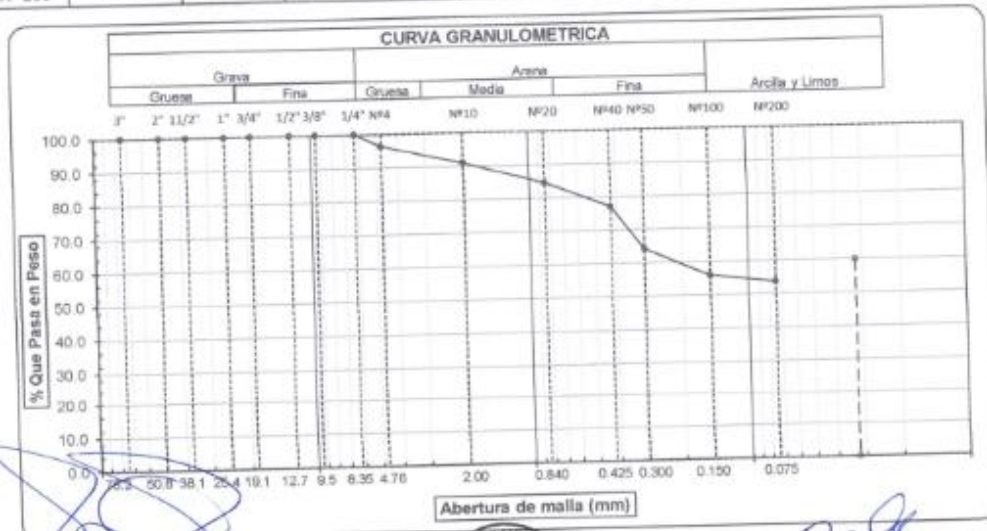


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOECHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C13M1  
 FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	76.200					PESO TOTAL	200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO	107.6 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO	38.40 %
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO	24.07 %
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD	14.33 %
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO	A-6 (5)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS	CL
3/8"	9.525					DESCRIPCION DEL SUELO	MALO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arcilla arenosa de baja plasticidad	
N°4	4.760	7.32	3.66	3.66	96.34	Ensayo Malla N°200	P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
N°10	2.000	10.54	5.27	8.93	91.07		200.0 108 46.2
N°20	0.840	13.06	6.53	15.46	84.54		
N40	0.425	14.82	7.41	22.87	77.13		
N°50	0.300	25.78	12.89	35.76	64.24		
N°100	0.150	16.53	8.27	44.03	55.96	MODULO DE FINEZA	1.307
N°200	0.075	4.38	2.19	46.22	53.79	Coef. Uniformidad	#####
< N° 200	FONDO	107.57	53.79	100.00	0.00	Coef. Curvatura	154.9



Observaciones:

Mario Ramirez Dejo  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.A.S.



José Manuel Bances Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178811

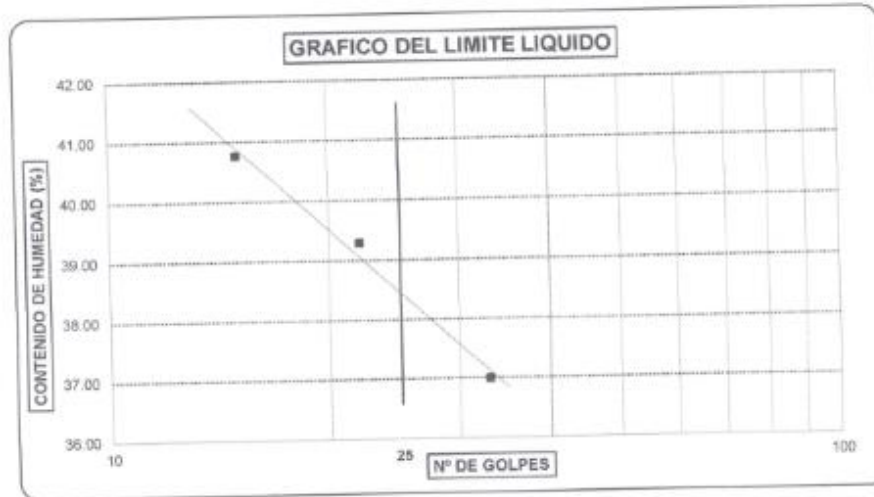


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C13M1  
FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	22	33	15	---	---	---
N° de golpes	22	33	15	---	---	---
1. Recipiente N°	47	46	45	49	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	38.39	34.97	35.93	38.73	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	33.21	30.58	31.01	34.98	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	19.56	18.88	19.18	19.40	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.18	4.39	4.92	3.75	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	13.65	11.7	11.83	15.58	---	---
7. Contenido de humedad (%)	37.95	37.52	41.59	24.07	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	38.40
Límite Plástico	24.07
Índice de Plasticidad	14.33

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (5)

Observaciones

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bañes Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



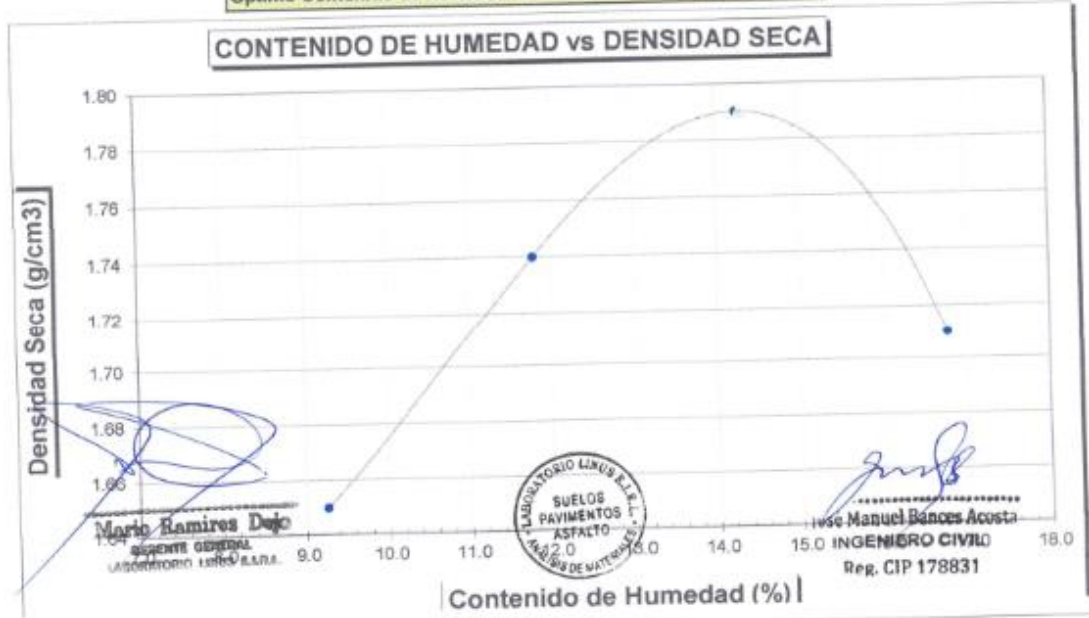
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
CALCATA : C13M1  
FECHA : 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6440	6727	6953	6850
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3690	3977	4203	4100
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.800	1.940	2.050	2.000
- Recipiente N°		236	256	254	309
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	59.40	57.70	60.15	60.99
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	56.42	54.13	55.40	55.26
- Tara	(g)	24.23	23.82	22.08	21.09
- Peso de Agua	(g)	2.98	3.57	4.75	5.73
- Peso de Suelo Seco	(g)	32.19	30.31	33.32	34.17
- Contenido de agua	(%)	9.26	11.78	14.26	16.77
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.65	1.74	1.79	1.71

Máxima Densidad Seca : 1.79 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 14.30 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEGAÑE Nº 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C13M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE Nº	20C		11B		13W	
	56		25		12	
Nº DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,534	12,609	12,601	12,704	12,361	12,558
PESO DEL MOLDE (g)	8,149	8,149	8,349	8,349	8,317	8,317
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4385	4460	4252	4355	4044	4241
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.98	2.03	1.89	1.98
CAPSULA Nº	207	229	258	286	300	330
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	58.84	69.10	67.87	85.31	50.52	77.14
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	53.80	62.58	61.86	58.45	46.42	67.97
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.04	6.52	6.01	6.86	4.10	9.17
PESO DE CAPSULA (g)	18.58	20.76	20.95	17.51	17.89	20.18
PESO DE SUELO SECO (g)	35.22	41.82	40.91	40.94	28.53	47.79
HUMEDAD (%)	14.31%	15.59%	14.69%	16.76%	14.37%	19.19%
DENSIDAD SECA	1.79	1.80	1.73	1.74	1.65	1.66

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.725	0.725	0.623	0.964	0.964	0.829	1.174	1.174	1.009
		48 hrs	0.807	0.807	0.694	1.060	1.060	0.911	1.282	1.282	1.102
		72 hrs	0.931	0.931	0.801	1.174	1.174	1.009	1.377	1.377	1.184
		96 hrs	1.063	1.063	0.914	1.289	1.289	1.108	1.476	1.476	1.269

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 20C				MOLDE Nº 11B				MOLDE Nº 13W			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.40	63.6	21.20		4.60	53.4	17.60		2.80	30.3	10.10	
0.040		10.40	121.5	40.50		8.30	96.9	32.30		5.40	63.3	21.10	
0.060		15.40	180.3	60.10		11.90	139.8	46.60		6.60	77.4	25.80	
0.080		20.60	241.5	80.50		15.50	181.8	60.60		8.60	100.8	33.60	
0.100	1000	25.90	303	101.00	10.10	18.70	219	73.00	7.30	11.30	132	44.00	4.40
0.200	1500	42.70	499.8	166.60		31.40	367.5	122.50		18.20	212.4	70.80	
0.300		54.20	634.5	211.50		40.70	476.4	158.80		23.20	271.5	90.50	
0.400		62.70	733.2	244.40		48.10	568.7	179.90		27.80	320.4	106.80	
0.500		65.60	757.4	255.80		50.40	586.4	188.80		29.10	330.4	109.70	

Mario Ramirez Dojo  
INGENIERO CIVIL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



Jose Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

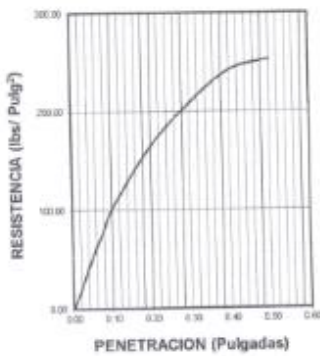
**CALICATA :** C13M1

**FECHA :** 29.09.2023

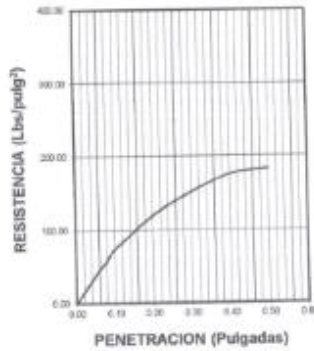
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.79
Humedad Optima (%)	14.30

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.10
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.20

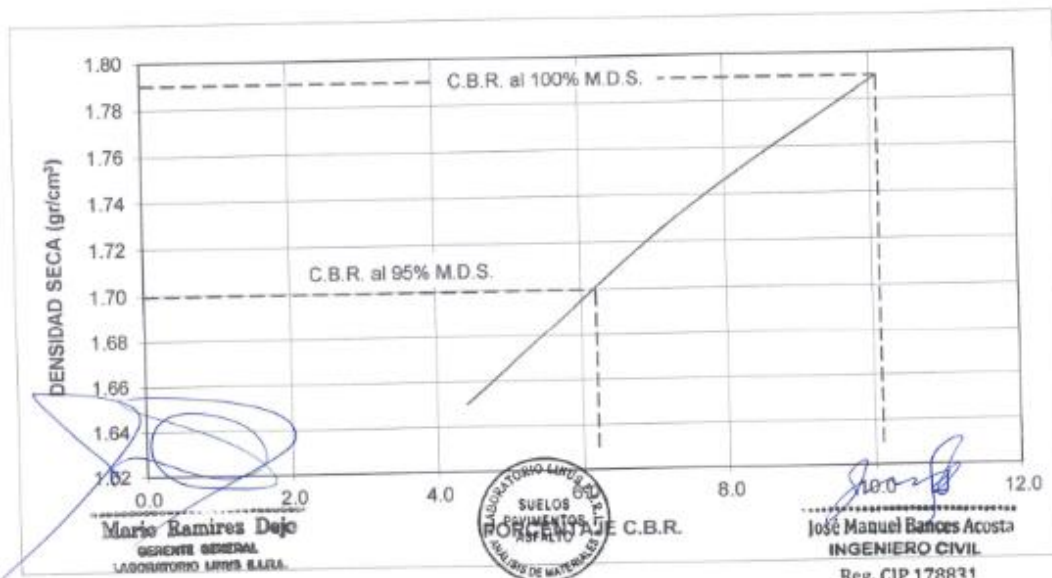
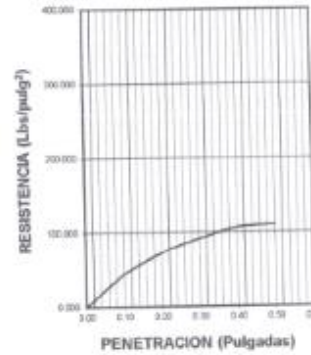
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 14

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - SAN MIGUEL DE PASABAYEQUE - CEL. 907075398 -  
E-Mail = mario.rde@bncmail.com  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




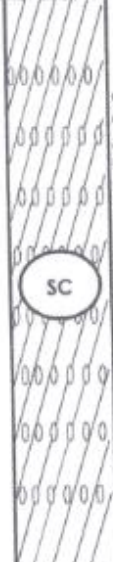
  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - SAN MIGUEL DE PASABAYEQUE - CEL. 907075398 -  
E-Mail = mario.rde@bncmail.com  
**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C14  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.40		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.50		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (1) CLASIFICACION SUCS = SC ARENAS ARCILLOSAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 33.72 LP = 22.11 IP = 11.61 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 6.70 % % CONTENIDO DE SALES = 0.17 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.87 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 13.21 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 11.5 % C.B.R. AL 95 % = 7.0 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.L.L.



  
**José Manuel Baños Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C14  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C14-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.40 - 1.50
Nº RECIPIENTE	5
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	92.41
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	88.25
3.- PESO DEL AGUA	4.16
4.- PESO RECIPIENTE	26.15
5.- PESO SUELO SECO	62.10
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	<b>6.70%</b>

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C14-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.40 - 1.50
Nº RECIPIENTE	9
(1) PESO DEL TARRO	20.03
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	25.80
(3) PESO TARRO SECO + SAL	20.04
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	5.76
(6) PORSENTAJE DE SAL	<b>0.17%</b>

*Mario Ramirez Dejo*  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



*Jose Manuel Bances Acosta*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

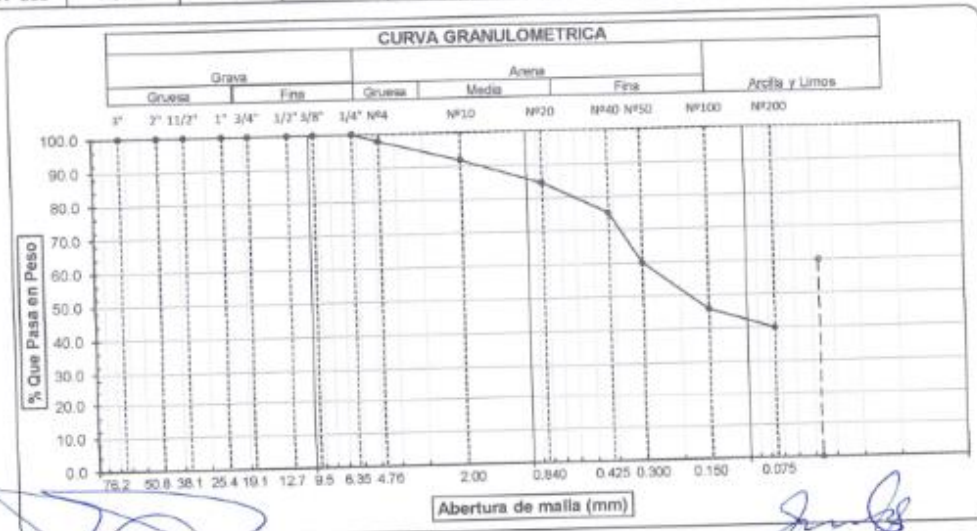


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)


SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOICHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 0.40 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C14M1  
 FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 79.9 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO : 33.72 %
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO : 22.11 %
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD : 11.61 %
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO : A-6 (2)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS : SC
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO : MALO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena arcillosa
N°4	4.760	4.28	2.14	2.14	97.85	Ensayo Malla N°200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
N°10	2.000	11.92	5.96	8.10	91.90	200 0 80 60.1
N°20	0.840	14.72	7.36	15.46	84.54	
N40	0.425	18.63	9.32	24.78	75.23	
N°50	0.300	30.32	15.16	39.94	60.07	
N°100	0.150	28.49	14.25	54.18	45.82	MODULO DE FINEZA : 1.446
N°200	0.075	11.77	5.89	60.07	39.94	Coef. Uniformidad : 21.1
< N° 200	FONDO	79.87	39.94	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:  
  
**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**José Manuel Bances Acosta**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831

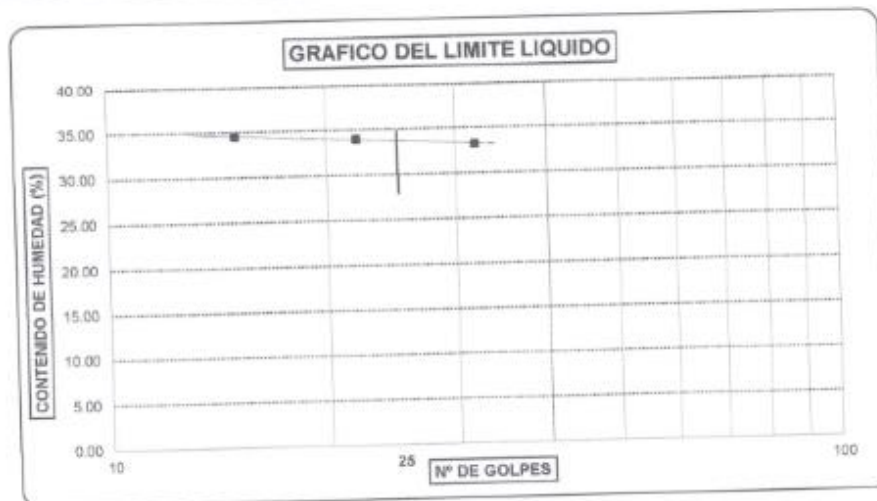


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
 (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 0.40 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C14M1  
 FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	22	32	---	---	---
N° de golpes	15	22	32	---	---	---
1. Recipiente N°	118	115	117	116	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	56.33	55.17	57.47	48.85	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	51.80	50.59	52.75	46.69	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	38.49	37.42	36.41	36.92	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.53	4.58	4.72	2.16	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	13.31	13.17	14.34	9.77	---	---
7. Contenido de humedad (%)	34.03	34.78	32.91	22.11	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Líquido	33.72
Limite Plástico	22.11
Indice de Plasticidad	11.61

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-6 (2)

Observaciones:

**Mario Ramírez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Baños Acosta**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 179931



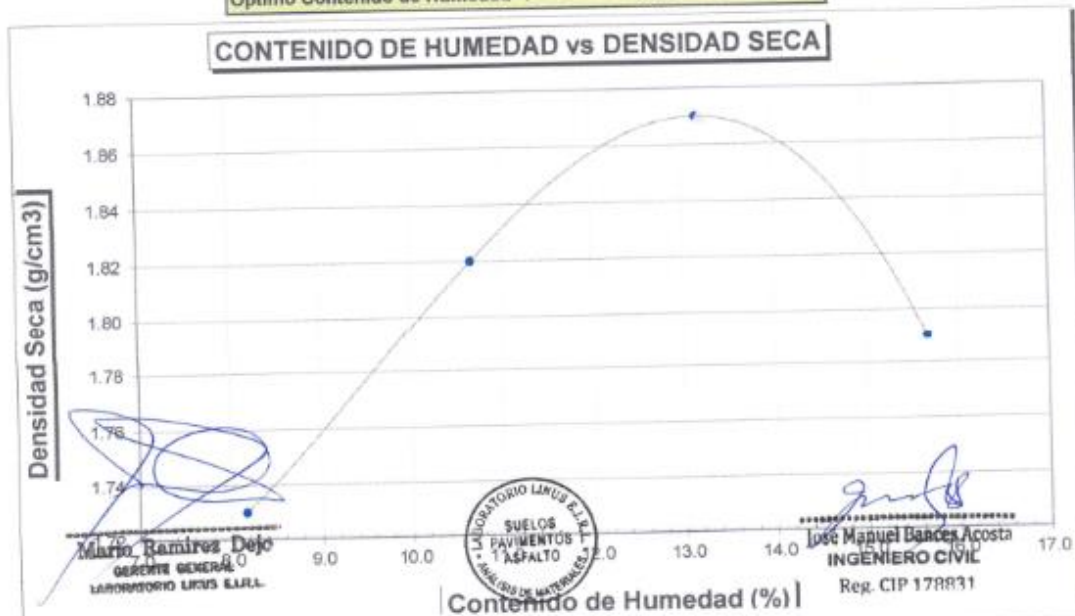
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
CALICATA : C14M1  
FECHA : 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6584	6871	7096	6994
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3834	4121	4346	4244
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.870	2.010	2.120	2.070
- Recipiente N°		46	66	64	119
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	51.95	50.18	52.52	53.26
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	49.60	47.31	48.58	48.44
- Tara	(g)	20.82	20.41	18.67	17.68
- Peso de Agua	(g)	2.35	2.87	3.94	4.82
- Peso de Suelo Seco	(g)	28.78	26.90	29.91	30.76
- Contenido de agua	(%)	8.17	10.67	13.17	15.67
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.73	1.82	1.87	1.79

Máxima Densidad Seca : 1.87 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 13.21 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEVANE N° 717 - CEL. 907073398 - LAMRAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**CALCATA :** C14M1  
**FECHA :** 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	47F		61F		78F	
	58		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,817	11,894	11,888	11,991	11,848	11,852
PESO DEL MOLDE (g)	7,280	7,280	7,480	7,480	7,448	7,448
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4,537	4,614	4,408	4,511	4,200	4,404
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	2.15	2.06	2.10	1.96	2.06
CAPSULA N°	184	206	235	263	277	307
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	71.17	81.41	80.16	77.86	62.93	89.50
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	66.07	74.85	74.13	70.72	58.69	80.24
PESO DE AGUJA CONTENIDA (g)	5.10	6.56	6.03	6.94	4.24	9.26
PESO DE CAPSULA (g)	27.48	29.66	29.85	26.41	26.79	29.08
PESO DE SUELO SECO (g)	38.59	45.19	44.28	44.31	31.9	51.16
HUMEDAD (%)	13.22%	14.52%	13.62%	15.66%	13.29%	18.10%
DENSIDAD SECA	1.87	1.88	1.81	1.82	1.73	1.74

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.107	0.107	0.092	0.346	0.346	0.298	0.556	0.556	0.478
		48 hrs	0.189	0.189	0.163	0.442	0.442	0.380	0.664	0.664	0.571
		72 hrs	0.313	0.313	0.269	0.556	0.556	0.478	0.759	0.759	0.653
		96 hrs	0.445	0.445	0.383	0.671	0.671	0.577	0.858	0.858	0.738

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 47F				MOLDE N° 61F				MOLDE N° 78F			
		CORECCION				CORECCION				CORECCION			
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.90	80.7	26.90		5.50	64.5	21.50		3.40	39.9	13.30	
0.040		11.70	137.4	45.80		8.90	103.8	34.80		6.10	70.8	23.60	
0.060		17.40	203.7	67.90		13.50	157.5	52.50		9.40	109.8	36.60	
0.080		23.20	271.5	90.50		15.50	181.8	60.80		10.40	121.5	40.50	
0.100	1000	29.50	345	115.00	11.50	21.30	249	83.00	8.30	12.80	150	50.00	5.00
0.200	1500	48.80	570.6	190.20		33.90	396.9	132.30		20.90	244.5	81.50	
0.300		61.90	724.5	241.50		43.60	510.6	170.20		26.80	313.2	104.40	
0.400		73.20	866.6	286.60		49.40	577.6	192.60		31.10	362.9	121.10	
0.500		74.80	874.8	291.80		49.40	577.6	192.60		31.10	362.9	121.10	

**Mario Ramirez Dejo**  
INGENIERO GENERAL  
LABORATORIO LINEAS ETC.



**Jose Manuel Sanchez Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

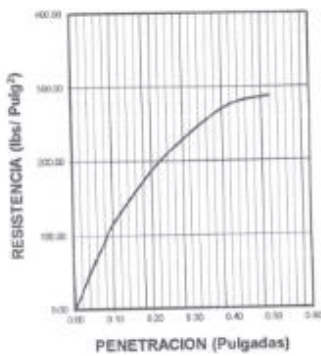
**CALICATA :** C14M1

**FECHA :** 29.09.2023

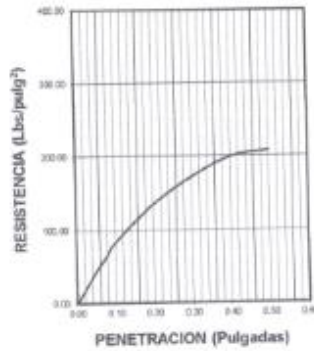
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.87
Humedad Optima (%)	13.21

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.50
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.00

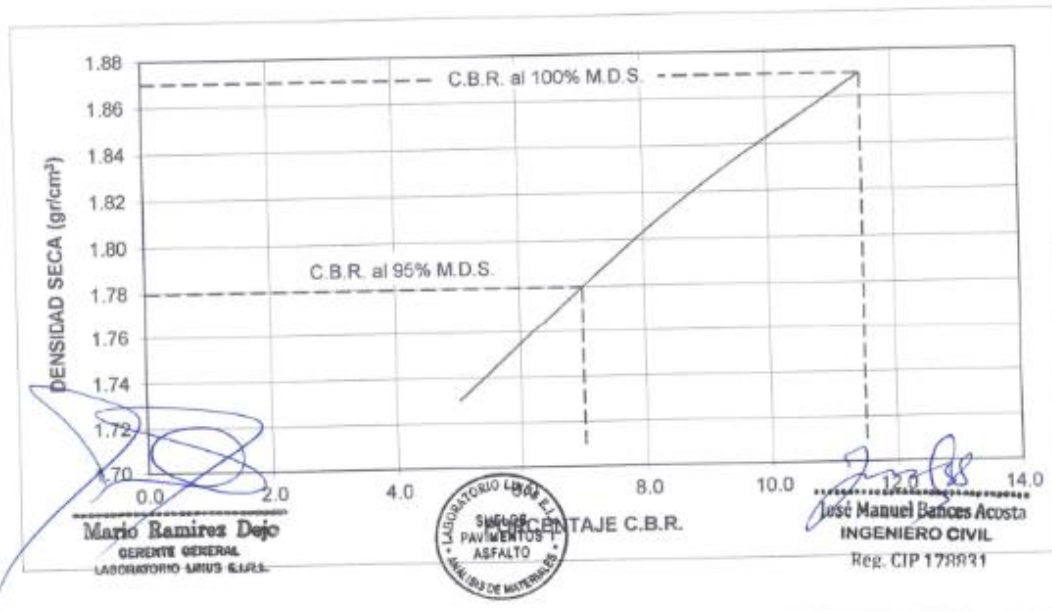
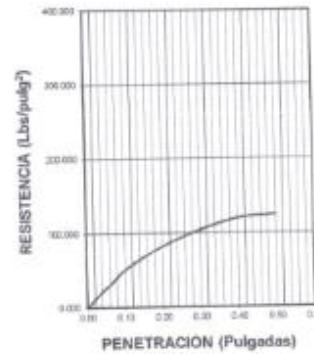
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 15

---

 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398 -  
E-Mail = [mario-rd8@hotmail.com](mailto:mario-rd8@hotmail.com)



 José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

---



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACIÓN :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

**CALICATA :** C15

**FECHA :** 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.10		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.50		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (4) CLASIFICACION SUCS = CL ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 33.11 LP = 22.01 IP = 11.10 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 14.33 % % CONTENIDO DE SALES = 0.19 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.81 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 14.54 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 10 % C.B.R. AL 95 % = 6.1 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 179831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEGOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C15  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C15-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	55
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	82.03
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	75.80
3.- PESO DEL AGUA	6.23
4.- PESO RECIPIENTE	32.33
5.- PESO SUELO SECO	43.47
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	14.33%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C15-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	58
(1) PESO DEL TARRO	26.41
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	31.74
(3) PESO TARRO SECO + SAL	26.42
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	5.32
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.19%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

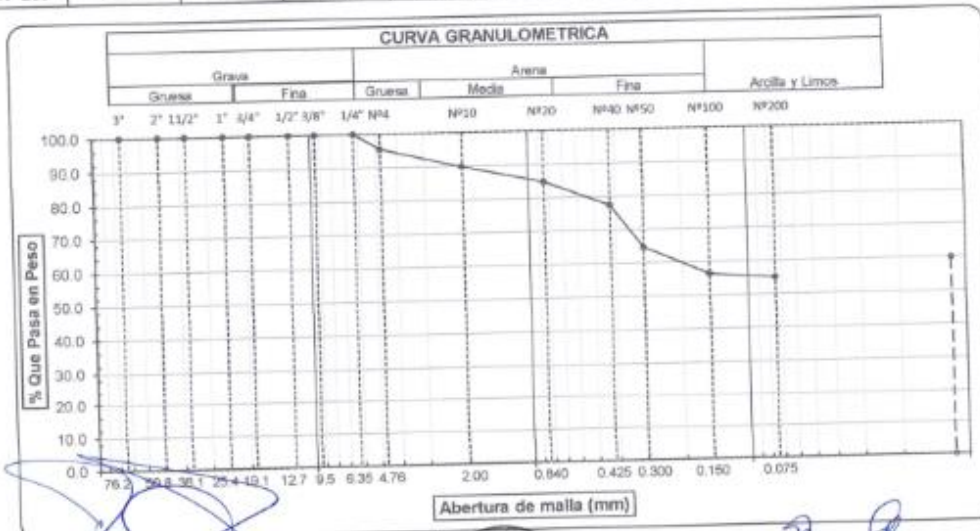


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOICHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C15M1  
 FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA	
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 110.0 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 33.11 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 22.01 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 11.10 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-6 (4)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : MALO
N°4	4.750	9.19	4.60	4.60	95.41	Arcilla arenosa de baja plasticidad
N°10	2.000	11.17	5.59	10.18	89.82	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°20	0.840	10.05	5.03	15.21	84.80	200.0 110 45.0
N40	0.425	14.65	7.33	22.53	77.47	
N°50	0.300	25.58	12.79	35.32	64.68	
N°100	0.150	16.61	8.31	43.63	56.38	MODULO DE FINEZA : 1.315
N°200	0.075	2.74	1.37	45.00	55.01	Coef. Uniformidad : #####
< N° 200	FONDO	110.01	55.01	100.00	0.00	Coef. Curvatura : #####



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.L.L.



**Jose Manuel Bances Acosta**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831

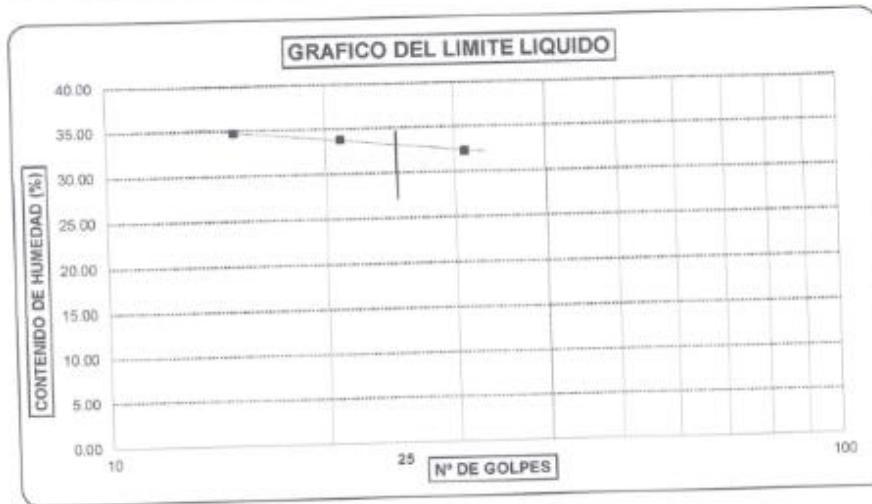


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

**SOLICITANTE** : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO** : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACIÓN** : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**PROFUNDIDAD** : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C15M1  
**FECHA** : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	21	15	31	---	---	---
N° de golpes	21	15	31	---	---	---
1. Recipiente N°	300	302	306	304	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	57.02	55.85	58.14	49.52	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	52.50	51.28	53.50	47.37	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	39.26	38.06	39.08	37.60	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.52	4.57	4.64	2.15	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	13.24	13.22	14.42	9.77	---	---
7. Contenido de humedad (%)	34.14	34.57	32.18	22.01	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	33.11
Limite Plástico	22.01
Indice de Plasticidad	11.10

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (4)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



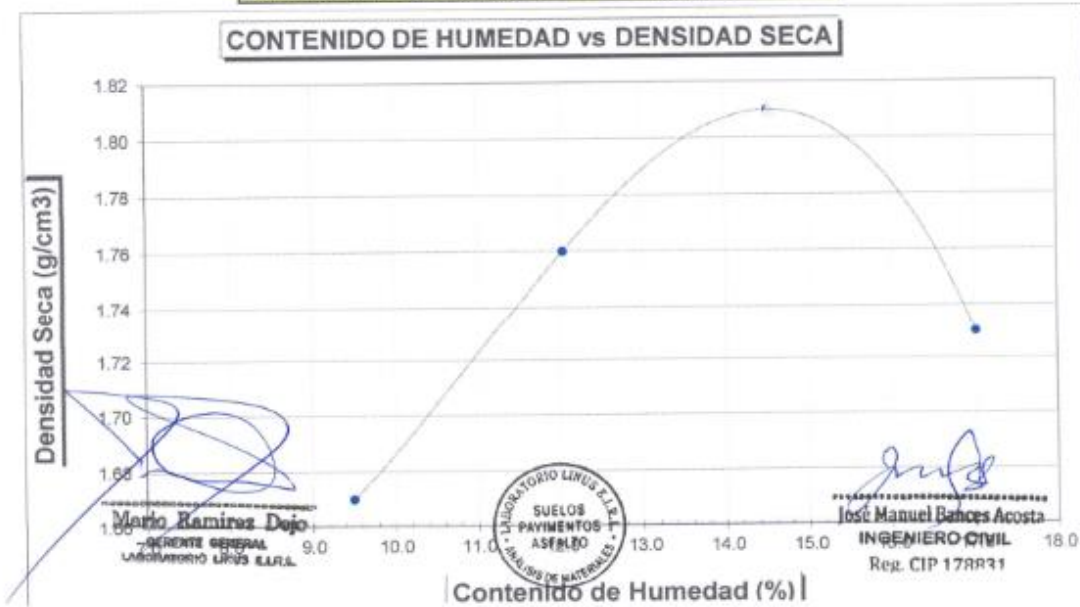
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE	: FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO
UBICACION	: DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C15M1
FECHA	: 29.09.2023

### PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Moide	(g)	6502	6789	6994	6891
- Peso de Moide	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3752	4039	4244	4141
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.830	1.970	2.070	2.020
- Recipiente N°		389	409	407	462
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	49.57	47.75	50.09	50.81
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	46.96	44.67	45.94	45.80
- Tara	(g)	19.50	19.09	17.35	16.36
- Peso de Agua	(g)	2.61	3.08	4.15	5.01
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.46	25.58	28.59	29.44
- Contenido de agua	(%)	9.50	12.04	14.52	17.02
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.67	1.76	1.81	1.73

Máxima Densidad Seca	:	1.81	gr/cm <sup>3</sup>
Optimo Contenido de Humedad	:	14.54	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALCATA : C15M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	23N		20B		21N	
	96		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,142	12,217	12,210	12,312	11,970	12,167
PESO DEL MOLDE (g)	7,700	7,700	7,900	7,900	7,868	7,868
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4442	4517	4310	4412	4102	4299
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.07	2.11	2.01	2.06	1.91	2.01
CAPSULA N°	44	66	95	123	137	167
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	76.21	88.57	87.28	84.84	69.88	96.83
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	72.24	81.02	80.30	78.89	64.86	86.41
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.97	7.55	6.98	7.95	5.02	10.42
PESO DE CAPSULA (g)	31.19	33.37	33.56	30.12	30.50	32.79
PESO DE SUELO SECO (g)	41.05	47.65	46.74	46.77	34.36	53.62
HUMEDAD (%)	14.54%	15.84%	14.93%	17.00%	14.61%	19.43%
DENSIDAD SECA	1.81	1.82	1.75	1.76	1.67	1.68

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.555	0.555	0.477	0.794	0.794	0.683	1.004	1.004	0.863
		48 hrs	0.637	0.637	0.548	0.890	0.890	0.765	1.112	1.112	0.956
		72 hrs	0.761	0.761	0.654	1.004	1.004	0.863	1.207	1.207	1.038
		96 hrs	0.893	0.893	0.766	1.119	1.119	0.962	1.306	1.306	1.123

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 23N				MOLDE N° 20B				MOLDE N° 21N			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.70	55.5	18.50		3.20	37.8	12.60		1.70	19.8	6.60	
0.040		10.60	124.5	41.50		8.30	96.9	32.30		4.80	56.7	18.90	
0.060		16.10	187.8	62.60		10.60	124.5	41.50		6.50	75.6	25.20	
0.080		19.10	223.5	74.50		15.10	176.4	58.80		8.50	99.9	33.30	
0.100	1000	25.60	300	100.00	10.00	18.50	216	72.00	7.20	11.00	129	43.00	4.30
0.200	1500	39.80	465.6	155.20		29.40	343.8	114.60		17.00	198.6	66.20	
0.300		50.60	592.5	197.50		36.50	427.5	142.50		22.00	257.7	85.90	
0.400		66.10	676.8	226.60		44.10	516.4	171.60		26.30	307.4	102.60	
0.500		60.10	703.5	234.50		30	553.2	184.40		25.00	312.5	104.50	

Mario Ramirez Dejo  
INGENIERO CIVIL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



Jose Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 17RR31





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE** : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

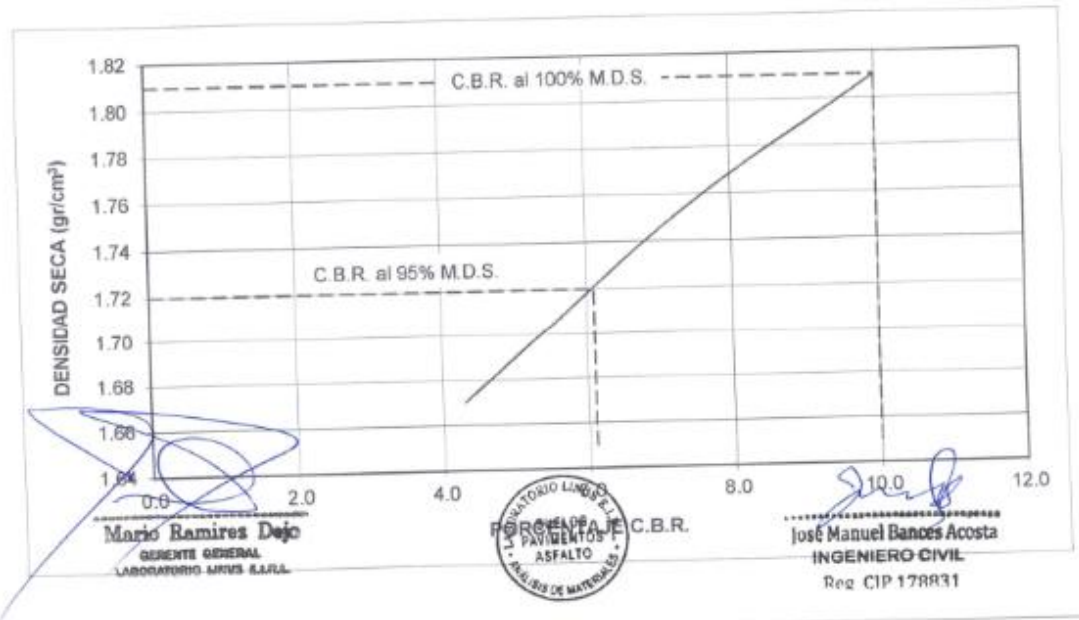
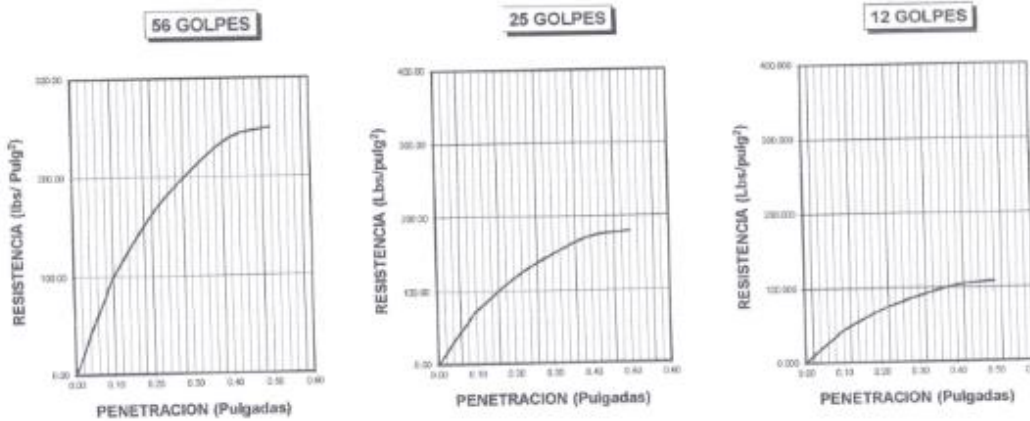
**PROYECTO** : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION** : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

**CALICATA** : C15M1

**FECHA** : 29.09.2023

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.81	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.00
Humedad Optima (%)	14.54	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.10





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 16

  
-----  
**Mario Ramirez Deje**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - SAN MIGUEL DE AYQUE - CEL. 907075398 -  
E-Mail = [mario.rdg@hotmail.com](mailto:mario.rdg@hotmail.com)



  
-----  
**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C16  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.20		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.50		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (3) CLASIFICACION SUCS = SC ARENAS ARCILLOSAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 30.75 L.P = 19.16 I.P = 11.59 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 3.46 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.98 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 12.77 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 12 % C.B.R. AL 95 % = 7.3 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

**Mario Ramirez Dejo**  
LABORATORIO LIRUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 170031



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C16  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C16-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	123
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	65.64
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	63.88
3.- PESO DEL AGUA	1.76
4.- PESO RECIPIENTE	12.98
5.- PESO SUELO SECO	50.90
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	3.46%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C16-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	129
(1) PESO DEL TARRO	29.11
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	34.74
(3) PESO TARRO SECO + SAL	29.12
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	5.62
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bancos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 17RR11

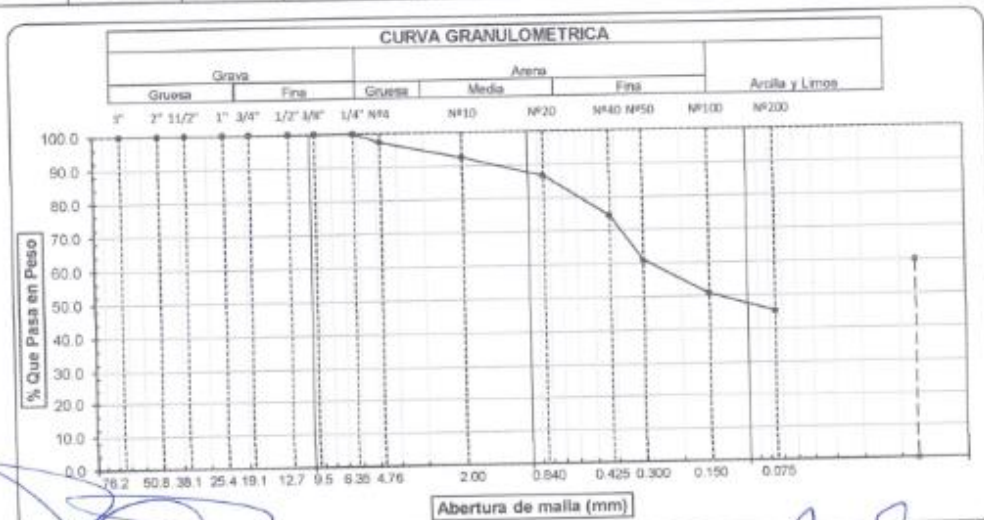


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C16M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 90.7 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 30.75 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 19.16 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 11.59 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-6 (3)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SC
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : MALO
Nº4	4.760	5.25	2.63	2.63	97.38	Arena arcillosa
Nº10	2.000	9.61	4.81	7.43	92.57	Ensayo Malla Nº200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº20	0.840	11.84	5.92	13.35	86.65	200.0 91 54.7
N40	0.425	24.41	12.21	25.56	74.45	
Nº50	0.300	26.68	13.34	38.90	61.11	
Nº100	0.150	20.41	10.21	49.10	50.90	MODULO DE FINEZA : 1.370
Nº200	0.075	11.15	5.58	54.58	45.33	Coef. Uniformidad : 18.2
< Nº 200	FONDO	90.65	45.33	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bañcos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

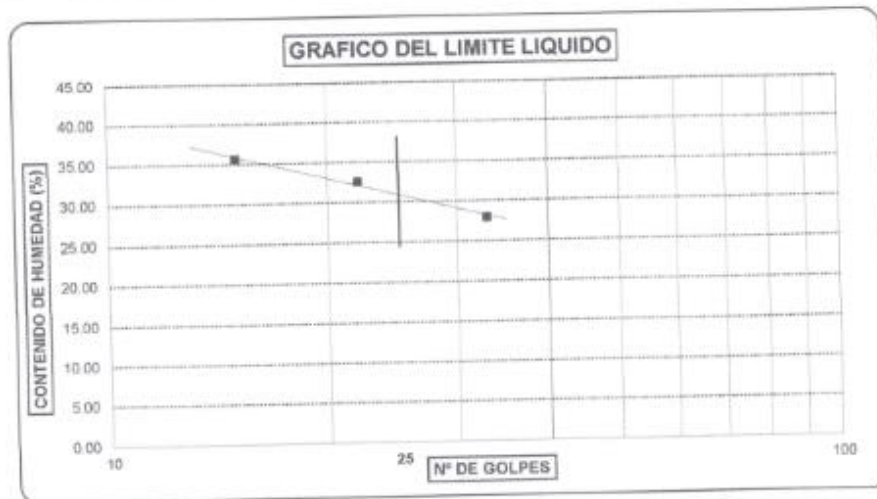


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
 (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOECHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C16M1  
 FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	22	33	---	---	---
N° de golpes	15	22	33	---	---	---
1. Recipiente N°	251	253	255	257	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	33.53	32.89	34.50	43.34	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	29.53	29.84	31.14	39.46	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	19.04	19.15	19.75	19.21	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.00	3.05	3.36	3.88	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	10.49	10.69	11.39	20.25	---	---
7. Contenido de humedad (%)	38.13	28.53	29.50	19.16	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Líquido	30.75
Limite Plástico	19.16
Índice de Plasticidad	11.59

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-6 (3)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bancos Acosta**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

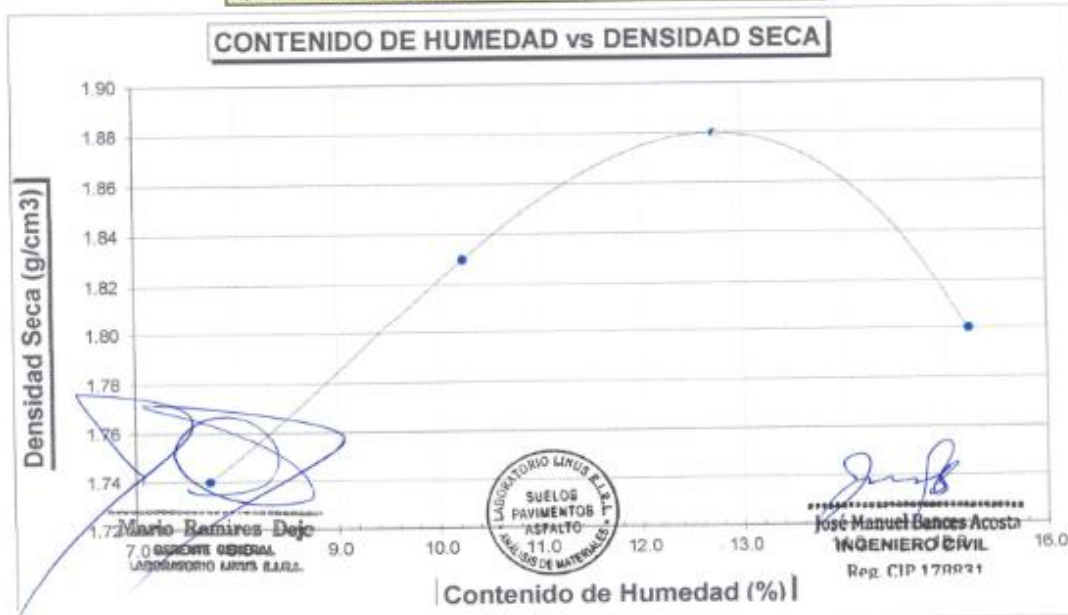
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE	: FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO
UBICACION	: DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C16M1
FECHA	: 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Moide	(g)	6584	6891	7096	6994
- Peso de Moide	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3834	4141	4346	4244
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.870	2.020	2.120	2.070
- Recipiente N°		97	117	115	170
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	63.21	61.59	64.05	64.92
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	60.56	58.27	59.54	59.40
- Tara	(g)	26.30	25.89	24.15	23.16
- Peso de Agua	(g)	2.65	3.32	4.51	5.52
- Peso de Suelo Seco	(g)	34.26	32.38	35.39	36.24
- Contenido de agua	(%)	7.73	10.25	12.74	15.23
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.74	1.83	1.88	1.80

Máxima Densidad Seca	:	1.88	gr/cm <sup>3</sup>
Optimo Contenido de Humedad	:	12.77	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C16M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	20G		19G		18G	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12.051	12.128	12.123	12.228	11.883	12.088
PESO DEL MOLDE (g)	7.508	7.508	7.708	7.708	7.678	7.676
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4543	4620	4415	4520	4207	4412
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.12	2.16	2.06	2.11	1.96	2.06
CAPSULA N°	229	251	280	308	322	352
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	72.11	82.32	81.07	78.58	63.90	90.39
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	67.18	75.96	75.24	71.83	59.80	81.35
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.93	6.36	5.83	6.75	4.10	9.04
PESO DE CAPSULA (g)	28.57	30.75	30.94	27.50	27.88	30.17
PESO DE SUELO SECO (g)	38.61	45.21	44.3	44.33	31.92	51.18
HUMEDAD (%)	12.77%	14.07%	13.16%	15.23%	12.84%	17.66%
DENSIDAD SECA	1.88	1.89	1.82	1.83	1.74	1.75

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.057	0.057	0.049	0.296	0.296	0.255	0.506	0.506	0.435
		48 hrs	0.139	0.139	0.120	0.392	0.392	0.337	0.614	0.614	0.528
		72 hrs	0.263	0.263	0.226	0.506	0.506	0.435	0.709	0.709	0.610
		96 hrs	0.395	0.395	0.340	0.621	0.621	0.534	0.808	0.808	0.695

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 20G				MOLDE N° 19G				MOLDE N° 18G			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.80	67.8	22.80		5.50	64.8	21.80		3.70	43.5	14.50	
0.040		13.20	154.5	51.50		10.60	124.5	41.50		4.30	50.4	16.80	
0.080		18.60	217.5	72.50		12.90	150.8	50.20		9.10	108.5	35.50	
0.080		24.60	287.4	95.80		16.20	213.3	71.10		11.70	136.8	45.60	
0.100	1000	30.80	360	120.00	12.00	22.30	261	87.00	8.70	13.30	156	52.00	5.20
0.200	1500	51.00	596.4	198.80		36.50	427.2	142.40		22.80	266.4	88.80	
0.300		64.10	750.3	250.10		46.60	545.4	181.80		28.30	331.5	110.50	
0.400		71.20	833.4	277.80		53.80	629.7	209.90		32.50	381.6	126.80	
0.500		77.50	906.6	302.20		60.40	695.3	220.10		36.90	432.9	132.30	

**Mario Ramirez Dato**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**Jose Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 173911





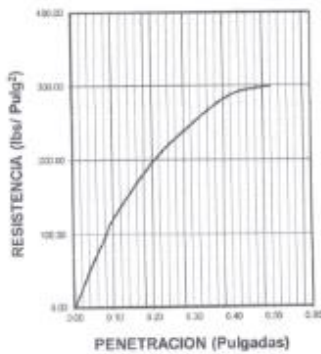
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C16M1  
FECHA : 29.09.2023

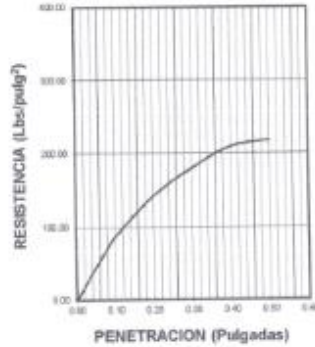
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.88
Humedad Optima (%)	12.77

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.30

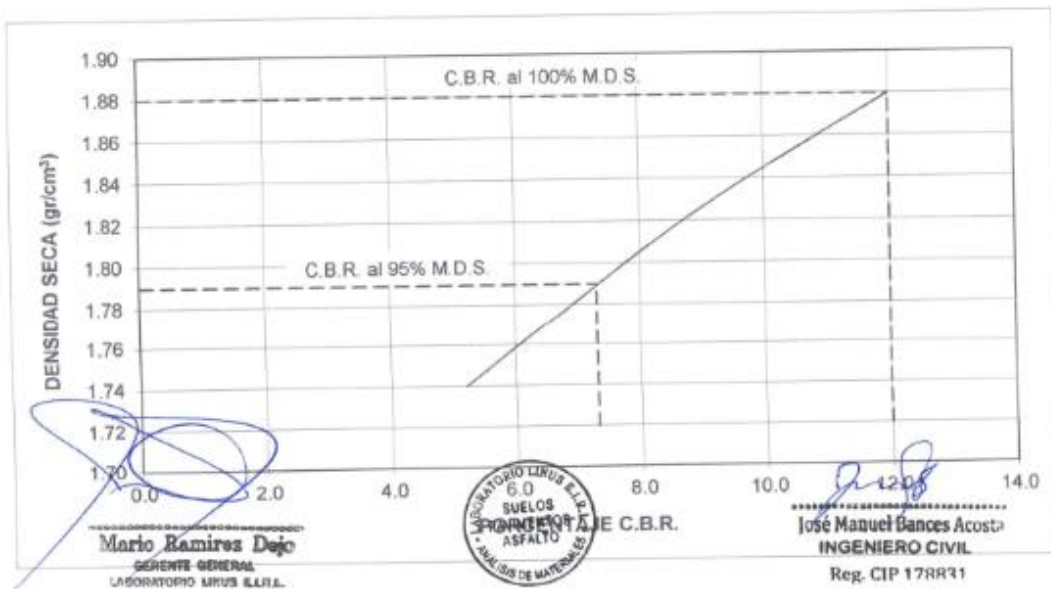
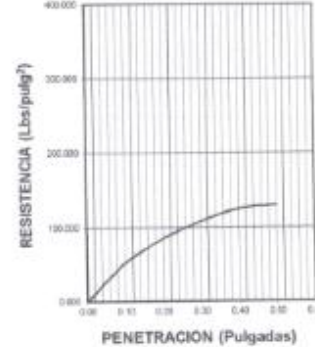
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 17

  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LAMBAYEQUE - CEL. 907075398  
E-Mail = [mario\\_rdb@hotmail.com](mailto:mario_rdb@hotmail.com)



  
.....  
**José Manuel Dances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 179921



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALIGATA : C17  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(més.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.20					
		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (7) CLASIFICACION SUCS = CL ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 36.44 L.P = 22.24 I.P = 14.20 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 7.28 % % CONTENIDO DE SALES = 0.19 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.82 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 13.66 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 10.5 % C.B.R. AL 95 % = 6.4 %	
1.00					
		M.2		CLASIFICACION AASHTO = A - 4 (5) CLASIFICACION SUCS = ML ARENAS MUY FINAS COLOR MARRON CLARO, CONSISTENCIA MEDIA L.L = 29.59      L.P = 23.12      I.P = 6.47 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 13.35 % % CONTENIDO DE SALES = 0.17 % (MODERADA)	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO
1.50					

**Mario Ramirez Deje**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEGANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C17  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>		
CALICATA-MUESTRA	C17-M1	C17-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
Nº RECIPIENTE	65	275
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	74.85	71.80
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	70.78	65.88
3.- PESO DEL AGUA	4.07	5.92
4.- PESO RECIPIENTE	14.88	21.54
5.- PESO SUELO SECO	55.90	44.34
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.28%	13.35%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>		
CALICATA-MUESTRA	C17-M1	C17-M2
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.00	1.00 - 1.50
Nº RECIPIENTE	266	56
(1) PESO DEL TARRO	32.39	16.60
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	38.00	22.60
(3) PESO TARRO SECO + SAL	32.40	16.61
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	5.60	5.99
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%	0.17%

**Mario Ramirez Deje**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISENO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C17M1  
 FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)		PARCIAL	ACUMULADO		
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 123.3 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO : 36.44 %
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO : 22.24 %
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD : 14.20 %
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO : A-6 (7)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS : CL
3/8"	9.525					DESCRIPCION DEL SUELO : MALO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arcilla arenosa de baja plasticidad
N°4	4.760	7.32	3.66	3.66	96.34	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°10	2.000	8.69	3.35	7.01	93.00	200.0 123 38.4
N°20	0.840	8.20	4.10	11.11	88.90	
N40	0.425	9.14	4.57	15.68	84.33	
N°50	0.300	16.65	8.33	24.00	76.00	
N°100	0.150	21.54	10.77	34.77	65.23	MODULO DE FINEZA : 0.962
N°200	0.075	7.18	3.59	38.38	61.64	Coef. Uniformidad : 529.9
< N° 200	FONDO	123.28	61.64	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

Mario Ramirez Dejo  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.L.L.A.



José Manuel Bancos Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831

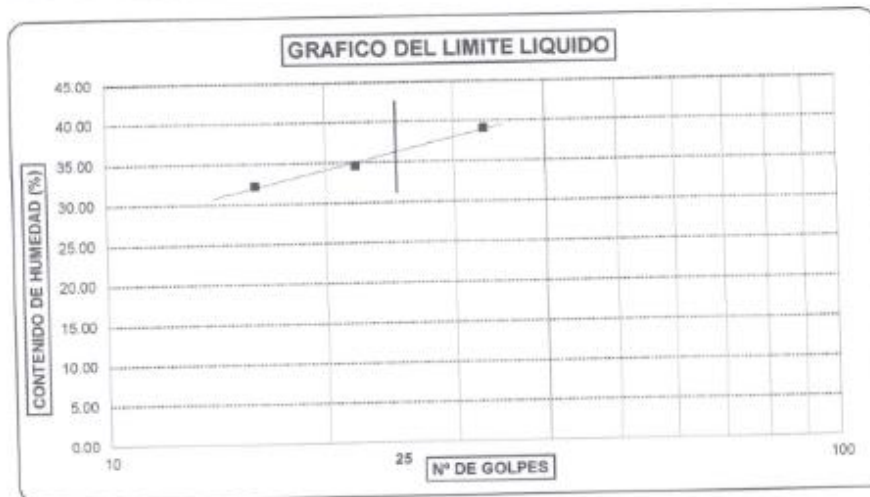


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
 RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
 (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
 LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
 TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
 SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
 UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
 CALICATA : C17M1  
 FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	22	16	33	---	---	---
N° de golpes	22	16	33	---	---	---
1. Recipiente N°	313	318	320	311	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	82.51	60.46	65.58	71.69	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	55.67	55.95	58.08	65.85	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	39.57	39.35	37.47	39.59	---	---
5. Peso del agua (gr)	6.84	4.51	7.48	5.84	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	16.1	16.6	20.61	26.26	---	---
7. Contenido de humedad (%)	42.48	27.17	36.29	22.24	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	36.44
Limite Plástico	22.24
Índice de Plasticidad	14.20

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (7)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS S.A.S.A.



**José Manuel Bances Acosta**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

MATERIAL : TERRENO NATURAL

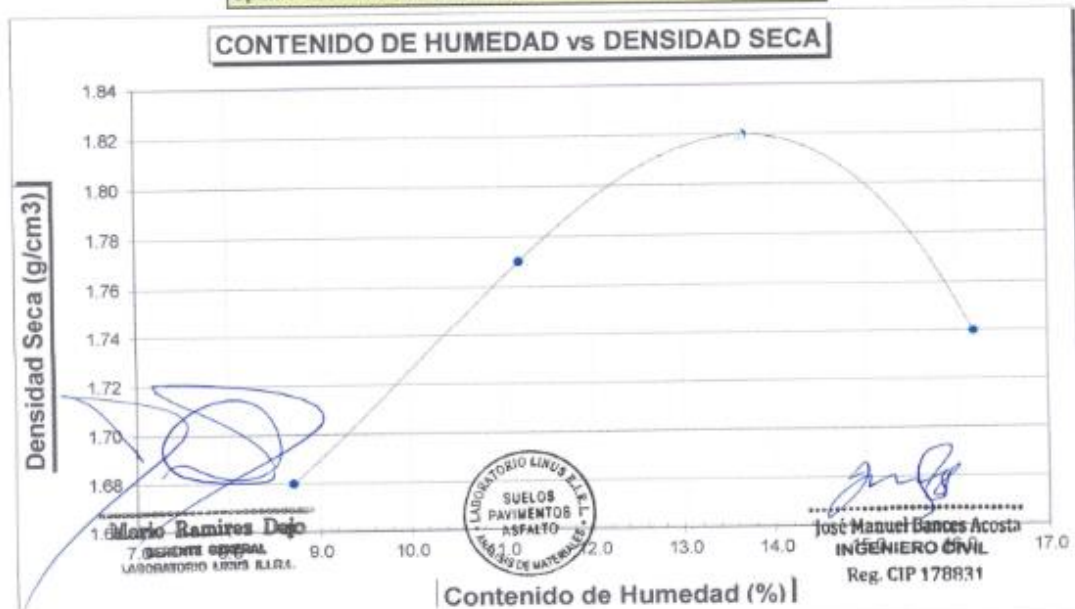
CAUCATA : C17M1

FECHA : 29.09.2023

### PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6502	6789	6994	6891
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3752	4039	4244	4141
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.830	1.970	2.070	2.020
- Recipiente N°		140	160	158	213
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	58.16	56.45	58.87	59.69
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	55.40	53.11	54.38	54.24
- Tara	(g)	23.72	23.31	21.57	20.58
- Peso de Agua	(g)	2.76	3.34	4.49	5.45
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.68	29.80	32.81	33.66
- Contenido de agua	(%)	8.71	11.21	13.68	16.19
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.68	1.77	1.82	1.74

Máxima Densidad Seca : 1.82 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 13.66 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C17M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	69C		71C		74C	
	58		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,645	12,720	12,714	12,815	12,472	12,671
PESO DEL MOLDE (g)	8,211	8,211	8,411	8,411	8,379	8,379
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4,434	4,509	4,303	4,404	4,093	4,292
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2,07	2,10	2,01	2,06	1,91	2,00
CAPSULA N°	336	358	387	415	429	459
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	85,44	95,82	94,49	92,16	77,17	104,24
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	79,02	87,80	87,08	83,67	71,64	93,19
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6,42	8,02	7,41	8,49	5,53	11,05
PESO DE CAPSULA (g)	32,03	34,21	34,40	30,96	31,34	33,63
PESO DE SUELO SECO (g)	46,99	53,59	52,68	52,71	40,3	59,56
HUMEDAD (%)	13,66%	14,97%	14,07%	16,11%	13,72%	18,55%
DENSIDAD SECA	1,82	1,83	1,76	1,77	1,68	1,89

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.889	0.889	0.784	1.128	1.128	0.970	1.338	1.338	1.150
		48 hrs	0.971	0.971	0.835	1.224	1.224	1.052	1.446	1.446	1.243
		72 hrs	1.095	1.095	0.941	1.338	1.338	1.150	1.541	1.541	1.325
		96 hrs	1.227	1.227	1.055	1.453	1.453	1.249	1.640	1.640	1.410

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 69C				MOLDE N° 71C				MOLDE N° 74C			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		5.70	67.5	22.50		4.70	55.5	18.50		2.50	30.3	10.10	
0.040		12.30	146.4	48.80		8.10	96.9	32.30		5.30	63.6	21.20	
0.060		17.60	209.7	69.90		11.50	138.8	45.60		7.20	85.5	28.50	
0.080		22.70	270.6	90.20		15.70	186.6	62.20		8.90	106.5	35.50	
0.100	1000	26.50	315	105.00	10.50	18.70	222	74.00	7.40	11.30	135	45.00	4.50
0.200	1500	44.80	533.4	177.80		31.60	376.5	125.50		18.30	217.5	72.50	
0.300		55.80	664.5	221.50		40.70	484.8	161.60		22.80	271.5	90.50	
0.400		67.60	804.6	268.20		46.70	544.2	181.40		26.70	314.7	104.80	
0.500		68.40	814.5	268.20		48.50	577.5	192.50		27.70	327.1	109.90	

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
R# CIP 179921



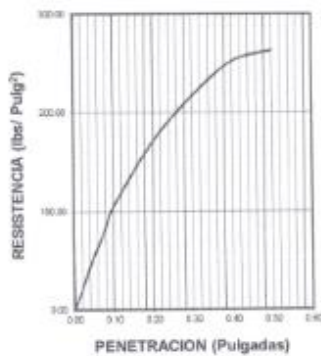


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

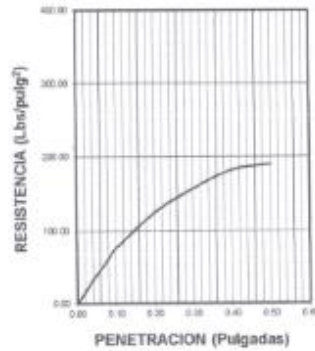
SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C17M1  
FECHA : 29.09.2023

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.82	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.50
Humedad Optima (%)	13.66	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.40

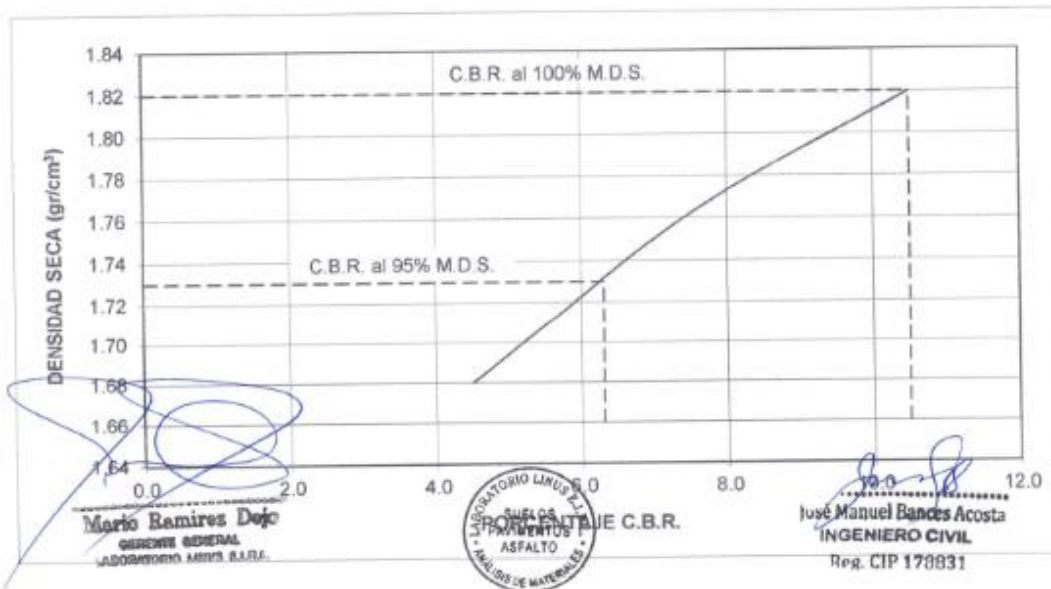
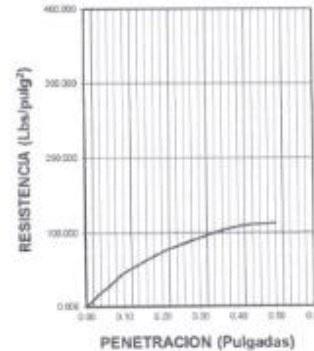
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



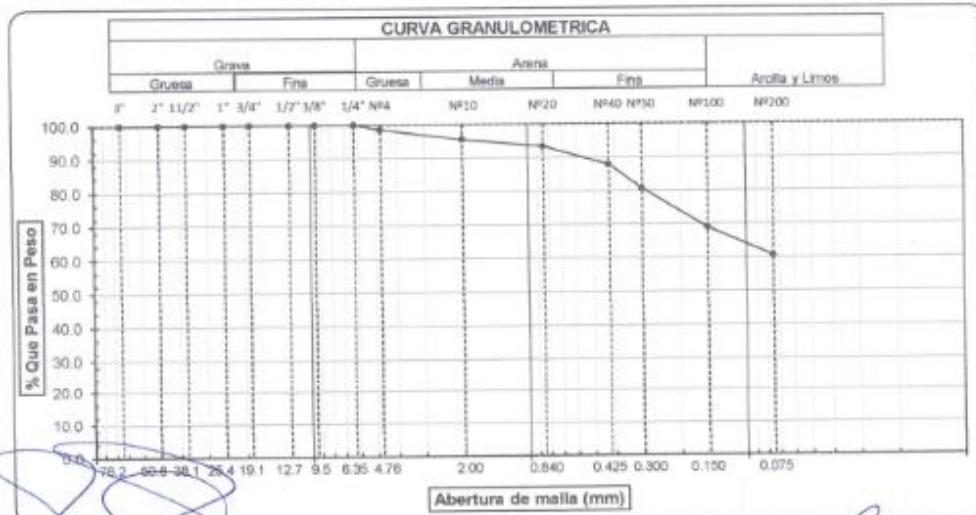


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 1.00 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C17M2  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)		PARCIAL	ACUMULADO		
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 121.0 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 29.59 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 23.12 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 6.47 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-4 (5)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : ML
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : REGULAR-MALO
N°4	4.750	2.95	1.48	1.48	98.53	Limo arenoso de baja plasticidad
N°10	2.000	6.11	3.06	4.53	95.47	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°20	0.840	4.18	2.09	6.62	93.38	200.0 121 39.5
N40	0.425	11.18	5.59	12.21	87.79	
N°50	0.300	14.42	7.21	19.42	80.58	
N°100	0.150	23.20	11.60	31.02	68.98	MODULO DE FINEZA 0.753
N°200	0.075	16.95	8.48	39.50	60.51	Coef. Uniformidad 0.0
< N° 200	FONDO	121.01	60.51	100.00	0.00	Coef. Curvatura 0.0



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

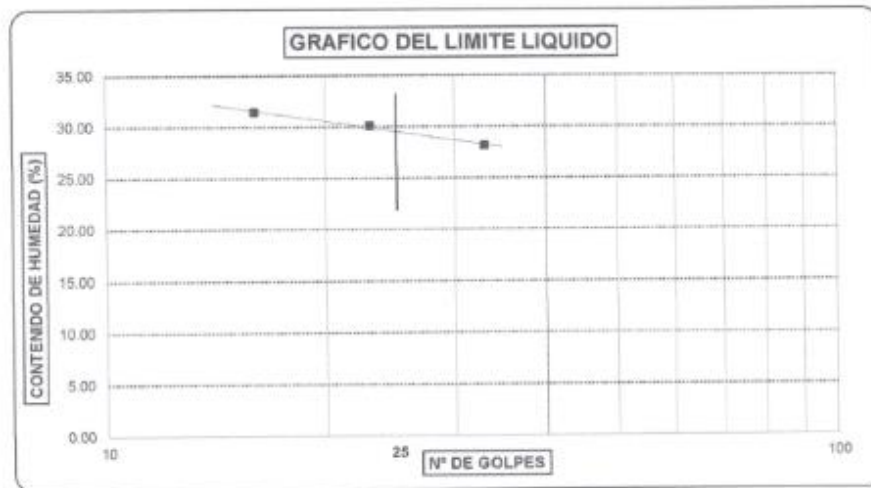


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

**SOLICITANTE** : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO** : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACIÓN** : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**PROFUNDIDAD** : 1.00 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C17M2  
**FECHA** : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	23	33	—	—	—
N° de golpes	16	23	33	—	—	—
1. Recipiente N°	1	8	9	5	—	—
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	33.59	31.57	36.50	45.51	—	—
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	30.44	28.85	32.93	40.87	—	—
4. Peso de la Tara (gr)	19.82	19.84	19.66	20.80	—	—
5. Peso del agua (gr)	3.15	2.92	3.57	4.64	—	—
6. Peso del suelo seco (gr)	10.62	8.81	13.27	20.07	—	—
7. Contenido de humedad (%)	29.88	33.14	26.91	23.12	—	—



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	29.59
Limite Plástico	23.12
Indice de Plasticidad	6.47

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	ML
Clasificación AASHTO	A-4 (5)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178891



**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 18

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398  
E-Mail = mario.308@hotmail.com  
**Mario Ramirez Deje**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398  
E-Mail = mario.308@hotmail.com  
**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C18  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.10		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.50		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (7) CLASIFICACION SUCS = CL ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 37.15 LP = 22.37 IP = 14.78 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 10.38 % % CONTENIDO DE SALES = 0.16 % (MODERADA) <u>PROCTOR</u> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.83 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 14.18 % <u>C.B.R.</u> C.B.R. AL 100 % = 10.4 % C.B.R. AL 95 % = 6.3 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

*Mario Ramirez Dejo*  
Director General  
LABORATORIO LINUS S.L.L.C.



*José Manuel Bances Acosta*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178891



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C18  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C18-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	126
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	82.65
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	77.00
3.- PESO DEL AGUA	5.65
4.- PESO RECIPIENTE	22.58
5.- PESO SUELO SECO	54.42
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	10.38%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C18-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	124
(1) PESO DEL TARRO	19.05
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	25.48
(3) PESO TARRO SECO + SAL	19.06
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	6.42
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.16%

**Mario Bamires Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bancés Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

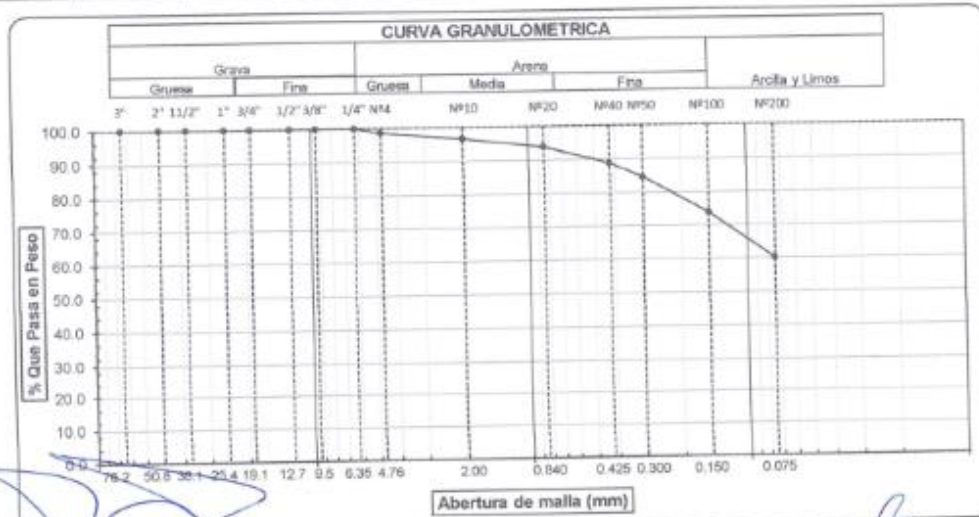


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C18M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	76.200					PESO TOTAL	200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO	120.2 g.
2"	50.800						
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO	37.15 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO	22.37 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD	14.78 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO	A-6 (7)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS	CL
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :	MALO
Nº4	4.760	2.86	1.43	1.43	98.57	Arcilla arenosa de baja plasticidad	
Nº10	2.000	4.11	2.06	3.49	96.52	Ensayo Malia Nº200	P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	5.07	2.54	6.02	93.98		200.0 120 39.9
N40	0.425	10.15	5.08	11.10	88.91		
Nº50	0.300	8.59	4.30	15.39	84.61		
Nº100	0.150	21.46	10.73	26.12	73.88	MODULO DE FINEZA	0.635
Nº200	0.075	27.58	13.79	39.91	60.09	Coef. Uniformidad	0.0
< Nº 200	FONDO	120.18	60.09	100.00	0.00	Coef. Curvatura	0.0



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**Jose Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP 178831

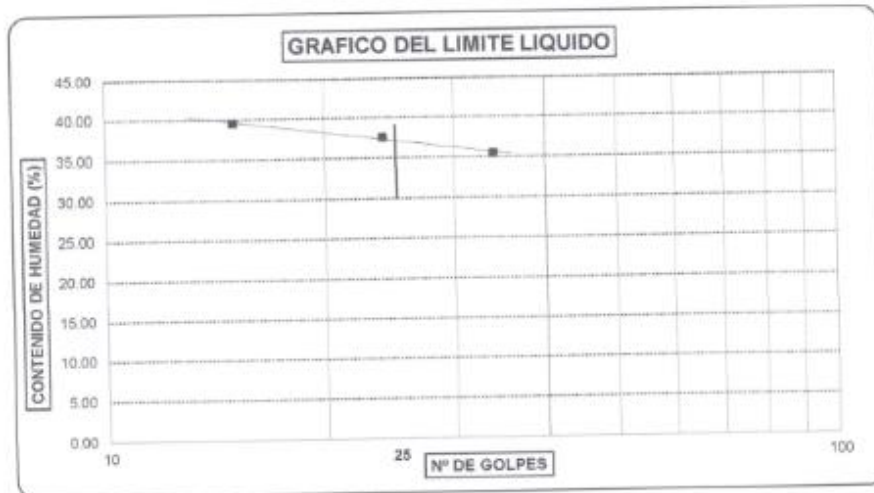


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOECHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0,10 mts. - 1,50 mts.  
CALICATA : C18M1  
FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	24	34	---	---	---
N° de golpes	15	24	34	---	---	---
1. Recipiente N°	414	410	418	411	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	59.57	60.06	51.22	52.75	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	54.20	55.09	47.36	50.41	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	40.45	42.17	36.35	39.95	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.37	4.97	3.86	2.34	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	13.75	12.92	11.01	10.46	---	---
7. Contenido de humedad (%)	39.05	38.47	35.06	22.37	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	37.15
Limite Plástico	22.37
Indice de Plasticidad	14.78

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (7)

Observaciones:

*Mario Ramirez Deje*  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



*Jose Manuel Bances Acosta*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 179921





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**

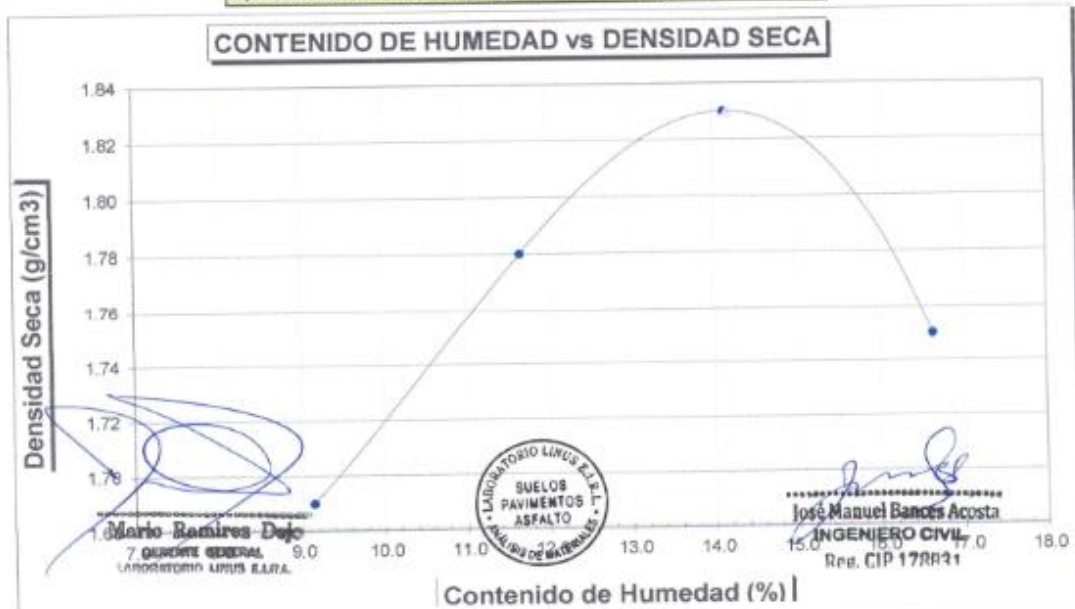
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE	: FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO
UBICACION	: DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C18M1
FECHA	: 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6522	6830	7035	6932
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3772	4080	4285	4182
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.840	1.990	2.090	2.040
- Recipiente N°		148	168	166	221
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.68	53.94	56.34	57.13
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	52.90	50.61	51.88	51.74
- Tara	(g)	22.47	22.06	20.32	19.33
- Peso de Agua	(g)	2.78	3.33	4.46	5.39
- Peso de Suelo Seco	(g)	30.43	28.55	31.56	32.41
- Contenido de agua	(%)	9.14	11.66	14.13	16.63
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.69	1.78	1.83	1.75

Máxima Densidad Seca : **1.83 g/cm<sup>3</sup>**  
 Optimo Contenido de Humedad : **14.18 %**





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C18M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	5X		1X		8X	
	58		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	13,587	13,864	13,856	13,759	13,416	13,615
PESO DEL MOLDE (g)	9,110	9,110	9,310	9,310	9,278	9,278
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4,477	4,554	4,346	4,449	4,138	4,337
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.09	2.13	2.03	2.08	1.93	2.02
CAPSULA N°	109	131	160	188	202	232
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	63.59	73.90	72.84	70.15	55.29	82.07
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	58.04	66.82	66.10	62.69	50.66	72.21
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.55	7.08	6.54	7.46	4.63	9.86
PESO DE CAPSULA (g)	18.89	21.07	21.26	17.82	18.20	20.49
PESO DE SUELO SECO (g)	39.15	45.75	44.84	44.87	32.46	51.72
HUMEDAD (%)	14.18%	15.48%	14.59%	16.63%	14.26%	19.06%
DENSIDAD SECA	1.83	1.84	1.77	1.78	1.69	1.70

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.919	0.919	0.790	1.158	1.158	0.996	1.368	1.368	1.176
		48 hrs	1.001	1.001	0.861	1.254	1.254	1.078	1.476	1.476	1.269
		72 hrs	1.125	1.125	0.967	1.368	1.368	1.176	1.571	1.571	1.351
		96 hrs	1.257	1.257	1.081	1.483	1.483	1.275	1.670	1.670	1.436

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 5X				MOLDE N° 1X				MOLDE N° 8X			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.90	66	22.50		4.10	48	20.20		3.10	36.3	12.10	
0.040		11.70	136.5	45.50		8.30	96.9	32.30		5.70	68.9	22.30	
0.060		17.80	206.4	68.80		11.90	139.8	46.60		8.30	96.9	32.30	
0.080		20.60	241.5	80.50		15.90	186.6	62.20		9.40	109.8	36.60	
0.100	1000	28.70	312	104.00	10.40	19.20	225	75.00	7.50	11.60	138	45.00	4.50
0.200	1500	43.00	503.4	167.80		32.20	378.5	125.50		20.20	236.4	78.80	
0.300		56.10	656.4	218.80		41.70	487.8	162.60		25.60	299.7	99.90	
0.400		66.60	766.6	255.50		46.10	530.7	176.90		31.30	366.6	122.20	
0.500		69.20	809.7	269.90		48.40	566.4	188.80		33.00	396.4	128.80	

*Mario Ramirez Dajo*  
DIRECTOR GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.A.



*José Manuel Bances Acosta*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

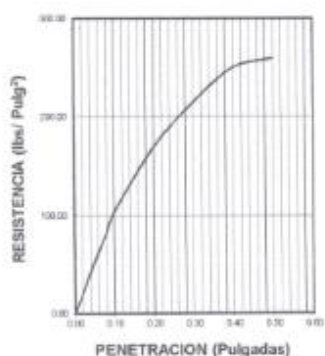
**CALICATA :** C18M1

**FECHA :** 29.09.2023

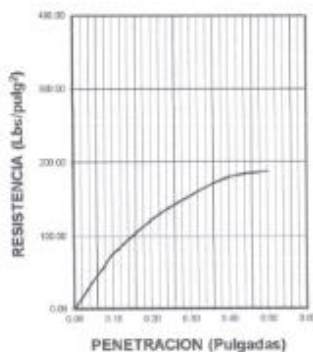
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.83
Humedad Optima (%)	14.18

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.40
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.30

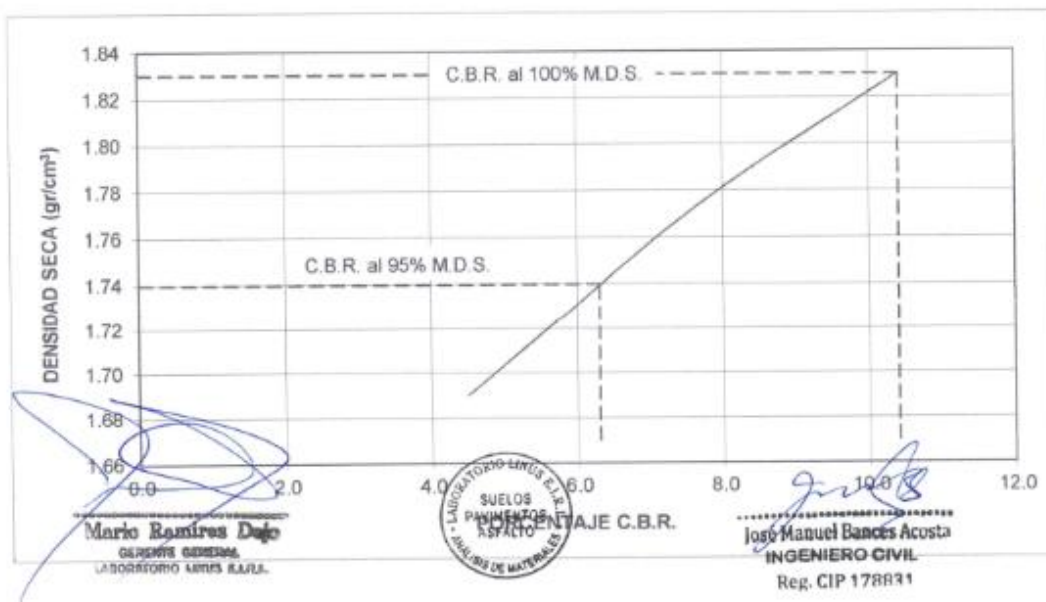
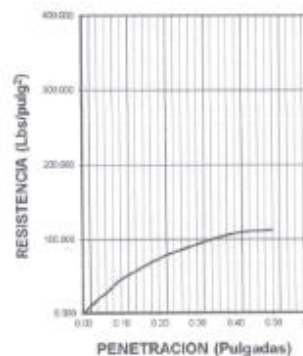
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 19

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA ARENAL - PUNTA ARENAL - PUNTA ARENAL  
E-Mail = [mario\\_rdejo@hotmail.com](mailto:mario_rdejo@hotmail.com)  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.





  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA ARENAL - PUNTA ARENAL - PUNTA ARENAL  
E-Mail = [mario\\_rdejo@hotmail.com](mailto:mario_rdejo@hotmail.com)  
**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACIÓN :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**CALICATA :** C19  
**FECHA :** 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.20				CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (4) CLASIFICACION SUCS = SC ARENAS ARCILLOSAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 33.13 LP = 16.90 IP = 14.17 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 3.66 % % CONTENIDO DE SALES = 0.17 % (MODERADA) <u>PROCTOR</u> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.90 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 12.41 % <u>C.B.R.</u> C.B.R. AL 100 % = 12.6 % C.B.R. AL 95 % = 7.7 %	
1.50					DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

  
**Mario Remires Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



  
**José Manuel Bancos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP 172091



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C19  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C19-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	84
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	57.84
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	56.23
3.- PESO DEL AGUA	1.61
4.- PESO RECIPIENTE	12.29
5.- PESO SUELO SECO	43.94
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	3.66%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C19-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	11
(1) PESO DEL TARRO	15.84
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	21.85
(3) PESO TARRO SECO + SAL	15.85
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	6.00
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.17%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
D.O. (ID 170921)



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOECHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C19M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	76.200					PESO TOTAL	200.0 g
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO	96.0 g
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO	33.13 %
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO	18.96 %
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD	14.17 %
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO	A-6 (4)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS	SC
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MALO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena arcillosa	
N°4	4.760	8.29	4.15	4.15	95.86	Ensayo Malla N°200	P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
N°10	2.000	8.73	4.37	8.51	91.49		200.0 96 52.0
N°20	0.840	7.49	3.75	12.26	87.75		
N40	0.425	9.09	4.55	16.80	83.20		
N°50	0.300	13.36	6.68	23.48	76.52		
N°100	0.150	37.54	18.77	42.25	57.75	MODULO DE FINEZA	1.074
N°200	0.075	19.48	9.74	51.99	48.01	Coef. Uniformidad	0.3
< N° 200	FONDO	96.02	48.01	100.00	0.00	Coef. Curvatura	0.0



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.L.L.A.



**José Manuel Bancés Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

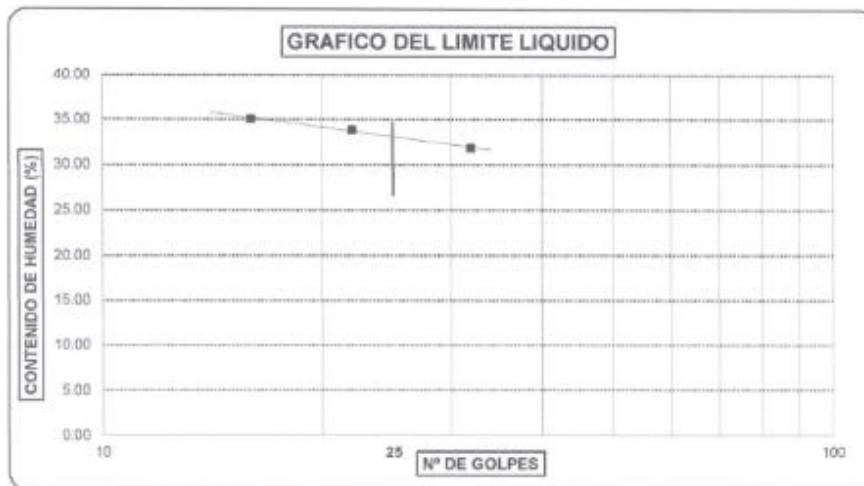


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

**SOLICITANTE** : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO** : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACIÓN** : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**PROFUNDIDAD** : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C19M1  
**FECHA** : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	22	32	---	---	---
N° de golpes	16	22	32	---	---	---
1. Recipiente N°	415	444	447	430	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	35.75	34.47	36.28	41.45	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	31.35	30.47	32.15	37.91	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	18.69	18.86	19.11	19.24	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.40	4.00	4.13	3.54	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	12.66	11.61	13.04	18.67	---	---
7. Contenido de humedad (%)	34.76	34.45	31.67	18.96	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	33.13
Limite Plástico	18.96
Índice de Plasticidad	14.17

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-6 (4)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178821





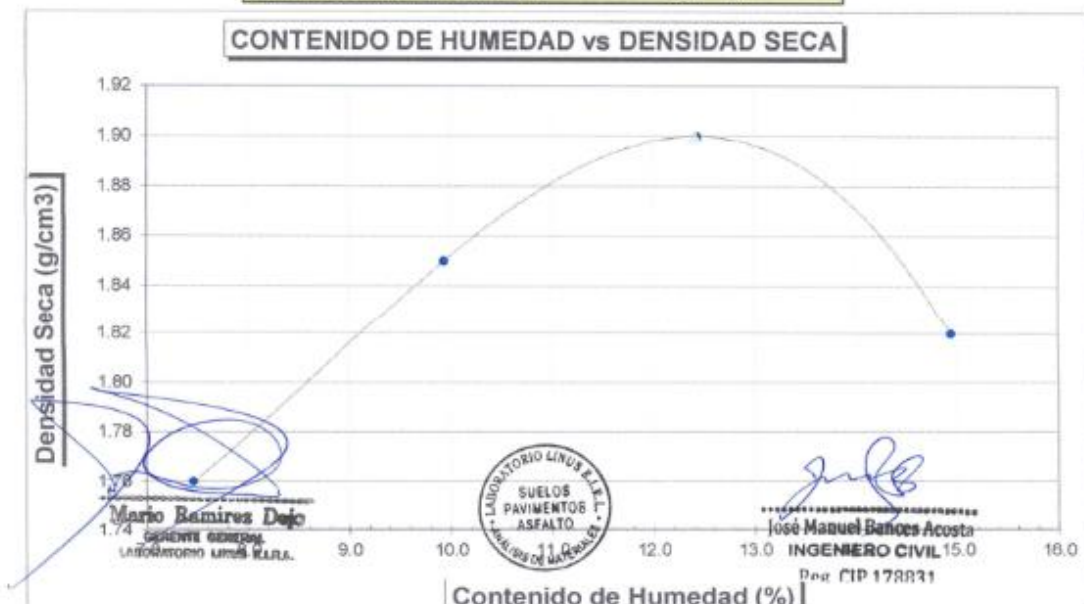
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
CALICATA : C19M1  
FECHA : 29.09.2023

## PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6625	6912	7137	7035
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3875	4162	4387	4285
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.890	2.030	2.140	2.090
- Recipiente N°		189	209	207	262
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	47.91	46.10	48.37	49.06
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	45.90	43.61	44.88	44.74
- Tara	(g)	18.97	18.56	16.82	15.83
- Peso de Agua	(g)	2.01	2.49	3.49	4.32
- Peso de Suelo Seco	(g)	26.93	25.05	28.06	28.91
- Contenido de agua	(%)	7.46	9.94	12.44	14.94
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.76	1.85	1.90	1.82

Máxima Densidad Seca : 1.90 gr/cm<sup>3</sup>  
Óptimo Contenido de Humedad : 12.41 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C19M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	16B		15B		14B	
	N° DE GOLPES POR CAPA		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	11,962	12,040	12,034	12,139	11,794	12,002
PESO DEL MOLDE (g)	7,385	7,385	7,585	7,585	7,553	7,553
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4577	4655	4449	4554	4241	4449
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.14	2.17	2.08	2.13	1.98	2.08
CAPSULA N°	307	329	358	386	400	430
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	69.79	80.01	78.74	76.30	61.60	68.14
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	64.69	73.47	72.75	69.34	57.31	78.86
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.10	6.54	5.99	6.96	4.29	9.28
PESO DE CAPSULA (g)	23.59	25.77	25.96	22.52	22.90	25.19
PESO DE SUELO SECO (g)	41.10	47.70	46.79	46.82	34.41	53.67
HUMEDAD (%)	12.41%	13.71%	12.80%	14.87%	12.47%	17.29%
DENSIDAD SECA	1.90	1.91	1.84	1.85	1.76	1.77

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.211	0.211	0.181	0.450	0.387	0.660	0.660	0.660	0.567
		48 hrs	0.293	0.293	0.252	0.546	0.469	0.768	0.768	0.768	0.660
		72 hrs	0.417	0.417	0.359	0.660	0.567	0.863	0.863	0.863	0.742
		96 hrs	0.549	0.549	0.472	0.775	0.666	0.962	0.962	0.962	0.827

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 16B				MOLDE N° 15B				MOLDE N° 14B			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.80	79.8	26.60		5.20	60.9	20.30		3.20	37.8	12.60	
0.040		12.80	150.3	50.10		10.20	118.8	39.60		6.30	61.8	20.60	
0.060		19.20	224.4	74.80		13.90	162.3	54.10		8.40	96.4	32.80	
0.080		25.90	303	101.00		18.70	219	73.00		10.60	124.5	41.50	
0.100	1000	32.30	378	126.00	12.60	23.30	273	91.00	9.10	14.10	165	55.00	
0.200	1500	52.60	615	205.00		37.90	444	148.00		23.50	274.5	91.50	
0.300		66.90	783	261.00		48.20	564	188.00		30.50	356.4	118.80	
0.400		77.40	906	302.00		56.00	654	216.00		32.80	383.4	127.80	
0.500		80.80	945	315.00		58.50	684	228.00		33.20	398.4	140.10	

**Marco Ramirez Dejo**  
INGENIERO GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.L.L.U.



**Jose Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 179921



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

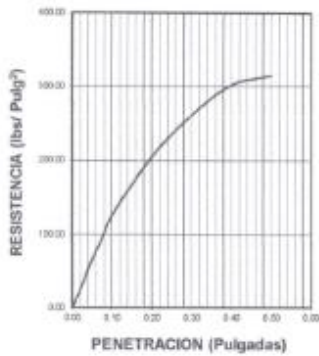
**CALICATA :** C19M1

**FECHA :** 29.09.2023

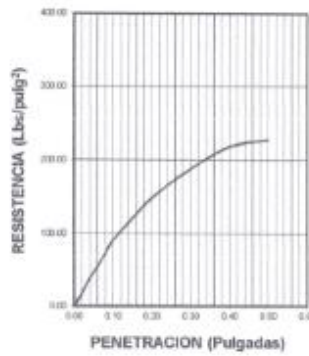
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.90
Humedad Óptima (%)	12.41

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.60
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.70

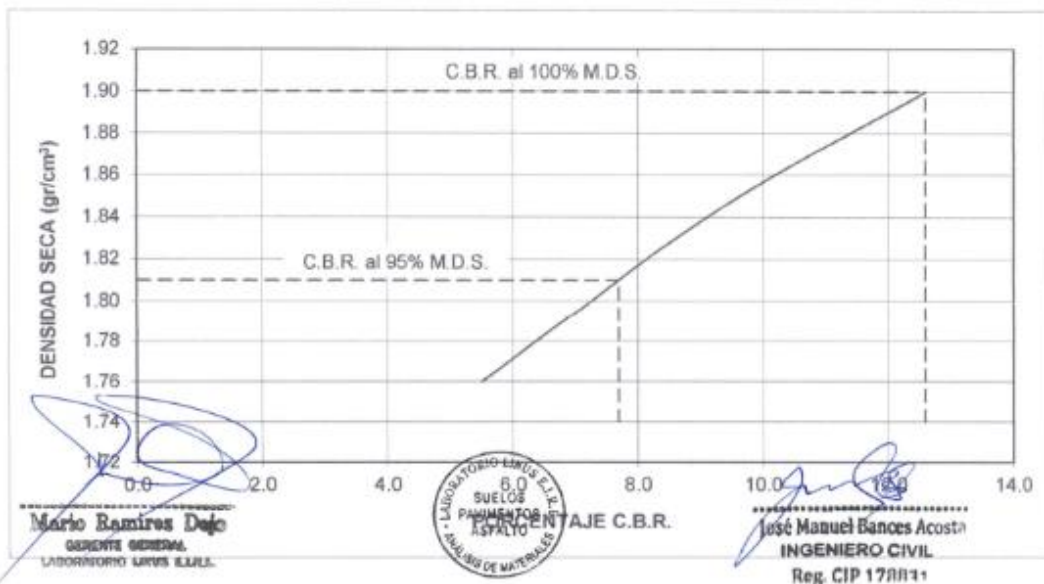
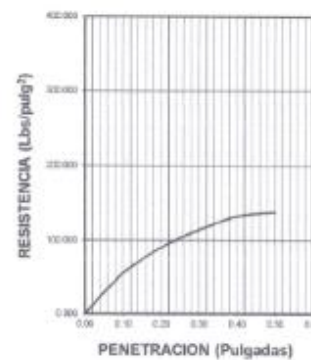
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 20

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - PUNTA CANA, PUNTA CANA, AZUAYO - CEL. 907075398 -  
E-Mail = [mario.rdz@bol.com](mailto:mario.rdz@bol.com)  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.





  
José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831




**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139


SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C20  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00			ESTRATO	
	0.20	RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	1.50	M.1	 CLASIFICACION AASHTO = A - 6 (7) CLASIFICACION SUCS = CL ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 37.25 LP = 19.04 IP = 18.21 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 14.74 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.79 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 14.26 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 10.3 % C.B.R. AL 95 % = 6.3 %		DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178934



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C20  
FECHA : 29.09.2023

**HUMEDAD NATURAL**

CALICATA-MUESTRA	C20-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	117
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	84.37
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	76.47
3.- PESO DEL AGUA	7.90
4.- PESO RECIPIENTE	22.87
5.- PESO SUELO SECO	53.60
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	14.74%

**DETERMINACION DE LA SAL**

CALICATA-MUESTRA	C20-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.20 - 1.50
Nº RECIPIENTE	132
(1) PESO DEL TARRO	23.81
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	29.54
(3) PESO TARRO SECO + SAL	23.82
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	5.72
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 179931

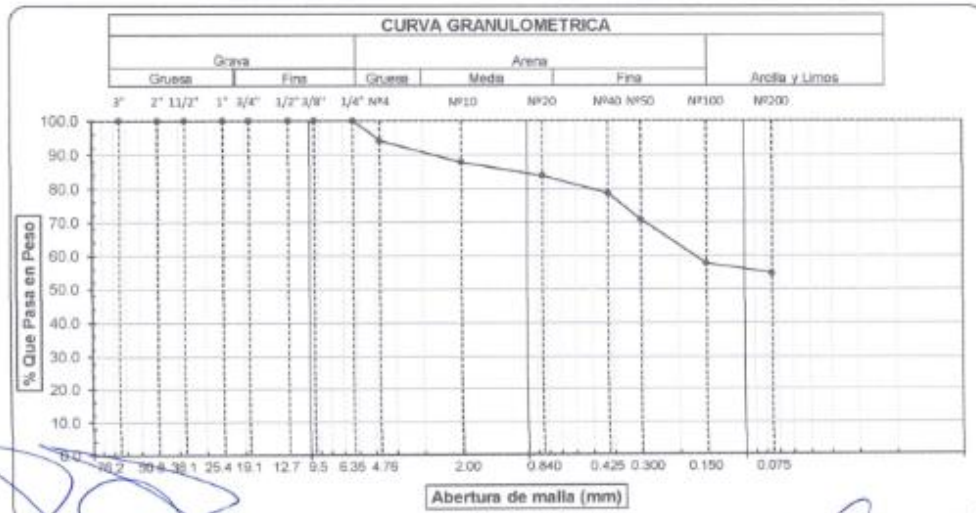


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE: FRANK CARLOS NUNEZ GOICOECHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C20M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
{Pul}	(mm)		PARCIAL	ACUMULADO		
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 109.8 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 37.25 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 19.04 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 18.21 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-6 (7)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : MALO
Nº4	4.760	11.52	5.76	5.76	94.24	Arcilla arenosa de baja plasticidad
Nº10	2.000	12.96	6.48	12.24	87.76	Ensayo Malla Nº200 P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
Nº20	0.840	7.80	3.90	16.14	83.86	200.0 110 45.1
N40	0.425	10.35	5.18	21.32	78.69	
Nº50	0.300	15.65	7.83	29.14	70.86	
Nº100	0.150	26.10	13.05	42.19	57.81	MODULO DE FINEZA : 1.268
Nº200	0.075	5.84	2.92	45.11	54.89	Coef. Uniformidad : 2355.6
< Nº 200	FONDO	109.78	54.89	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

**Mario Bamires Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

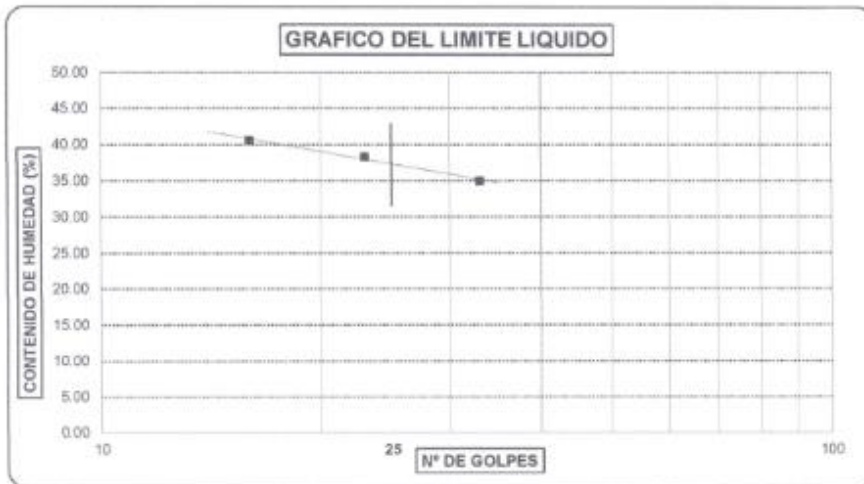


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.20 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C20M1  
FECHA : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	23	33	---	---	---
N° de golpes	16	23	33	---	---	---
1. Recipiente N°	301	308	308	310	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	35.48	35.10	37.58	42.09	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	30.85	31.20	33.03	38.64	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	20.05	19.90	20.59	20.52	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.63	3.90	4.55	3.45	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	10.8	11.3	12.44	18.12	---	---
7. Contenido de humedad (%)	42.87	34.51	36.58	19.04	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	37.25
Limite Plástico	19.04
Indice de Plasticidad	18.21

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (7)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bancos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178821





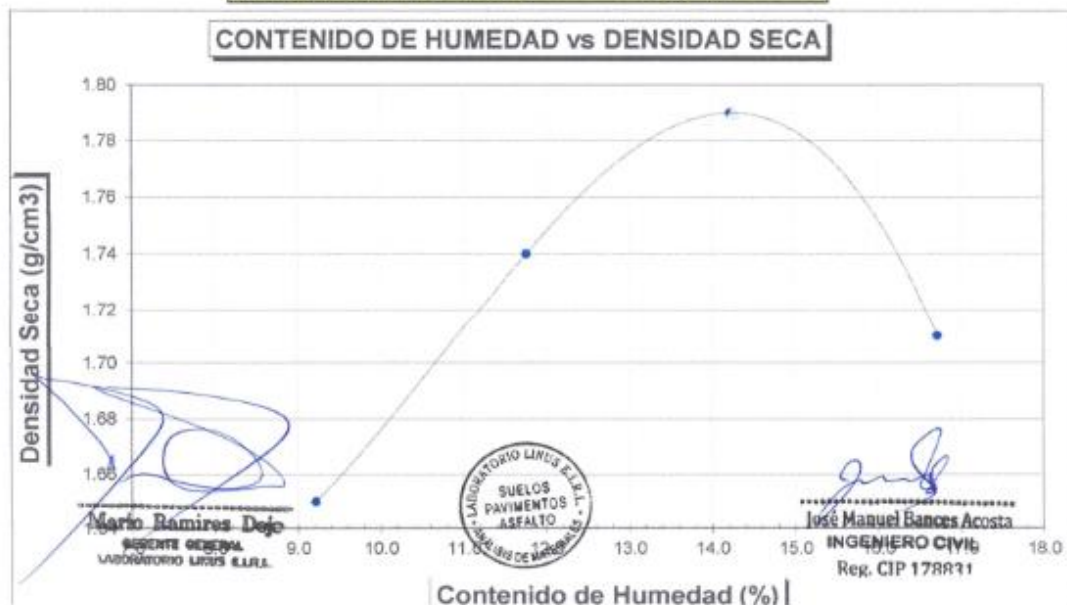
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE	: FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO
UBICACION	: DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C20M1
FECHA	: 29.09.2023

### PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6440	6727	6932	6850
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3690	3977	4182	4100
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.800	1.940	2.040	2.000
- Recipiente N°		256	276	274	329
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	50.60	48.80	51.14	51.87
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	48.02	45.73	47.00	46.86
- Tara	(g)	20.03	19.62	17.88	16.89
- Peso de Agua	(g)	2.58	3.07	4.14	5.01
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.99	26.11	29.12	29.97
- Contenido de agua	(%)	9.22	11.76	14.22	16.72
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.65	1.74	1.79	1.71

Máxima Densidad Seca	:	1.79	gr/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	:	14.26	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SBOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139

### ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOECHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C20M1  
FECHA : 29.09.2023

#### C.B.R.

MOLDE N°	50M		50Y		48M	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12.568	12.641	12.838	12.738	12.394	12.591
PESO DEL MOLDE (g)	8.184	8.184	8.384	8.384	8.352	8.352
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4382	4457	4252	4352	4042	4239
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.04	2.08	1.98	2.03	1.89	1.98
CAPSULA N°	84	106	135	163	177	207
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	53.19	63.40	62.21	59.56	44.87	71.29
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	48.73	57.51	58.79	53.38	41.35	62.90
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.46	5.89	5.42	6.18	3.52	8.39
PESO DE CAPSULA (g)	17.48	19.88	19.85	16.41	16.79	19.08
PESO DE SUELO SECO (g)	31.25	37.85	36.94	36.97	24.56	43.82
HUMEDAD (%)	14.27%	15.56%	14.67%	16.72%	14.33%	19.15%
DENSIDAD SECA	1.79	1.80	1.73	1.74	1.65	1.66

#### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.748	0.748	0.643	0.987	0.849	1.197	1.197	1.197	1.029
		48 hrs	0.830	0.830	0.714	1.083	0.931	1.305	1.305	1.305	1.122
		72 hrs	0.954	0.954	0.820	1.197	1.197	1.029	1.400	1.400	1.204
		96 hrs	1.086	1.086	0.934	1.312	1.312	1.128	1.499	1.499	1.289

#### PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 50M				MOLDE N° 50Y				MOLDE N° 48M			
		CARGA Lectura	lbs	CORRECCION lbs/pulg²	%	CARGA Lectura	lbs	CORRECCION lbs/pulg²	%	CARGA Lectura	lbs	CORRECCION lbs/pulg²	%
0.020		4.80	56.4	18.80		4.70	55.5	18.50		3.40	39.9	13.30	
0.040		8.60	99.6	33.20		6.90	79.8	26.00		4.30	49.6	16.60	
0.080		12.90	151.5	50.50		8.90	104.4	34.80		6.80	77.4	25.80	
0.080		16.50	193.5	64.50		13.20	154.5	51.50		8.30	96.9	32.30	
0.100	1000	26.40	309	103.00	10.30	19.20	225	75.00	7.50	11.50	135	45.00	4.50
0.200	1500	3.50	40.98	13.66		25.30	296.4	98.80		16.10	187.8	62.60	
0.300		43.90	513.3	171.10		33.00	386.4	128.80		18.20	212.4	70.80	
0.400		61.30	699.7	233.20		36.30	413.4	137.80		22.90	266.7	88.90	
0.500		52.70	616.5	205.50		38.70	453.3	151.10		25.70	277.9	92.50	

**Mario Ramirez Delo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.L.L.S.



**José Manuel Bancos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

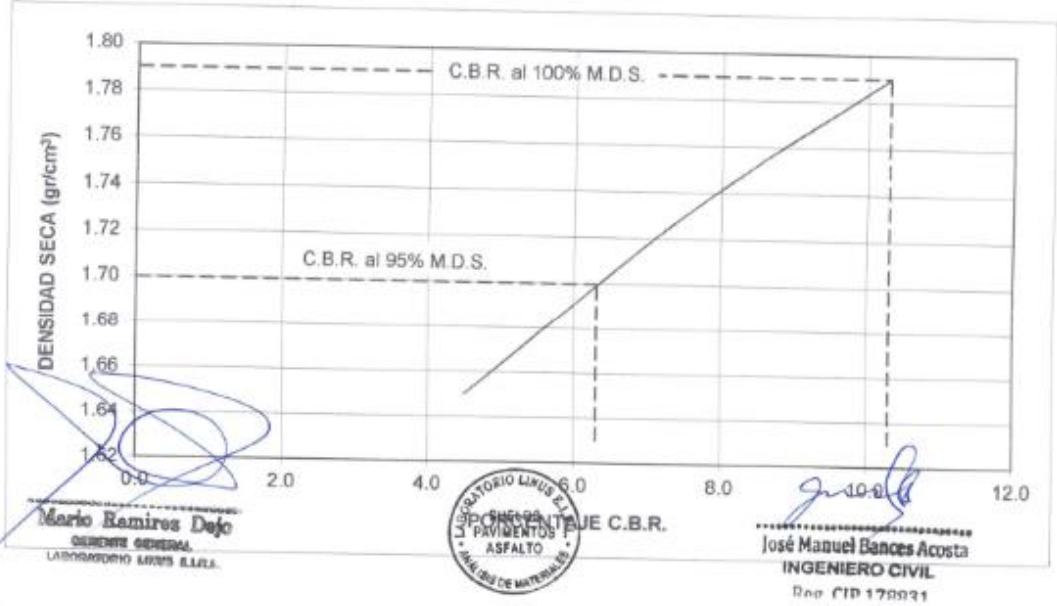
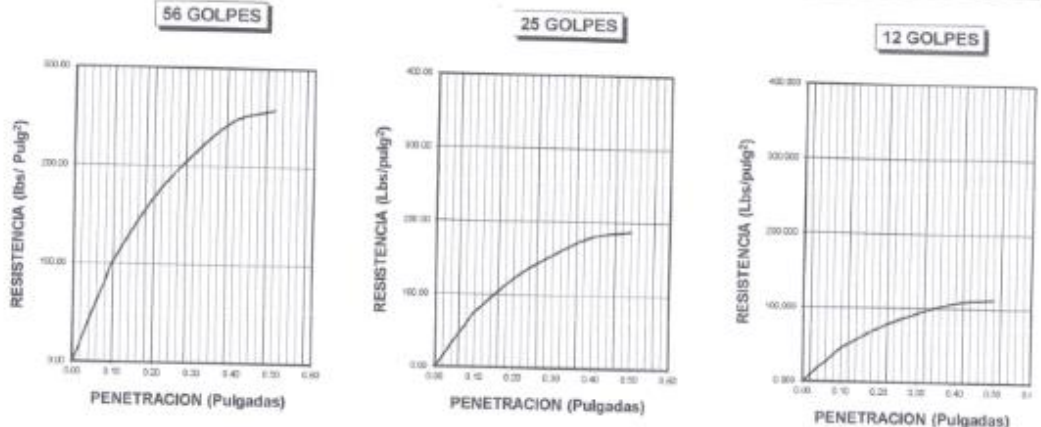


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SECANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**CALICATA :** C20M1  
**FECHA :** 29.09.2023

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.79
Humedad Optima (%)	14.26

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.30
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.30



Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.L.S.A.

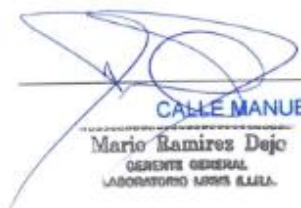


José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Dn° CID 170021



**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 21

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398  
E-Mail = mario.ramirez@hctmail.com  
Mario Ramirez Deje  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398  
E-Mail = mario.ramirez@hctmail.com  
José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178821



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C21  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.10					
		M.1	CL	CLASIFICACION AASHTO = A - 4 (4) CLASIFICACION SUCS = CL ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 27.18 L.P = 19.78 I.P = 7.42 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 12.25 % % CONTENIDO DE SALES = 0.16 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD BECA = 1.81 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 13.75 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 10 % C.B.R. AL 95 % = 0.1 %	
1.50					
					DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.A.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
D.N. CIP 170021



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C21  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C21-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	17
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	64.85
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	59.32
3.- PESO DEL AGUA	5.53
4.- PESO RECIPIENTE	14.22
5.- PESO SUELO SECO	45.10
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	12.26%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C21-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	16
(1) PESO DEL TARRO	65.84
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	72.10
(3) PESO TARRO SECO + SAL	65.85
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(6) PESO AGUA ( 2 - 3 )	6.25
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.16%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg CIP 178831

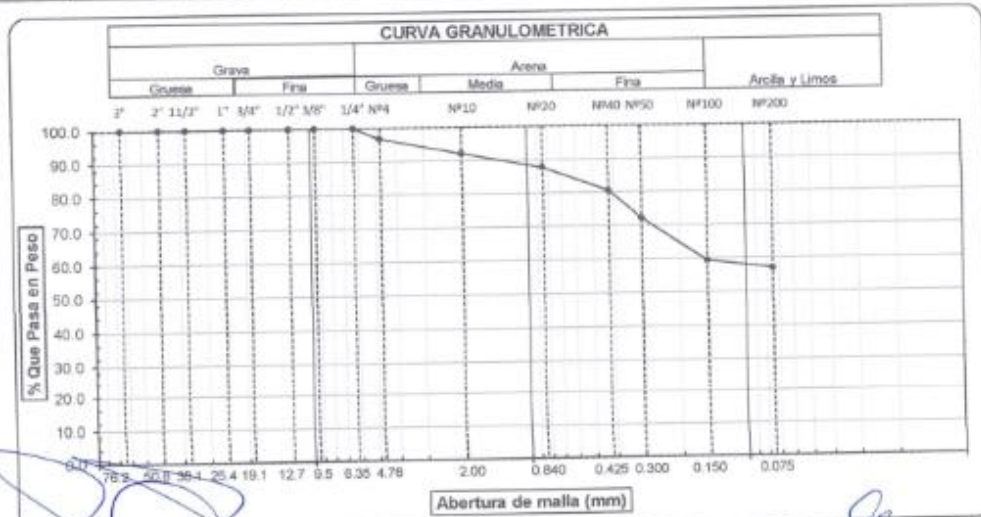


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C21M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3'	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 114.1 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 27.18 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 19.76 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 7.42 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-4 (4)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : REGULAR-MALO
N°4	4.760	6.56	3.28	3.28	96.72	Arcilla arenosa de baja plasticidad
N°10	2.000	9.23	4.62	7.90	92.11	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°20	0.840	8.88	4.44	12.34	87.67	200.0 114 42.9
N40	0.425	14.41	7.21	19.54	80.46	
N°50	0.300	16.52	8.26	27.80	72.20	
N°100	0.150	25.51	12.76	40.56	59.45	MODULO DE FINEZA : 1.114
N°200	0.075	4.78	2.39	42.95	57.06	Coef. Uniformidad : #####
< N° 200	FONDO	114.11	57.06	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.3



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.L.L.S.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 179931

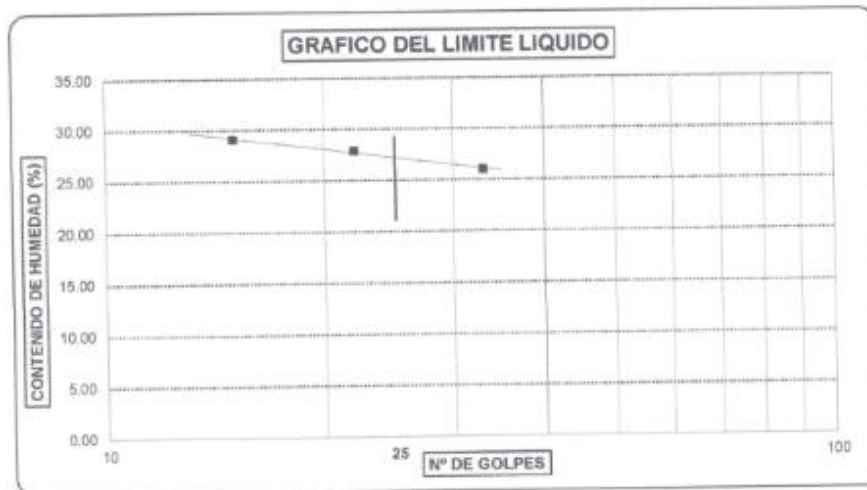


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

**SOLICITANTE** : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO** : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACIÓN** : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**PROFUNDIDAD** : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C21M1  
**FECHA** : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	22	33	---	---	---
N° de golpes	15	22	33	---	---	---
1. Recipiente N°	162	167	169	165	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	35.07	32.05	32.12	40.95	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	31.44	29.24	29.47	37.31	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	19.03	19.05	19.33	18.89	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.63	2.81	2.65	3.64	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	12.41	10.19	10.14	18.42	---	---
7. Contenido de humedad (%)	29.25	27.58	26.13	19.76	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Líquido	27.18
Limite Plástico	19.76
Índice de Plasticidad	7.42

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-4 (4)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bancos Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 17RR31





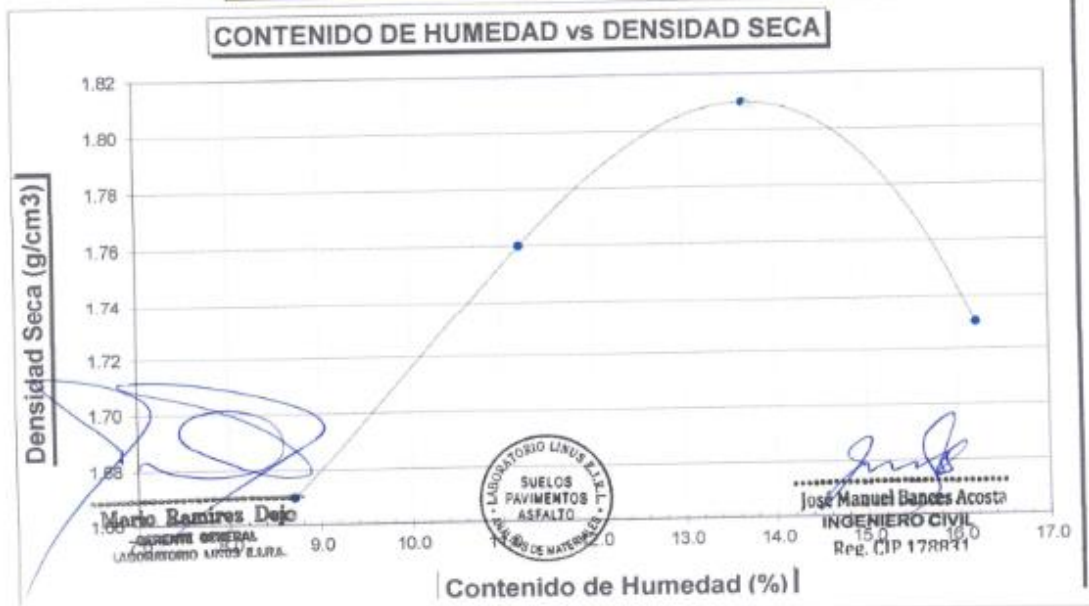
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE Nº 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
MATERIAL : TERRENO NATURAL  
CALICATA : C21M1  
FECHA : 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6481	6768	6973	6871
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3731	4018	4223	4121
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.820	1.960	2.060	2.010
- Recipiente Nº		311	331	329	384
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	45.47	43.61	45.88	46.55
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	43.24	40.95	42.22	42.08
- Tara	(g)	17.64	17.23	15.49	14.50
- Peso de Agua	(g)	2.23	2.66	3.66	4.47
- Peso de Suelo Seco	(g)	25.60	23.72	26.73	27.58
- Contenido de agua	(%)	8.71	11.21	13.69	16.21
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.67	1.76	1.81	1.73

Máxima Densidad Seca : 1.81 gr/cm<sup>3</sup>  
Optimo Contenido de Humedad : 13.75 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL 907075398 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C21M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	124F		120T		AZ	
	58		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA	58		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12.703	12.778	12.773	12.873	12.533	12.730
PESO DEL MOLDE (g)	8.291	8.291	8.491	8.491	8.459	8.459
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4.412	4.487	4.282	4.382	4.074	4.271
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143	2.143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.06	2.09	2.00	2.04	1.90	1.99
CAPSULA N°	269	291	320	348	362	362
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	60.85	71.06	69.85	67.25	52.57	79.01
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	56.22	65.00	64.28	60.87	48.84	70.39
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.63	6.06	5.57	6.38	3.73	8.62
PESO DE CAPSULA (g)	22.57	24.75	24.94	21.50	21.88	24.17
PESO DE SUELO SECO (g)	33.65	40.25	39.34	39.37	26.96	46.22
HUMEDAD (%)	13.76%	15.06%	14.16%	16.21%	13.84%	18.65%
DENSIDAD SECA	1.81	1.82	1.75	1.76	1.67	1.68

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.862	0.862	0.741	1.101	1.101	0.947	1.311	1.311	1.127
		48 hrs	0.944	0.944	0.812	1.197	1.197	1.029	1.419	1.419	1.220
		72 hrs	1.068	1.068	0.918	1.311	1.311	1.127	1.514	1.514	1.302
		96 hrs	1.200	1.200	1.032	1.426	1.426	1.226	1.613	1.613	1.387

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 124F				MOLDE N° 120T				MOLDE N° AZ			
		CORECCION				CORECCION				CORECCION			
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.80	56.4	18.80		4.80	56.4	18.80		2.20	25.5	8.50	
0.040		9.20	107.7	35.90		7.40	86.4	28.80		3.90	46.2	15.40	
0.060		14.50	169.8	56.60		10.40	121.5	40.50		5.90	68.7	22.90	
0.080		18.30	214.5	71.50		14.20	166.5	55.50		7.40	86.1	28.70	
0.100	1000	25.60	300	100.00	10.00	18.50	216	72.00	7.20	11.00	129	43.00	4.30
0.200	1500	36.30	424.5	141.50		27.10	316.8	105.60		15.10	176.7	58.80	
0.300		43.30	506.7	168.90		33.90	396.9	132.30		19.20	224.1	74.70	
0.400		62.70	616.6	205.50		39.60	464.6	161.60		23.20	271.6	90.60	
0.500		56.10	656.4	218.80		41.70	487.8	162.60		24.50	283.8	96.60	

**Mario Ramirez Dejo**  
INGENIERO CIVIL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**Jose Manuel Danes Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

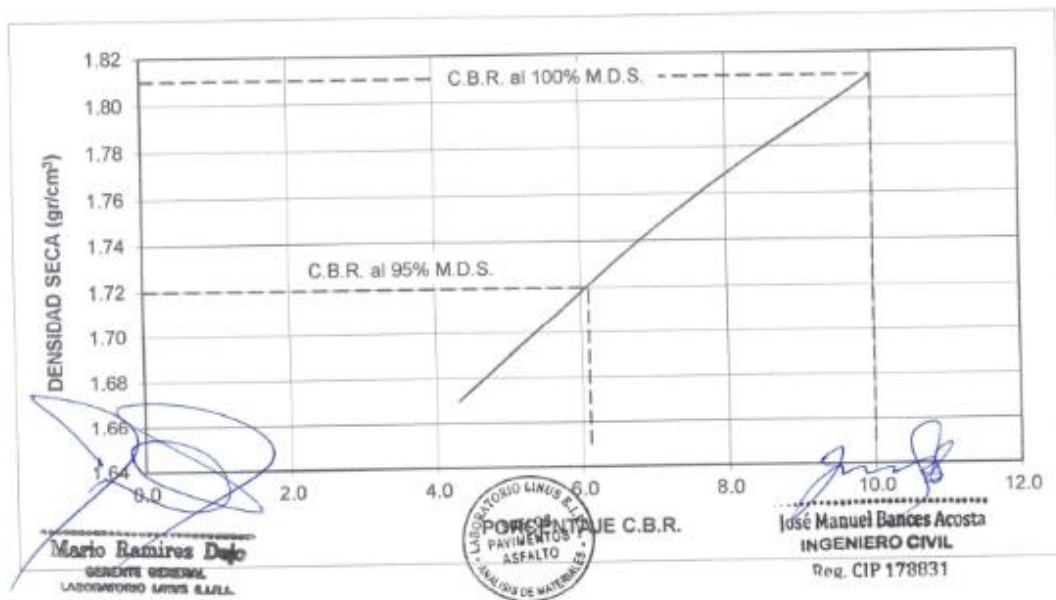
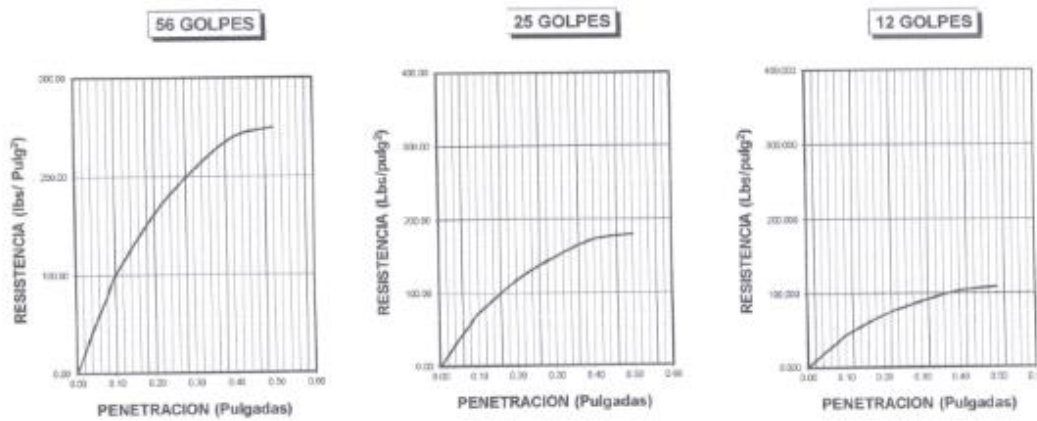
**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

**CALICATA :** C21M1

**FECHA :** 29.09.2023

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.81
Humedad Optima (%)	13.75

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.10





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 22

---

 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - TAYEQUE - CEL. 907075398  
E-Mail = [mario.rde@hofoffmail.com](mailto:mario.rde@hofoffmail.com)



  
José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



---



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**


SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOICHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C22  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.10		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.50		M.1	 SP	CLASIFICACION AASHTO = A - 3 (0) CLASIFICACION SUCS = SP ARENAS DE NULA PLASTICIDAD COLOR MARRON CLARO, CONSISTENCIA MEDIA LL = N P LP = N P IP = N P % CONTENIDO DE HUMEDAD = 4.38 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.74 g/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 16.20 % <b>C.B.R.</b> C B R. AL 100 % = 10.2 % C B R. AL 95 % = 6.2 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL



  
**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
R.º CIP-170031



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C22  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C22-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	285
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	73.01
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	71.00
3.- PESO DEL AGUA	2.01
4.- PESO RECIPIENTE	25.17
5.- PESO SUELO SECO	45.83
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	4.39%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C22-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	338
(1) PESO DEL TARRO	72.45
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	78.00
(3) PESO TARRO SECO + SAL	72.46
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	5.54
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**Jose Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 17RR31



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOECHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C22M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA (Pul)	(mm)	PESO		% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
		RETENIDO					
3"	76.200						PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO : 7.5 g.
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						LIMITE LIQUIDO : N.P.
1"	25.400						LIMITE PLASTICO : N.P.
3/4"	19.050						INDICE PLASTICIDAD : N.P.
1/2"	12.700						CLASF. AASHTO : A-3 (0)
3/8"	9.525						CLASF. SUCS : SP
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00		DESCRIPCIÓN DEL SUELO : BUENO
N°4	4.760	5.51	2.76	2.76	97.25		Arena pobremente graduada
N°10	2.000	7.84	3.92	6.68	93.33		Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°20	0.840	12.10	6.05	12.73	87.28		200.0 8 96.2
N40	0.425	25.51	12.76	25.48	74.52		
N°50	0.300	71.51	35.76	61.24	38.77		
N°100	0.150	54.45	27.23	88.46	11.54		MODULO DE FINEZA 1.973
N°200	0.075	15.54	7.77	96.23	3.77		Coef. Uniformidad 0.1
< N° 200	FONDO	7.54	3.77	100.00	0.00		Coef. Curvatura 0.0



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.L.R.A.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**

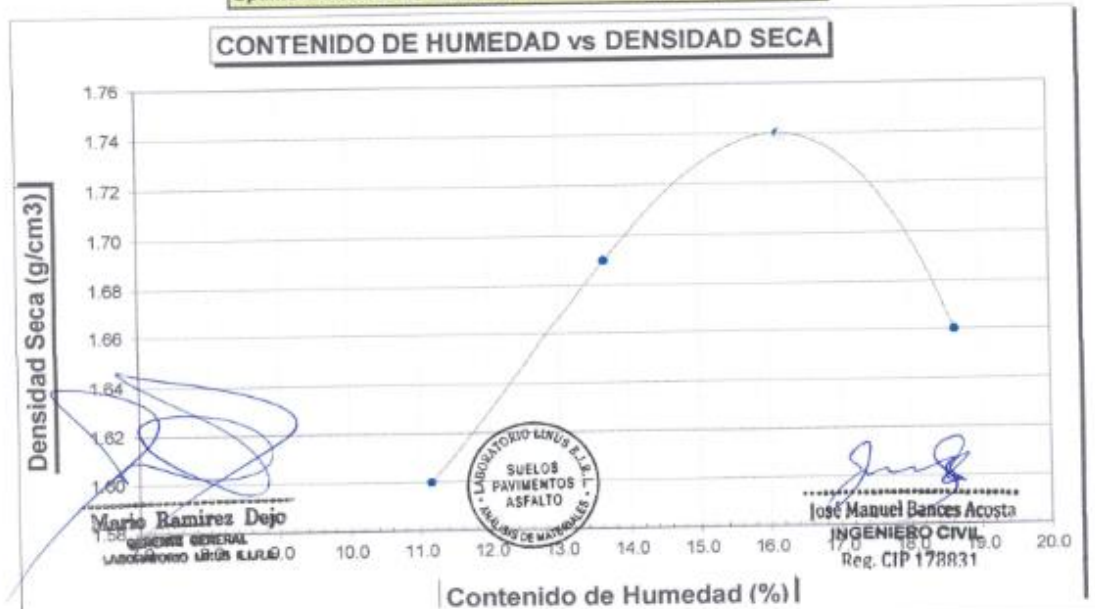
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE	: FRANK CARLOS NÚÑEZ GOICOCHEA LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO
UBICACION	: DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CALICATA	: C22M1
FECHA	: 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6399	6686	6891	6789
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3649	3936	4141	4039
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.780	1.920	2.020	1.970
- Recipiente N°		121	141	139	194
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	57.71	55.94	58.43	59.25
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	54.24	51.95	53.22	53.08
- Tara	(g)	23.14	22.73	20.99	20.00
- Peso de Agua	(g)	3.47	3.99	5.21	6.17
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.10	29.22	32.23	33.08
- Contenido de agua	(%)	11.16	13.66	16.17	18.65
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.60	1.69	1.74	1.66

Máxima Densidad Seca	:	1.74	gr/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	:	16.20	%







**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEGAÑE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
RUC. 20605369139

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C22M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	32Y		35Y		30Y	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	13,040	13,113	13,105	13,204	12,861	13,054
PESO DEL MOLDE (g)	8,707	8,707	8,907	8,907	8,875	8,875
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4333	4406	4198	4297	3986	4179
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.02	2.08	1.96	2.01	1.88	1.95
CAPSULA N°	95	117	146	174	188	218
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	61.18	71.58	70.33	67.77	52.74	79.74
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	55.44	64.22	63.50	60.09	48.08	69.61
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.74	7.36	6.83	7.68	4.68	10.13
PESO DE CAPSULA (g)	20.00	22.18	22.37	18.93	19.31	21.60
PESO DE SUELO SECO (g)	35.44	42.04	41.13	41.16	28.75	48.01
HUMEDAD (%)	16.20%	17.51%	16.61%	18.66%	16.28%	21.10%
DENSIDAD SECA	1.74	1.75	1.68	1.69	1.60	1.61

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 32Y				MOLDE N° 35Y				MOLDE N° 30Y			
		CARGA Lectura	CORRECCION lbs	CORRECCION lbs/pulg <sup>2</sup>	%	CARGA Lectura	CORRECCION lbs	CORRECCION lbs/pulg <sup>2</sup>	%	CARGA Lectura	CORRECCION lbs	CORRECCION lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.70	55.2	18.40		3.30	38.4	12.80		3.00	34.8	11.60	
0.040		9.50	110.7	36.80		7.10	83.4	27.80		4.50	52.2	17.40	
0.060		14.10	164.4	54.80		10.40	121.5	40.50		5.80	67.5	22.50	
0.080		17.70	206.7	68.90		13.20	154.8	51.60		8.30	96.9	32.30	
0.100	1000	26.20	306	102.00	10.20	19.00	222	74.00	7.40	11.30	132	44.00	4.40
0.200	1500	36.30	424.5	141.50		27.30	319.8	106.80		15.80	184.5	61.50	
0.300		46.80	547.5	182.50		33.00	386.4	128.80		20.20	236.4	78.80	
0.400		55.50	649.8	219.90		41.50	473.4	157.80		23.00	276	95.00	
0.500		57.00	670.0	223.30		45.70	502.8	167.60		23.00	276	95.00	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 179831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

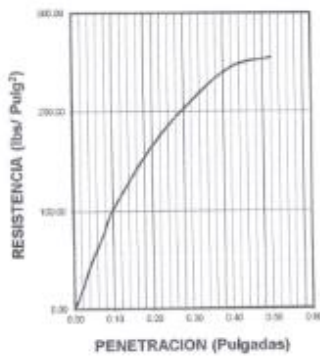
**CALICATA :** C22M1

**FECHA :** 29.09.2023

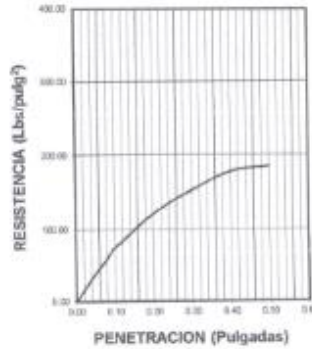
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.74
Humedad Optima (%)	16.20

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.20
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.20

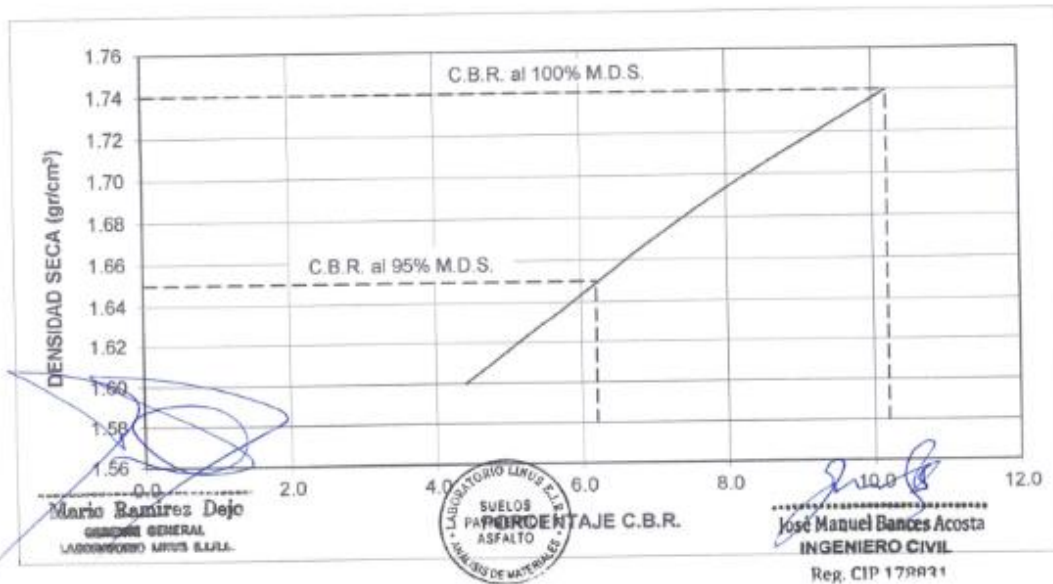
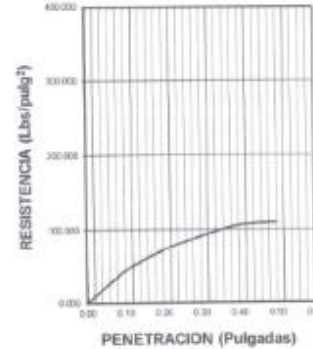
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 23



CALLE MANUEL SEOANE N° 717  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

LA OROYA - YAYAYEQUE - CEL. 907075398  
E-Mail = [mario\\_rd@boltonail.com](mailto:mario_rd@boltonail.com)





**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 170021



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C23  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.50					
		M.1	 SC	CLASIFICACION AASHTO = A - 2 - 4 (0) CLASIFICACION SUCS = SC ARENAS ARCILLOSAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA L.L = 32.50 L.P = 22.61 I.P = 9.89 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 7.34 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % (MODERADA) <u>PROCTOR</u> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.89 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 12.71 % <u>C.B.R.</u> C.B.R. AL 100 % = 12.7 % C.B.R. AL 95 % = 7.8 %	
1.50					DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE EJECUTIVO  
LABORATORIO LIRUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
D.C. - CIP 170031



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C23  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C23-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.50 - 1.50
Nº RECIPIENTE	222
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	91.56
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	87.00
3.- PESO DEL AGUA	4.56
4.- PESO RECIPIENTE	24.85
5.- PESO SUELO SECO	62.15
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.34%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C23-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.50 - 1.50
Nº RECIPIENTE	215
(1) PESO DEL TARRO	65.42
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	71.00
(3) PESO TARRO SECO + SAL	65.43
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	5.57
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.A.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SBOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.50 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C23M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	76.200					PESO TOTAL	200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO	66.4 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO	32.50 %
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO	22.81 %
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD	9.69 %
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO	A-2-4 (0)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS	SC
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO	BUENO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena arcillosa	
N°4	4.760	6.96	3.48	3.48	96.52	Ensayo Malla N°200	P.S. Sec P.S. Lav (%) 200
N°10	2.000	7.21	3.61	7.09	92.92		200.0 66 66.8
N°20	0.840	5.55	2.78	9.86	90.14		
N40	0.425	32.16	16.08	25.94	74.06		
N°50	0.300	28.85	14.43	40.37	59.64		
N°100	0.150	37.41	18.71	59.07	40.93	MODULO DE FINEZA	1.458
N°200	0.075	15.51	7.76	66.83	33.18	Coef. Uniformidad	0.0
< N° 200	FONDO	66.35	33.18	100.00	0.00	Coef. Curvatura	0.0



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.S.A.



**Jose Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

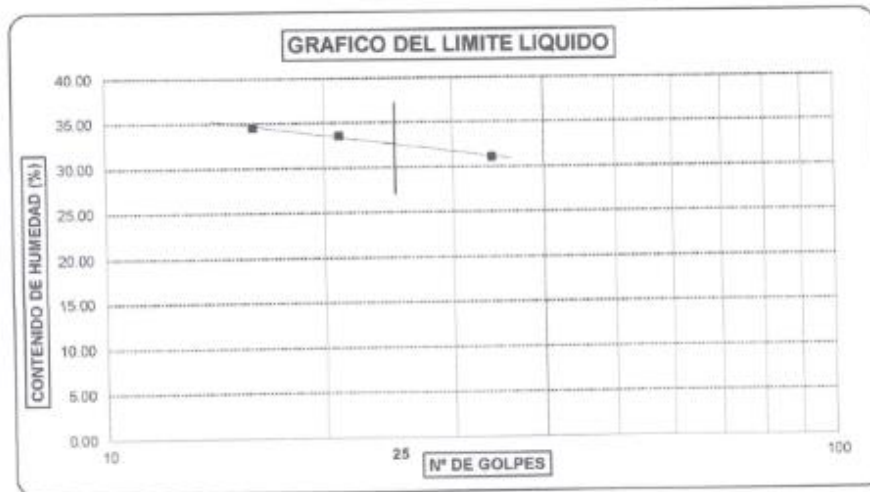


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139**

**LIMITES DE ATTERBERG  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)**

**SOLICITANTE** : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO** : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACIÓN** : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**PROFUNDIDAD** : 0.50 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C23M1  
**FECHA** : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	21	34	---	---	---
N° de golpes	16	21	34	---	---	---
1. Recipiente N°	414	418	419	420	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	63.21	60.62	66.19	73.32	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	57.30	58.17	59.71	67.48	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	41.39	41.30	39.53	41.88	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.91	4.45	6.48	5.84	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	15.91	14.87	20.18	25.80	---	---
7. Contenido de humedad (%)	37.15	29.93	32.11	22.81	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Líquido	32.50
Limite Plástico	22.81
Índice de Plasticidad	9.69

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

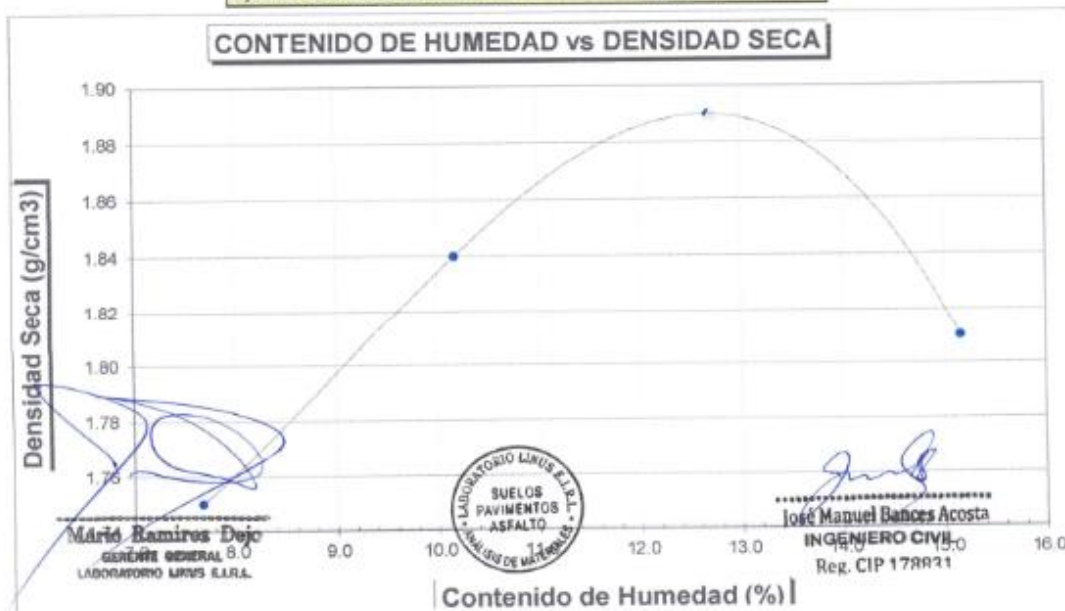
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO
UBICACION	: DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C23M1
FECHA	: 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6604	6912	7117	7014
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3854	4162	4367	4264
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.880	2.030	2.130	2.080
- Recipiente N°		91	111	109	164
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	56.17	54.46	56.84	57.62
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	53.80	51.51	52.78	52.64
- Tara	(g)	22.92	22.51	20.77	19.78
- Peso de Agua	(g)	2.37	2.95	4.06	4.98
- Peso de Suelo Seco	(g)	30.88	29.00	32.01	32.86
- Contenido de agua	(%)	7.67	10.17	12.68	15.16
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.75	1.84	1.89	1.81

Máxima Densidad Seca	:	1.89	gr/cm <sup>3</sup>
Óptimo Contenido de Humedad	:	12.71	%







**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALCATA : C23M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	28D		30D		35D	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	13,157	13,234	13,228	13,333	12,988	13,196
PESO DEL MOLDE (g)	8,592	8,592	8,792	8,792	8,760	8,760
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4565	4642	4436	4541	4228	4436
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.13	2.17	2.07	2.12	1.97	2.07
CAPSULA N°	103	125	154	182	106	226
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	72.25	82.49	81.22	78.78	64.04	90.64
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	67.02	75.80	75.08	71.67	59.64	81.19
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.23	6.69	6.14	7.11	4.40	9.45
PESO DE CAPSULA (g)	25.87	28.05	28.24	24.80	25.18	27.47
PESO DE SUELO SECO (g)	41.15	47.75	46.84	46.87	34.46	53.72
HUMEDAD (%)	12.71%	14.01%	13.11%	15.17%	12.77%	17.59%
DENSIDAD SECA	1.89	1.90	1.83	1.84	1.75	1.76

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.204	0.204	0.175	0.443	0.443	0.381	0.653	0.653	0.561
		48 hrs	0.286	0.286	0.246	0.539	0.539	0.463	0.761	0.761	0.654
		72 hrs	0.410	0.410	0.353	0.653	0.653	0.561	0.856	0.856	0.736
		96 hrs	0.542	0.542	0.466	0.768	0.768	0.660	0.955	0.955	0.821

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 28D				MOLDE N° 30D				MOLDE N° 35D			
		CORECCION				CORECCION				CORECCION			
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		6.30	73.5	24.50		5.20	60.3	20.10		4.00	46.5	15.50	
0.040		15.00	175.5	58.50		10.70	125.4	41.80		5.80	67.8	22.60	
0.060		19.20	224.4	74.80		15.50	181.8	60.80		8.60	100.8	33.80	
0.080		27.00	315.6	105.20		19.90	233.4	77.80		11.80	137.7	45.90	
0.100	1000	32.60	381	127.00	12.70	23.60	278	92.00	9.20	14.10	165	55.00	5.50
0.200	1500	53.50	626.1	208.70		38.80	454.5	151.50		23.80	278.4	92.80	
0.300		67.10	794.8	261.60		48.40	566.4	188.80		30.50	356.4	116.80	
0.400		77.60	909.6	303		57.80	676.8	226.60		35.00	409.8	136.60	
		82.20	961.8	327		60.70	709.8	236.60		36.30	424.5	141.50	

**Mario Ramirez Dejo**  
INGENIERO CIVIL  
LABORATORIO LINUS S.L.L.C.



**Jose Manuel Benites Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178921



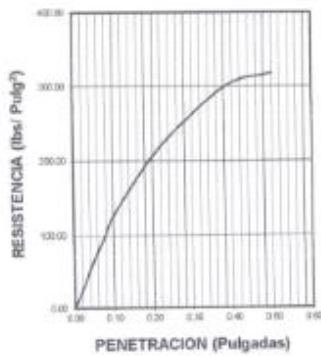
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C23M1  
FECHA : 29.09.2023

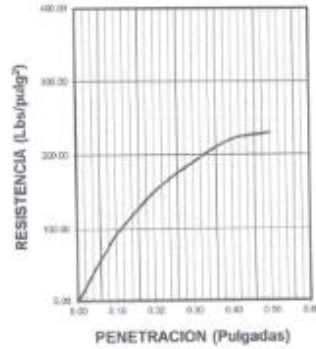
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.89
Humedad Óptima (%)	12.71

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.70
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.80

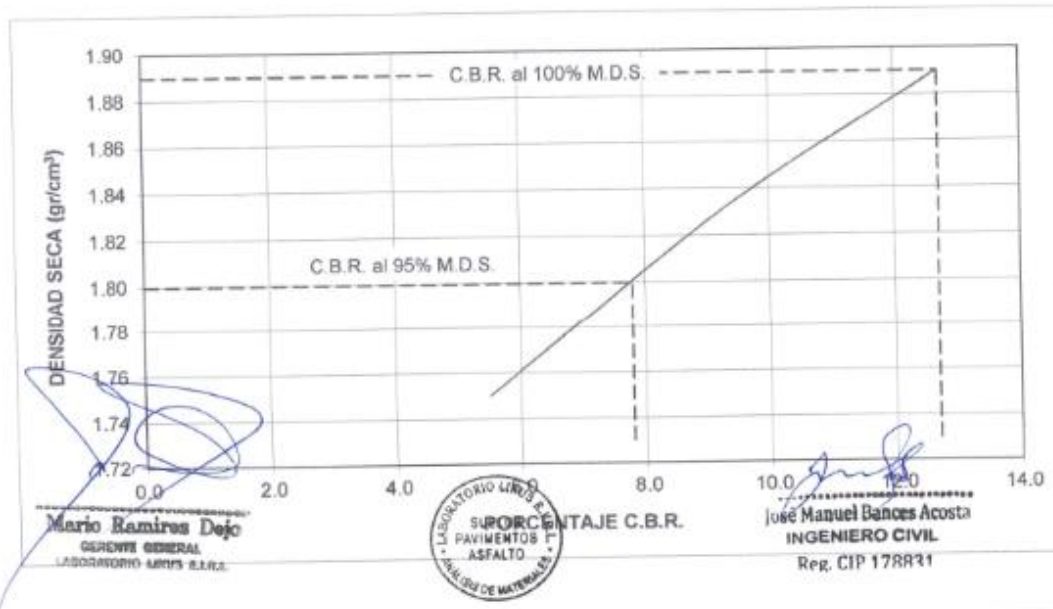
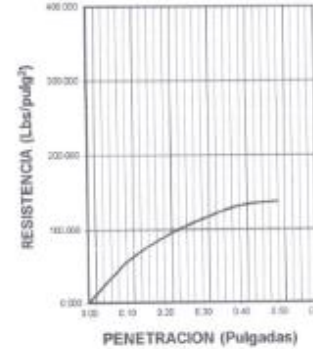
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**




**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 24

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - SAN RAMON DE YANAYES  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

TEL: 098 988 5388 - FAX: 098 988 5388 - CEL: 907075398  
E-Mail = [mario.rid@hotmail.com](mailto:mario.rid@hotmail.com)



  
José Manuel Barrios Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C24  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00				MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
		RELLENO			
0.10				CLASIFICACION AASHTO = A - 4 (2) CLASIFICACION SUCS = SC ARENAS ARCILLOSAS DE MEDIANA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON OSCURO, DE CONSISTENCIA MEDIA LL = 32.35 LP = 22.85 IP = 9.50 % CONTENIDO DE HUMEDAD = 12.45 % % CONTENIDO DE SALES = 0.17 % (MODERADA) <b>PROCTOR</b> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.91 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 12.39 % <b>C.B.R.</b> C.B.R. AL 100 % = 12.6 % C.B.R. AL 95 % = 7.3 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO
		M.1			
1.50					

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178821



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C24  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C24-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	3
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	57.67
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	53.78
3.- PESO DEL AGUA	3.89
4.- PESO RECIPIENTE	22.55
5.- PESO SUELO SECO	31.23
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	12.46%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C24-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	13
(1) PESO DEL TARRO	27.84
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	33.86
(3) PESO TARRO SECO + SAL	27.85
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	6.01
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.17%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C24M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 91.7 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 32.35 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 22.85 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 9.50 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-4 (2)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SC
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : REGULAR-MALO
N°4	4.760	8.21	4.11	4.11	95.90	Arena arcillosa
N°10	2.000	7.76	3.88	7.99	92.02	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°20	0.840	13.84	6.82	14.81	85.20	200.0 92 54.2
N40	0.425	26.51	13.26	28.06	71.94	
N°50	0.300	28.85	14.43	42.49	57.52	
N°100	0.150	15.94	7.97	50.46	49.55	MODULO DE FINEZA 1.479
N°200	0.075	7.44	3.72	54.18	45.83	Coef. Uniformidad 360.1
< N° 200	FONDO	91.65	45.83	100.00	0.00	Coef. Curvatura 0.2



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

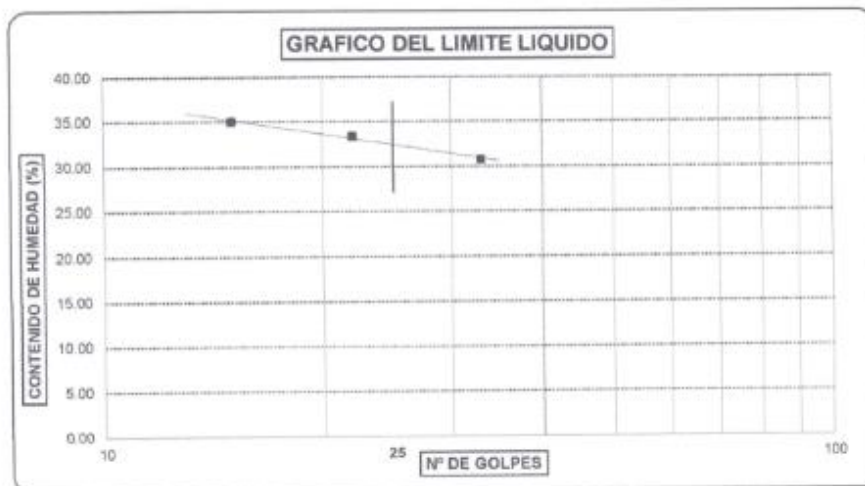


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**LIMITES DE ATTERBERG**  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

**SOLICITANTE** : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
**PROYECTO** : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
**UBICACIÓN** : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**PROFUNDIDAD** : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
**CALICATA** : C24M1  
**FECHA** : 29.09.2023

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	15	22	33	---	---	---
N° de golpes						
1. Recipiente N°	328	322	329	325	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	62.49	59.90	65.47	72.6	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	56.58	55.45	58.99	66.76	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	40.68	40.60	38.84	41.20	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.91	4.45	6.48	5.84		
6. Peso del suelo seco (gr)	15.9	14.85	20.15	25.56	---	---
7. Contenido de humedad (%)	37.17	29.97	32.16	22.85	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Limite Liquido	32.35
Limite Plastico	22.85
Indice de Plasticidad	9.50

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4 (2)

Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE

**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**

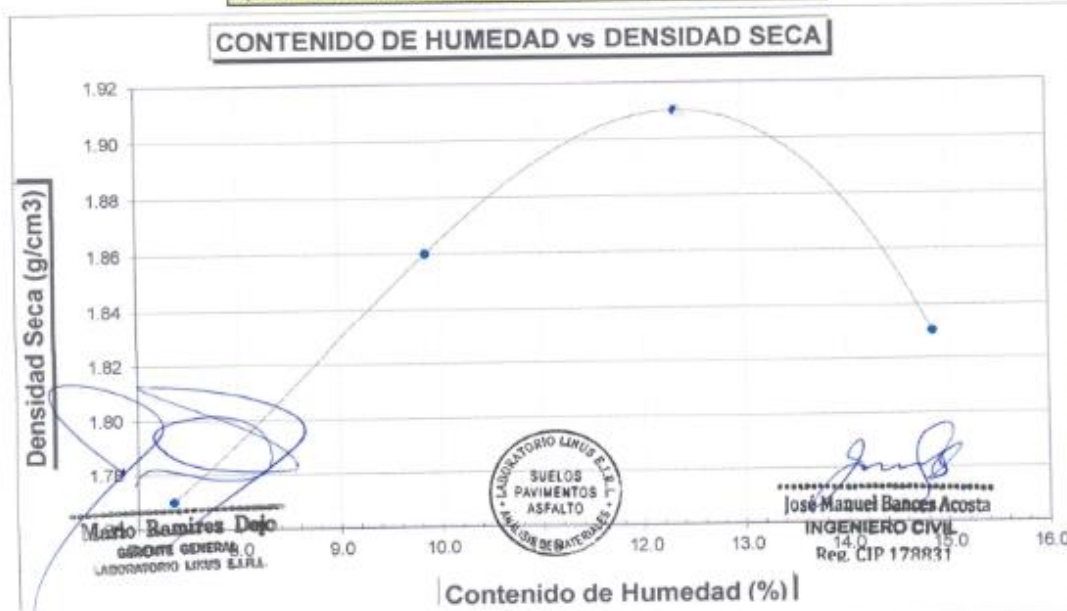
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE	: FRANK CARLOS NUNEZ GOICOCHEA LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO
UBICACION	: DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C24M1
FECHA	: 29.09.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6645	6932	7158	7055
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3895	4182	4408	4305
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.900	2.040	2.150	2.100
- Recipiente N°		212	232	230	285
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	51.86	50.11	52.42	53.16
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	49.74	47.45	48.72	48.58
- Tara	(g)	20.89	20.48	18.74	17.75
- Peso de Agua	(g)	2.12	2.66	3.70	4.58
- Peso de Suelo Seco	(g)	28.85	26.97	29.98	30.83
- Contenido de agua	(%)	7.35	9.86	12.34	14.86
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.77	1.86	1.91	1.83

Máxima Densidad Seca	:	1.91	gr/cm <sup>3</sup>
Optimo Contenido de Humedad	:	12.39	%







**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEGANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBIGACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C24M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	69S		80S		85S	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,780	12,859	12,853	12,958	12,616	12,821
PESO DEL MOLDE (g)	8,181	8,181	8,381	8,381	8,349	8,349
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4599	4678	4472	4577	4267	4472
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.15	2.18	2.09	2.14	1.99	2.09
CAPSULA N°	111	133	162	190	204	234
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	79.55	89.81	88.52	86.13	71.37	98.05
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	74.08	82.86	82.14	78.73	66.70	88.25
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.47	6.95	6.38	7.40	4.67	9.8
PESO DE CAPSULA (g)	29.91	32.09	32.28	28.84	29.22	31.51
PESO DE SUELO SECO (g)	44.17	50.77	49.86	49.89	37.48	56.74
HUMEDAD (%)	12.38%	13.69%	12.80%	14.83%	12.46%	17.27%
DENSIDAD SECA	1.91	1.92	1.85	1.86	1.77	1.78

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
		0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
		24 hrs	0.255	0.255	0.219	0.494	0.494	0.425	0.704	0.704	0.605
		48 hrs	0.337	0.337	0.290	0.590	0.590	0.507	0.812	0.812	0.688
		72 hrs	0.461	0.461	0.396	0.704	0.704	0.605	0.907	0.907	0.780
		96 hrs	0.593	0.593	0.510	0.819	0.819	0.704	1.006	1.006	0.865

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 69S				MOLDE N° 80S				MOLDE N° 85S			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		6.10	70.8	23.60		4.60	53.7	17.90		3.10	36.3	12.10	
0.040		13.50	157.5	52.50		9.40	109.8	36.60		5.30	61.8	20.80	
0.060		19.20	224.7	74.90		14.10	164.4	54.80		8.00	93.6	31.20	
0.080		24.60	287.7	95.90		19.90	233.4	77.80		12.00	140.7	46.90	
0.100	1000	32.30	378	126.00	12.60	23.30	273	91.00	9.10	14.10	165	55.00	5.50
0.200	1500	53.20	622.2	207.40		38.80	454.5	151.50		23.70	277.5	92.50	
0.300		70.40	823.6	274.80		49.40	577.5	192.50		28.90	337.5	112.60	
0.400		79.60	935.6	310.20		56.60	661.2	220.40		37.00	444.0	137.80	
0.500		81.70	956.4	318.80		59.60	695.6	231.20		39.00	468.0	149.50	

**Mario Ramirez Dujic**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.L.R.L.



**José Manuel Bando Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178R31



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA

**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO

**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE

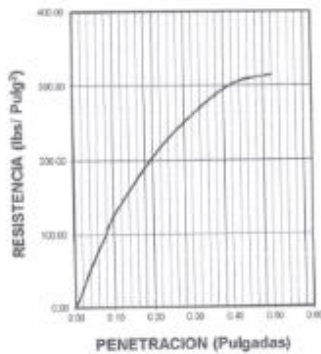
**CALICATA :** C24M1

**FECHA :** 29.09.2023

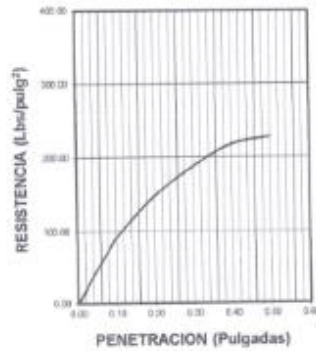
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.91
Humedad Óptima (%)	12.39

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.60
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.30

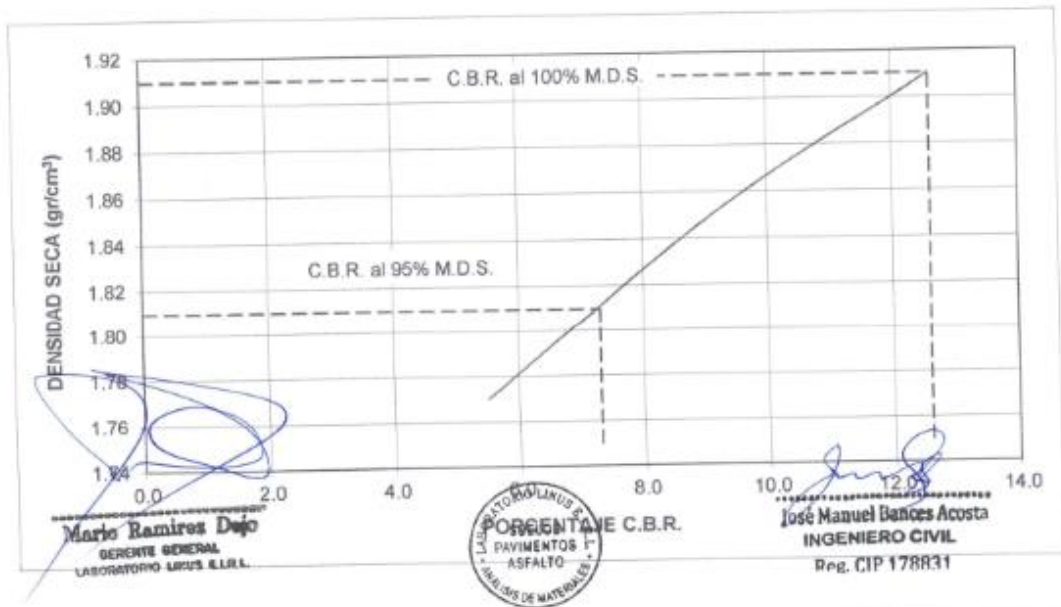
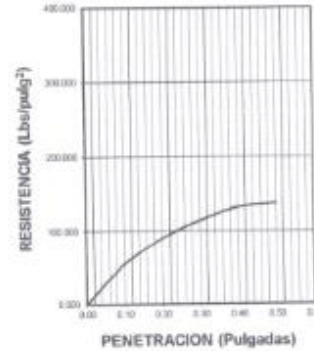
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CALICATA 25

  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717  
E-Mail = [mario.rds@hotmail.com](mailto:mario.rds@hotmail.com)



  
**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C25  
FECHA : 29.09.2023

**REGISTRO DE PERFORACIONES**

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.10					
		M.1	SP	CLASIFICACION AASHTO = A - 3 (0) CLASIFICACION SUCS = SP ARENAS DE NULA PLASTICIDAD COLOR MARRON CLARO, CONSISTENCIA MEDIA LL = N.P LP = N.P IP = N.P % CONTENIDO DE HUMEDAD = 3.26 % % CONTENIDO DE SALES = 0.18 % (MODERADA) <u>PROCTOR</u> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.77 gr/cm <sup>3</sup> OPTIMO DE HUMEDAD = 15.78 % <u>C.B.R.</u> C.B.R. AL 100 % = 9.9 % C.B.R. AL 95 % = 6.1 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO EL NIVEL FREATICO
1.50					

*Mario Ramirez Dejo*  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

LABORATORIO LINUS E.I.R.L.  
SUELOS  
PAVIMENTOS  
ASFALTO  
ANALISIS DE MATERIALES

*José Manuel Bances Acosta*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C25  
FECHA : 29.09.2023

<b>HUMEDAD NATURAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C25-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	275
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	82.51
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	80.40
3.- PESO DEL AGUA	2.11
4.- PESO RECIPIENTE	15.65
5.- PESO SUELO SECO	64.75
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	3.26%

<b>DETERMINACION DE LA SAL</b>	
CALICATA-MUESTRA	C25-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	266
(1) PESO DEL TARRO	32.39
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	38.00
(3) PESO TARRO SECO + SAL	32.40
(4) PESO SAL ( 3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3)	5.60
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

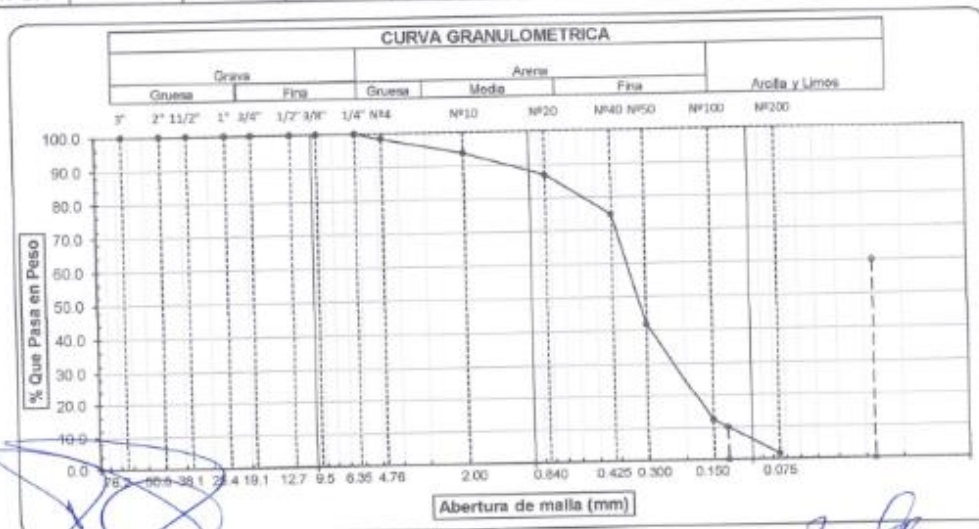


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE  
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUNEZ GOICOECHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.  
CALICATA : C25M1  
FECHA : 29.09.2023

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 3.1 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO : N.P
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO : N.P
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD : N.P
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO : A-3 (0)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS : SP
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO : BUENO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena pobremente graduada
Nº4	4.760	3.26	1.63	1.63	96.37	Ensayo Malla Nº200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº10	2.000	9.12	4.56	6.19	93.81	200.0 3 98.4
Nº20	0.840	13.65	6.83	13.02	86.99	
N40	0.425	24.41	12.21	25.22	74.78	
Nº50	0.300	65.84	32.92	58.14	41.86	
Nº100	0.150	58.95	29.48	87.62	12.39	MODULO DE FINEZA : 1.918
Nº200	0.075	21.62	10.81	98.43	1.57	Coef. Uniformidad : 0.2
< Nº 200	FONDO	3.15	1.58	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.L.L.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



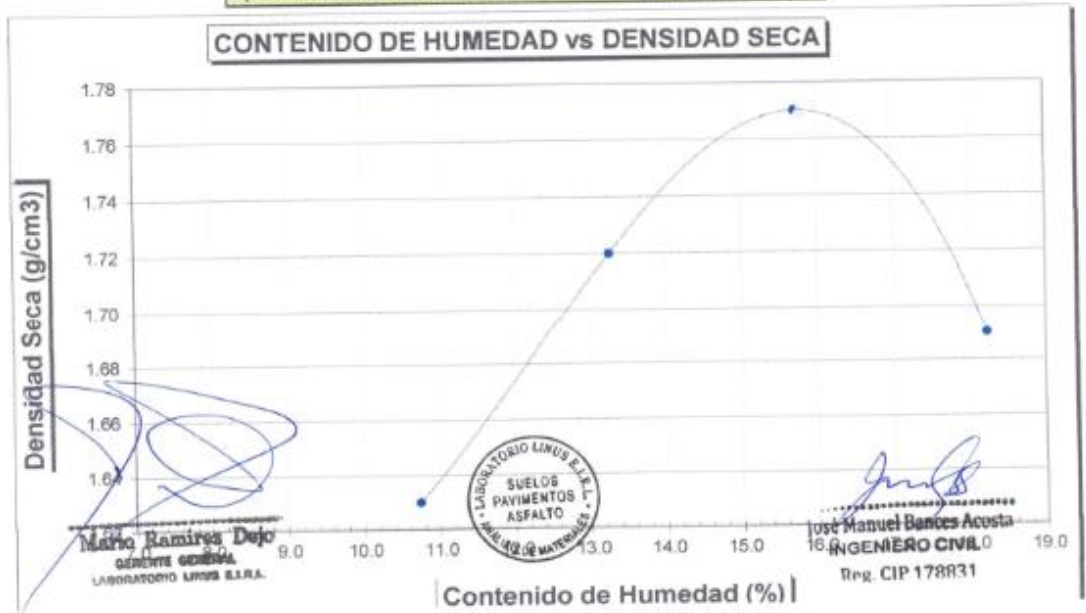
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE	: FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO
UBICACION	: DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C25M1
FECHA	: 29.09.2023

### PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6461	6748	6953	6850
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3711	3998	4203	4100
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.810	1.950	2.050	2.000
- Recipiente N°		259	279	277	332
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	53.05	51.24	53.65	54.42
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	49.94	47.65	48.92	48.78
- Tara	(g)	20.99	20.58	18.84	17.85
- Peso de Agua	(g)	3.11	3.59	4.73	5.64
- Peso de Suelo Seco	(g)	28.95	27.07	30.08	30.93
- Contenido de agua	(%)	10.74	13.26	15.72	18.23
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.63	1.72	1.77	1.69

Máxima Densidad Seca	:	1.77	gr/cm <sup>3</sup>
Optimo Contenido de Humedad	:	15.78	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C25M1  
FECHA : 29.09.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	15Z		12Z		13Z	
	58		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12.856	12.931	12.923	13.022	12.879	12.874
PESO DEL MOLDE (g)	8.465	8.465	8.665	8.665	8.633	8.633
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4391	4466	4258	4357	4046	4241
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.05	2.08	1.99	2.03	1.89	1.98
CAPSULA N°	258	280	309	337	351	381
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	70.80	81.01	79.73	77.23	62.18	89.25
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	64.51	73.29	72.57	69.16	57.13	78.68
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.09	7.72	7.16	8.07	5.05	10.57
PESO DE CAPSULA (g)	25.94	28.12	28.31	24.87	25.25	27.54
PESO DE SUELO SECO (g)	38.57	45.17	44.26	44.29	31.88	51.14
HUMEDAD (%)	15.79%	17.09%	16.18%	18.22%	15.84%	20.67%
DENSIDAD SECA	1.77	1.78	1.71	1.72	1.63	1.64

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 15Z				MOLDE N° 12Z				MOLDE N° 13Z			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		4.70	55.5	18.50		4.20	48.6	18.20		2.70	32.1	10.70	
0.040		10.70	128.1	41.70		7.70	90.6	30.20		4.80	56.4	18.80	
0.060		14.30	167.4	55.80		10.40	121.2	40.40		6.50	76.5	25.50	
0.080		18.70	218.4	72.80		14.30	167.4	55.80		7.70	90.6	30.20	
0.100	1000	25.40	297	99.00	9.90	18.50	216	72.00	7.20	11.00	129	43.00	4.30
0.200	1500	38.80	454.5	151.50		28.60	334.5	111.50		15.80	184.5	61.50	
0.300		50.50	590.7	196.90		36.40	425.4	141.80		21.20	247.5	82.50	
0.400		57.80	678.5	225.50		44.00	487.5	162.50		24.50	286.2	95.40	
0.500		60.40	707.1	235.00		46.00	512.4	171.00		26.00	307.2	101.40	

Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.R.L.



Jose Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



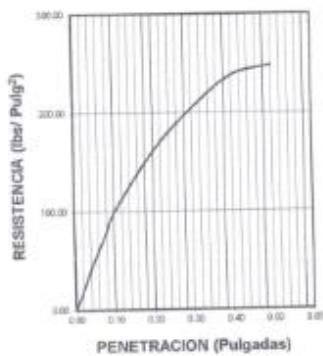


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 907075398 - LAMBAYEQUE  
**RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

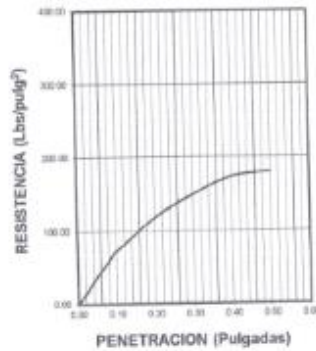
SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA  
LUZ ANGELICA NAYELI QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CALICATA : C25M1  
FECHA : 29.09.2023

DATOS DEL PROCTOR		DATOS DEL C.B.R.	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.77	C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.90
Humedad Óptima (%)	15.78	C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.10

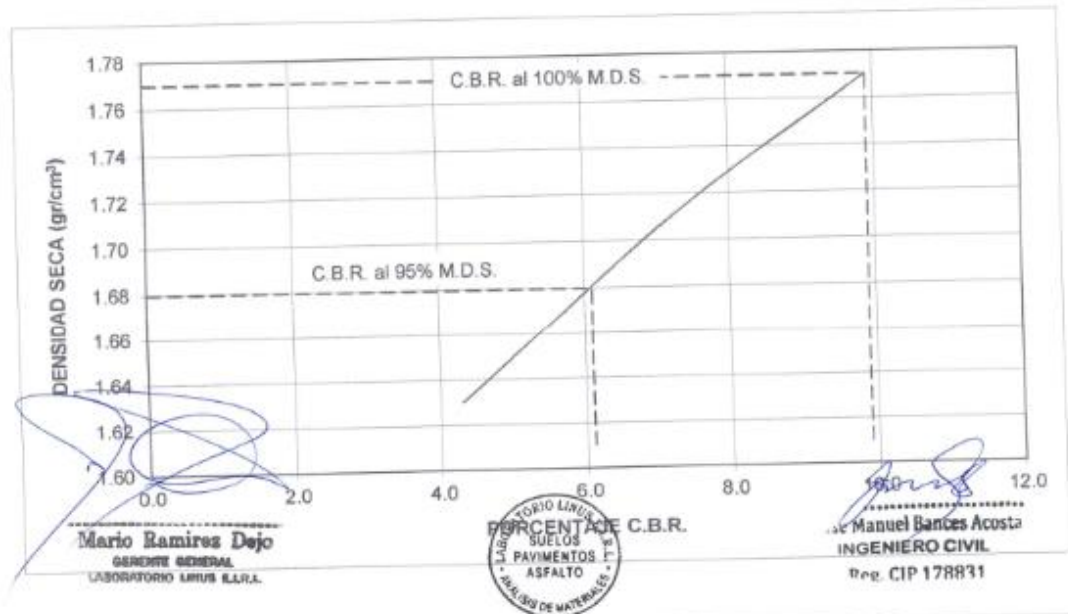
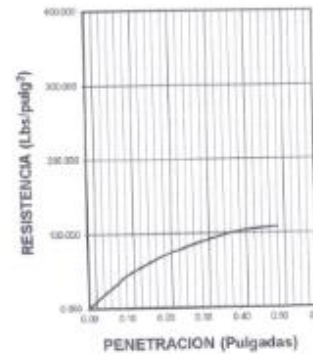
**56 GOLPES**



**25 GOLPES**



**12 GOLPES**



# **DOCUMENTOS DEL LABORATORIO**



**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS**  
**PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
**RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**



PERU

Presidencia  
del Consejo de Ministros

INDECOPI

**Registro de la Propiedad Industrial**  
Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00120108

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 031616-2019/DSD - INDECOPI de fecha 13 de diciembre de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABORATORIO LINUS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Servicios de estudios de mecánica de suelos y análisis de materiales de construcción, pavimentos y asfaltos

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0822190-2019

Titular : LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

País : Perú

Vigencia : 13 de diciembre de 2029

Tomo : 0601

Folio : 122

RAY MELONI GARCIA  
Director  
Dirección de Signos Distintivos  
INDECOPI



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398

E-Mail = mario\_618@hotmail.com

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139



RUC N° 20605369139

## REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES

### CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA

#### LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

Domiciliado en: CAL. MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE LAMBAYEQUE  
LAMBAYEQUE (Según información declarada en la SUNAT)

Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:

#### PROVEEDOR DE BIENES

Vigencia : Desde 16/10/2020

#### PROVEEDOR DE SERVICIOS

Vigencia : Desde 16/10/2020

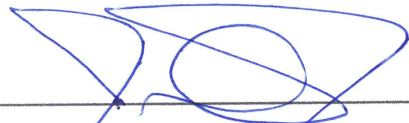
FECHA IMPRESIÓN: 26/10/2020

#### Nota:

Para mayor información la Entidad deberá verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web del RNP: [www.rnp.gob.pe](http://www.rnp.gob.pe) - opción Verifique su Inscripción.

Retornar

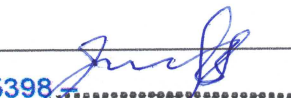
Imprimir

  
MARIO RAMIREZ DEJO  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398

E-Mail = [mario.r8@hotmail.com](mailto:mario.r8@hotmail.com)



  
JOSÉ MANUEL BANCES ACOSTA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831



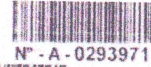
# LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
RUC. 20605369139

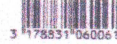


LEY N° 24648

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



## Certificado de Habilidad



Los que suscriben certifican que:

El Ingeniero (a): BANCES ACOSTA JOSE MANUEL

Adscrito al Consejo Departamental de: LAMBAYEQUE

Con Registro de Matrícula del CIP N°: 178831 Fecha de Incorporación: 14/10/2015

Especialidad: CIVIL

De conformidad con la Ley N° 28858, Ley que complementa a la Ley N° 16053 del Ejercicio Profesional y el Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú. SE ENCUENTRA COLEGIADO Y HÁBIL, en consecuencia está autorizado para ejercer la Profesión de Ingeniero (a).

ASUNTO	SERVICIOS PROFESIONALES
ENTIDAD O PROPIETARIO	VARIOS
LUGAR	A NIVEL NACIONAL

EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE VIGENCIA HASTA		
DÍA	MES	AÑO
30	11	2023

Chiclayo, 15 de Agosto del 20 23

**VÁLIDO SOLO ORIGINAL**



*Maria del Carmen Ponce Mejía*  
Ing. Maria del Carmen Ponce Mejía  
Decana Nacional  
Colegio de Ingenieros del Perú

*Ing. Carlos Vargas Montenegro*  
Ing. CIP Carlos Vargas Montenegro  
Decano del CIP CD Lambayeque  
Consejo Departamental  
Colegio de Ingenieros del Perú



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 LAMBAYEQUE - CEL. 907075390

E-Mail = [mario.rdz@hotmail.com](mailto:mario.rdz@hotmail.com)

**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



*José Manuel Bances Acosta*  
**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

NO VALIDO PARA FIRMAS DE CONTRATO EN OBRAS PUBLICAS NI PARA RESIDENTES DE OBRAS PUBLICAS



**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

# CERTIFICADOS DE CALIBRACION

  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398 -  
**Mario Ramirez Dejo**  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

E-Mail = [mario\\_rdb@hotmail.com](mailto:mario_rdb@hotmail.com)



  
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398 -  
**José Manuel Bances Acosta**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/09/01
Solicitante	<b>LABORATORIO LINUS E.I.R.L.</b>
Dirección	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Instrumento de medición	<b>COPA CASAGRANDE</b>
Identificación	NO INDICA
Marca	ORION
Modelo	NO INDICA
Serie	51136
Mecanismo	Mecanico
Ranurador	BRONCE
Procedencia	PERÚ
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Fecha de calibración	2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta. Ed., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de la Calidad - INACAL y la Norma del MTC 110.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.  
*[Signature]*  
Ing. Hugo Edis Arévalo Carnic  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION E.I.R.L.	Pie de Rey digital	L-0048-2023

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19 °C	Final: 19 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 68 %hr

Resultados

IMAGEN N° 01

Dimensiones	Aparato de Limite Líquido							Ramurador		
	Conjunto de la Cazuela			Base				Extremo Curvado		
	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c
Descripción	Radio de la Copa	Espesor de la Copa	Profundidad de la Copa	Copa desde la guía del elevador hasta la base	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Borde Cortante	Ancho
Métrico, mm	54	2.0	27	47	50	150	125	10.0	2.0	13.5
Tolerancia, mm	2	0.1	1	1.5	5	5	5	0.1	0.1	0.1
Inglés, pulg.	2.13	0.079	1.063	1.850	2	5.90	4.92	0.39	0.08	0.53
Tolerancia, pulg.	0.08	0.004	0.4	0.6	0.2	0.2	0.2	0.004	0.004	0.004

TABLA N° 01

CAZUELA

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
ESPESOR	2.01	+/- 0.1	OK
PROFUNDIDAD	27.01	+/- 1	OK



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnicero  
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com





TABLA N° 02

BASE

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
GUÍA DEL ELEVADOR	47.8	+/- 1.5	OK
ESPESOR	50.9	+/- 5	OK
LARGO	150.9	+/- 5	OK
ANCHO	126.7	+/- 5	OK
HUELLA	9.8	+/- 13	OK

TABLA N° 03

RANURADOR

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
CALIBRADOR CUADRADO	9.9	+/- 0.2	OK
ESPESOR	10.1	+/- 0.1	OK
BORDE CORTANTE	2.0	+/- 0.1	OK
ANCHO	13.5	+/- 0.1	OK

**Observaciones**

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP  
  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnicó  
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



Fecha de emisión	2023/09/01
Solicitante	LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
Dirección	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Instrumento de medición	<b>CORTE DIRECTO CON ANILLO</b>
Identificación	NO INDICA
Marca Corte Directo	PERUTEST S.A.C.
Modelo	PTCD
Serie	10130
Marca Celda de Carga	NO INDICA
Serie	NO INDICA
Capacidad	NO INDICA
Marca Indicador	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Serie	NO INDICA
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelo
Lugar de calibración	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Fecha de calibración	2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA



## Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	INF-LE N°175-23

## Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,7 °c	Final: 19,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 69 %hr	Final: 68 %hr

## Resultados

TABLA N° 01

## CALIBRACION DE ANILLO DE CARGA

SISTEMA DIGITAL "A" Kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON ( Kg)				PROMEDIO "B" Kg	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) Kg	SERIE (2) Kg	ERROR %	ERROR (2) %			
50	51.4	51.7	2.80	3.40	51.6	3.1	0.41
100	101.2	102.3	1.20	2.30	101.8	1.75	0.76
150	149.9	150.6	-0.07	0.40	150.3	0.17	0.33
200	202.7	202.4	1.35	1.20	202.6	1.28	0.10
250	251.3	249.8	0.52	-0.08	250.6	0.22	0.42
300	301	299.3	0.33	-0.23	300.2	0.05	0.40
350	351.6	349.7	0.46	-0.09	350.7	0.19	0.38
400	400.8	399.4	0.2	-0.15	400.1	0.03	0.25

## NOTAS SOBRE CALIBRACION

1. - La Calibración se hizo según la norma ISO 7500-1
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:  

$$Ep = ((A-B) / B) * 100$$

$$Rp = Error(2) - Error(1)$$
3. - La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



ARSOU GROUP S.A.C


 Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
 METROLOGIA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

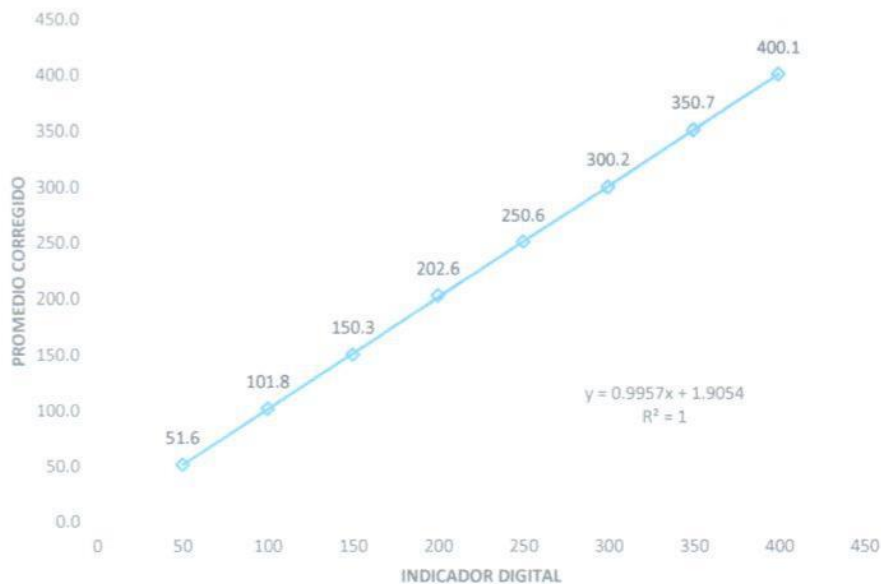
ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



## Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde:

$$y = 0,9957x + 1,9054$$

Coeficiente Correlación:

$$R^2 = 1$$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

## Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura  $k=2$ .
3. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGIA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



**Arso Group**

Laboratorio de Metrología

**Fecha de emisión** 2023/09/01

**Solicitante** LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

**Dirección** CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**Instrumento de medición** PRENSA CBR CON CELDA DE CARGA

Identificación NO INDICA

Marca Prensa NO INDICA

Modelo NO INDICA

Serie 11452

Celda de Carga LOAD CELL

Modelo H3-C3-5.0t-6B

Indicador DIGITAL

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

**Ubicación** LABORATORIO DE SUELOS

**Lugar de calibración** CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**Fecha de calibración** 2023/09/01

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

**Patrones e Instrumentos auxiliares**

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga 100 t	INF-LE N° 175-23

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental	Inicial: 17 °c	Final: 18 °C
Humedad Relativa	Inicial: 66 %hr	Final: 67 %hr

**Resultados**

**TABLA N° 01**  
**CALIBRACION DE CELDA DE CARGA**

SISTEMA DIGITAL "A" Kg	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON ( Kg)				PROMEDIO "B" Kg	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) Kg	SERIE (2) Kg	ERROR %	ERROR (2) %			
500	501.6	499.7	0.32	-0.06	500.7	0.13	0.27
1000	1001	1004.01	0.10	0.40	1002.5	0.25	0.21
1500	1501.8	1502.3	0.12	0.15	1502.1	0.14	0.02
2000	2001.6	2000.5	0.08	0.03	2001.1	0.05	0.04
2500	2500.1	2500.3	0.00	0.01	2500.2	0.01	0.01
3000	3004.6	3000.8	0.15	0.03	3002.7	0.09	0.09
3500	3499.7	3500.1	-0.01	0.00	3499.9	0.00	0.01
4000	4000.12	3999.2	0.00	-0.02	3999.7	-0.01	0.02

**NOTAS SOBRE CALIBRACION**

1. - La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:  
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$        $Rp = Error( 2) - Error(1)$
3. - La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



ARSOU GROUP S.A.C

*[Signature]*  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

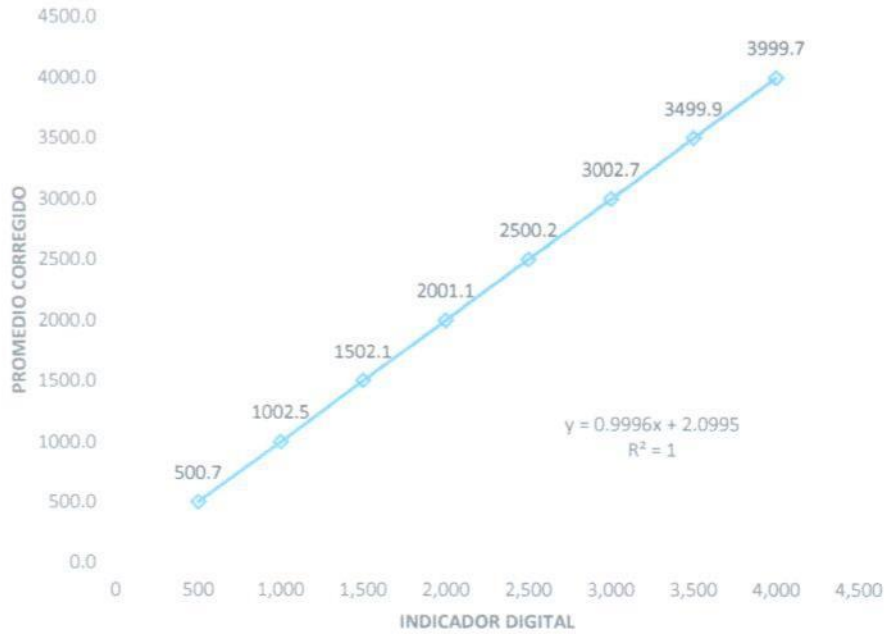


**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde:  $y = 0,9996 - 2,0995$

Coeficiente Correlación  $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

**Observaciones**

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 %
3. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

**Fecha de emisión** 2023/09/01

**Solicitante** LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

**Dirección** CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**Instrumento de medición** TAMIZ N° 200

Identificación NO INDICA

Marca ORION

Modelo NO INDICA

Serie 16AE26

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

**Ubicación** Laboratorio de suelos

**Lugar de calibración** CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**Fecha de calibración** 2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA





Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI PERU AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0048-2023
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2023

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19 °C	Final: 19.1 °C
Humedad Relativa	Inicial: 66 %hr	Final: 67 %hr

Resultados

MEDIDAS TOMADAS							PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	DESVIACION ESTANDAR
μm							μm	μm	μm	μm
78,65	76,96	75,84	75,61	72,31	75,44	76,41	74,05	75,00	-0,95	14,240
72,31	72,36	74,36	73,20	73,26	75,61	75,48				
73,24	73,04	76,44	72,45	73,48	76,05	74,66				
74,10	71,15	76,48	72,00	77,41	76,33	75,48				
76,54	72,05	73,61	74,62	78,65	76,85	73,26				
71,54	73,11	71,26	74,16	72,31	74,31	75,84				
72,69	73,14	72,65	73,66	73,24	76,48	73,15				
72,54	72,16	76,48	74,48	74,10	74,36	74,55				
72,30	72,31	75,62	72,36	72,64	76,44	74,89				
71,28	71,26	74,29	71,25	73,15	75,16	75,66				
71,32	72,48	73,54	74,06	76,48	74,41	74,15				
71,62	71,62	73,26	74,12	74,36	75,36	74,25				
73,06	72,59	71,26	74,64	76,44	74,24	76,34				
73,01	71,66	72,41	73,45	76,48	73,54	76,28				

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carr  
M.T.P.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/09/01
Solicitante	LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
Dirección	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Instrumento de medición	TAMIZ N° 100
Identificación	NO INDICA
Marca	ORION
Modelo	NO INDICA
Serie	16AB23
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Fecha de calibración	2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI PERU AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0048-2023
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2023

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19 °C	Final: 19 °C
Humedad Relativa	Inicial: 67 %hr	Final: 67 %hr

Resultados

MEDIDAS TOMADAS							PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	DESVIACION ESTANDAR
μm							μm	μm	μm	μm
152	152	145	146	146	146	152	149,11	150,00	-0,89	3,475
150	150	150	144	152	144	154				
152	152	151	147	151	143	153				
150	150	153	145	152	143	152				
146	152	157	146	150	149	150				
143	150	152	147	152	147	154				
147	151	151	146	150	150	152				
152	152	148	144	151	151	150				
150	149	149	143	149	150	148				
151	148	149	143	152	152	151				
149	150	147	147	153	150	149				
145	152	148	146	151	149	152				
144	153	151	143	148	151	150				
145	149	146	145	147	150	152				

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Escobar Carnica  
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/09/01
Solicitante	LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
Dirección	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Instrumento de medición	TAMIZ N° 40
Identificación	NO INDICA
Marca	ORION
Modelo	NO INDICA
Serie	16X14
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Fecha de calibración	2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI PERU AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0048-2023
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2023

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19 °C	Final: 19 °C
Humedad Relativa	Inicial: 67 %hr	Final: 66 %hr

Resultados

MEDIDAS TOMADAS							PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	DESVIACION ESTANDAR
μm							μm	μm	μm	μm
431	425	441	434	437	436	427	428,09	425,00	3,09	6,339
425	426	412	415	428	431	426				
426	427	431	436	429	436	428				
426	433	437	435	426	432	431				
421	411	413	410	436	429	411				
428	435	437	436	432	427	427				
426	429	431	411	435	439	425				
427	428	436	431	429	436	410				

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



Fecha de emisión 2023/09/01

Solicitante **LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**

Dirección CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

Instrumento de medición **TAMIZ N° 20**

Identificación NO INDICA

Marca ORION

Modelo NO INDICA

Serie 16U25

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

Fecha de calibración 2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Eduardo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI PERU AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0048-2023
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2023

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19 °C	Final: 19 °C
Humedad Relativa	Inicial: 66 %hr	Final: 66 %hr

Resultados

MEDIDAS TOMADAS							PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	DESVIACION ESTANDAR
μm							μm	μm	μm	μm
842	846	852	863	861	849	857	855,02	850,00	5,02	9,037
839	839	849	857	864	851	859				
866	841	852	861	853	866	864				
837	842	851	860	854	862	862				
869	845	853	864	862	861	863				
841	846	846	852	863	860	860				
874	852	853	864	854	854	865				
842	851	852	853	857	859	867				

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. *[Signature]* **Óscar Carnicé**  
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**Arso Group**  
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2023/09/01
Solicitante	LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
Dirección	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Instrumento de medición	TAMIZ N° 10
Identificación	NO INDICA
Marca	ORION
Modelo	NO INDICA
Serie	16Q36
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Fecha de calibración	2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Revolo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com





Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI PERU AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0048-2023
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2023

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19 °C	Final: 19 °C
Humedad Relativa	Inicial: 67 %hr	Final: 66 %hr

Resultados

MEDIDAS TOMADAS							PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	DESVIACION ESTANDAR
mm							mm	mm	mm	mm
1,96	1,98	1,96	1,96	1,95	1,96	1,87	1,98	2,00	-0,02	0,070
1,99	1,97	1,95	1,90	1,80	1,91	1,80				
2,01	1,95	2,05	2,04	1,94	1,95	1,98				
2,06	2,04	2,07	2,09	1,93	1,96	1,96				
2,02	2,07	2,09	2,08	2,06	1,95	2,06				
1,92	1,94	1,95	1,94	1,87	1,94	1,95				
1,93	1,96	1,94	2,06	2,01	2,04	1,94				
1,96	1,95	1,96	1,92	1,92	1,92	1,93				
1,94	1,94	2,04	2,06	1,90	2,06	2,05				
1,95	2,02	2,04	2,04	1,91	1,94	2,07				
2,05	1,92	2,06	1,96	2,04	2,06	1,95				
1,93	1,96	1,96	1,98	2,09	2,08	2,06				
2,07	1,94	2,02	2,06	2,07	1,94	1,96				
1,96	2,07	2,06	2,04	1,93	1,93	1,95				

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Codigo indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Alvarez Carnica  
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**Fecha de emisión** 2023/09/01

**Solicitante** **LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**

**Dirección** CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**Instrumento de medición** **TAMIZ N° 4**

Identificación NO INDICA

Marca ORION

Modelo NO INDICA

Serie 16M27

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

**Ubicación** Laboratorio de suelos

**Lugar de calibración** CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**Fecha de calibración** 2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.  
*[Signature]*  
Ing. Hugo García Garnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI PERU AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0048-2023
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2023

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19 °C	Final: 19 °C
Humedad Relativa	Inicial: 67 %hr	Final: 66 %hr

Resultados

MEDIDAS TOMADAS							PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	DESVIACION ESTANDAR
mm							mm	mm	mm	mm
4,68	4,71	4,69	4,78	4,66	4,76	4,71	4,73	4,75	-0,02	0,073
4,73	4,86	4,64	4,77	4,78	4,65	4,84				
4,66	4,62	4,66	4,82	4,67	4,82					

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. *[Signature]*  
Miguel Rivalo Carnica  
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

**Fecha de emisión** 2023/09/01

**Solicitante** LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

**Dirección** CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**Instrumento de medición** TAMIZ 3/8"

Identificación NO INDICA

Marca ORION

Modelo NO INDICA

Serie 16118

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

**Ubicación** Laboratorio de suelos

**Lugar de calibración** CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**Fecha de calibración** 2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. *[Signature]* Revalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI PERU AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0048-2023
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2023

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19 °C	Final: 19 °C
Humedad Relativa	Inicial: 66 %hr	Final: 66 %hr

Resultados

MEDIDAS TOMADAS							PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	DESVIACION ESTANDAR
μm							μm	μm	μm	μm
9,36	9,62	9,46	9,36	9,65	9,22	9,31	9,49	9,50	-0,01	0,164
9,66	9,51	9,36	9,56	9,52	9,56	9,47				
9,35	9,78	9,64	9,25	9,77	9,41					

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo H. Arvalo Carnica  
METROLOGÍA



**Arso Group**  
Laboratorio de Metrología

**Fecha de emisión** 2023/09/01

**Solicitante** LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

**Dirección** CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**Instrumento de medición** TAMIZ 1/2"

Identificación NO INDICA

Marca ORION

Modelo NO INDICA

Serie 16B11

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

**Ubicación** Laboratorio de suelos

**Lugar de calibración** CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**Fecha de calibración** 2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI PERU AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0048-2023
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2023

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19 °C	Final: 19 °C
Humedad Relativa	Inicial: 66 %hr	Final: 66 %hr

Resultados

MEDIDAS TOMADAS							PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	DESVIACION ESTANDAR
μm							μm	μm	μm	μm
12,54	12,63	12,20	12,26	12,34	12,67	12,18	12,41	12,50	-0,09	0,176
12,32	12,66	12,54	12,62	12,33	12,31	12,26				
12,26	12,34	12,17	12,66	12,32	12,50					

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. *[Signature]* Nivaldo Carnica  
METROLOGÍA

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2023/09/01

Solicitante **LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**

Dirección CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

Instrumento de medición **TAMIZ 3/4"**

Identificación NO INDICA

Marca ORION

Modelo NO INDICA

Serie 16H45

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

Fecha de calibración 2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. *[Signature]*  
Ing. *[Signature]* Carlos Arevalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com





Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI PERU AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0048-2023
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2023

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental      Inicial: 19.1 °C      Final: 19 °C  
Humedad Relativa          Inicial: 66 %hr      Final: 66 %hr

Resultados

MEDIDAS TOMADAS							PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	DESVIACION ESTANDAR
mm							mm	mm	mm	mm
19,34	18,55	18,64	18,90	18,87	18,82	18,91	18,98	19,00	-0,02	0,337
19,03	19,21	18,76	19,66	18,63	19,12	19,26				
19,45	19,30	18,39	19,22	18,86	18,59					

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]*  
Ingeniero *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]*  
METROLOGÍA



Fecha de emisión	2023/09/01
Solicitante	<b>LABORATORIO LINUS E.I.R.L.</b>
Dirección	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Instrumento de medición	<b>TAMIZ 1"</b>
Identificación	NO INDICA
Marca	ORION
Modelo	NO INDICA
Serie	16D01
Diámetro	8"
Estructura	ACERO
Procedencia	PERÚ
Ubicación	Laboratorio de suelos
Lugar de calibración	CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
Fecha de calibración	2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.  
*[Signature]*  
Ing. *[Signature]* *[Signature]* Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**Patrones e Instrumentos auxiliares**

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI PERU AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0048-2023
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2023

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental      Inicial: 18 °C      Final: 18 °C  
 Humedad Relativa            Inicial: 72 %hr      Final: 73 %hr

**Resultados**

MEDIDAS TOMADAS							PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	DESVIACION ESTANDAR
$\mu\text{m}$							$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$
25,66	25,46	25,65	24,18	25,15	25,48	25,91	25,65	25,00	0,65	0,446
26,12	26,04	25,90	25,97	26,08	25,42	25,78				
25,63	25,92	25,96	25,72	25,15	25,78					

**Observaciones**

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSO GROUP S.A.C.  
 Ing. *[Signature]*  
 Ing. *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* Carnica  
 METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
 ventas@arsougroup.com  
 www.arsougroup.com



Fecha de emisión 2023/09/01

Solicitante **LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**

Dirección CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

Instrumento de medición **TAMIZ N° 50**

Identificación NO INDICA

Marca ORION

Modelo NO INDICA

Serie 16Y09

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación Laboratorio de suelos

Lugar de calibración CAL.MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO  
LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

Fecha de calibración 2023/09/01

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo P. Arevalo Carnica  
METROLOGÍA

**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI PERU AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0048-2023
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2023

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19 °C	Final: 19 °C
Humedad Relativa	Inicial: 66 %hr	Final: 66 %hr

Resultados

MEDIDAS TOMADAS							PROMEDIO	ESTANDAR	ERROR	DESVIACION ESTANDAR
μm							μm	μm	μm	μm
310	303	302	301	304	303	301	298,04	300,00	-1,96	7,083
312	297	300	312	297	301	311				
293	296	301	299	288	289	311				
291	295	299	294	297	287	296				
295	297	287	298	296	296	297				
296	296	289	296	288	295	289				
293	298	305	302	301	298	296				
291	299	306	301	306	297	292				

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. *[Signature]*  
Laboratorio de Metrología

ANEXO 11. Estudio de canteras y fuentes de agua



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL

## **ESTUDIO DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**



## **I. ESTUDIO DE CANTERAS**

### **1.1. Introducción**

Los trabajos de estudio de cantera se desarrollaron con la finalidad de investigar las características de los materiales que permitan establecer la cantera que será utilizada como capa estructural (afirmado) que servirá como superficie de rodadura. Seleccionando únicamente aquella que demuestre la calidad y cantidad de material que será utilizada para el proyecto.

### **1.2. Objetivo**

El objetivo del presente informe es el de determinar las características físicas mecánicas de los materiales a utilizar en la obra antes mencionada con el fin de obtener un Afirmado tal que brinde confort y seguridad con materiales apropiados que garanticen la vida útil; Para saber si cumple con los requerimientos técnico mínimos exigidos en las normas vigentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para el requerimiento del servicio.

### **1.3. Descripción de la cantera**

CANTERA TRES TOMAS:

La cantera a ser usada fue evaluada para verificar la calidad, potencia, rendimiento y accesibilidad, estado de las vías de acceso y por su situación legal (libre disponibilidad).

El periodo y oportunidad de utilización y el rendimiento para cada uso. Se reconoció el proceso de explotación y su disponibilidad para proporcionar los distintos materiales para ser utilizados La calidad de los agregados de la Cantera estará dada por el cumplimiento de la totalidad de las Especificaciones Técnicas de acuerdo al uso que se propone.

### **1.4. Trabajos de campo**

Los trabajos de campo se orientan a explorar el afirmado. Se tomaron muestras disturbadas, las mismas que fueron remitidas al laboratorio para sus análisis correspondientes.

## 1.5. Trabajo de laboratorio

Los trabajos de laboratorio permiten evaluar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos mecánicos y químicos. Las muestras disturbadas de suelos, provenientes de la exploración, serán sometidas a ensayos de acuerdo a las recomendaciones de la American Society of Testing and Materials (ASTM).

Los ensayos de laboratorio para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de cartera se efectuarán de acuerdo al Manual de Ensayos de Materiales para carreteras del MTC y son:

**Tabla 41.** *Ensayos de laboratorio para cantera*

ENSAYO	USO	AASHTO	ASTM	PROPOSITO
Análisis Granulométrico por tamizado	Clasificación	T88	D422	Determina la distribución del tamaño de partículas del suelo.
Límite líquido	Clasificación	T89	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados líquido y plástico.
Límite plástico	Clasificación	T90	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados plástico y semisólido.
Índice plástico	Clasificación	T90	D4318	Hallar el rango contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Equivalente de arena	Calidad Agregado	T176	D2419	Determinación rápida de la cantidad de finos en los agregados.
Abrasión (los Ángeles)	Calidad Agregado	T96	C131 C535	Cuantificación de la dureza o resistencia al impacto de los agregados gruesos.
Proctor Modificado	Diseño de espesores	T180	D15557	Determinación del óptimo Contenido de Humedad y de la máxima densidad seca del material.
CBR	Diseño de espesores	T193	D1883	Determina la capacidad de soporte del suelo, el cual permite interferir el módulo resiliente del suelo.

Fuente: elaborado por los investigadores.



## **Propiedades físicas**

Cabe anotar que los ensayos físicos corresponden a aquellos que determinan las propiedades índices de los suelos que permiten su clasificación.

Clasificación de Suelos por el Método SUCS y AASHTO. El sistema más usual de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos Identificados por nombre y por términos simbólicos.

El Sistema de clasificación para Construcción de Carreteras AASHTO, es también muy usado de manera general. Los suelos pueden ser también clasificados en grandes grupos, pueden ser porosos. De grano grueso o grano fino granular o no granular y cohesivo, semi cohesivo y no cohesivo.

Con los resultados de propiedades índices y análisis granulométrico, se presenta el cuadro “clasificación de Materiales de Canteras”, que resume los resultados principales de los materiales ensayados, incluyendo las clasificaciones SUCS y AASHTO.

## **Propiedades mecánicas:**

Son ensayos que permiten determinar la resistencia de los suelos o comportamiento frente a las sollicitaciones de carga.

### **ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (ASTM D-1557)**

El ensayo de Proctor Modificado, se efectúa para obtener un óptimo contenido de humedad, para la cual se consigue la máxima densidad seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación.

### **CALIFORNIA BEARING RATIO - CBR (ASTM D-1883)**

El índice de California (CBR) es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un Suelo, bajo condiciones de densidad y humedad, cuidadosamente controladas.

## 1.5 Resultados de laboratorio

En base a los resultados de laboratorio se presenta en el cuadro siguiente:

**Tabla 42.** *Resultados de laboratorio*

ENSAYOS	CANTERA "TRES TOMAS"		
	Resultados	Especificaciones	Observaciones
Granulometría	Gradación B	Huso	Dentro de los límites
Límite Líquido	20.58	35 máx	Dentro de los límites
Índice de Plasticidad	3.34	03-Set	Dentro de los límites
Abrasión	15.54%	50 máx.	Dentro de los límites
C.B.R al 95%	47%	40 mín.	Dentro de los límites
Equivalente de Arena	70.40%	25% mín.	Dentro de los límites

Fuente: elaboración propia.

Con los resultados hechos podemos saber las características del material granular de la cantera Tres Tomas, las cuales son las siguientes:

### **MATERIAL PARA SUB BASE Y BASE GRANULAR (AFIRMADO)**

Uso	: Base y Sub Base
Ubicación	: Carretera FERREÑAFE
Rendimiento	: 85%
Acceso	: Tiene
Humedad natural	: 7.50%
Sales contenido	: 0.05%
Clasificación SUCS	: GM
Límite Líquido	: 20.58
Límite Plástico	: 17.24
Índice Plástico	: 3.34
Máxima Densidad	: 2.21 gr/cm <sup>3</sup>
Humedad Optima	: 6.51%
C.B.R. al 100%	: 87%
C.B.R. al 95%	: 47%
Abrasión	: 15.54%
Equivalente de Arena	: 70.4%

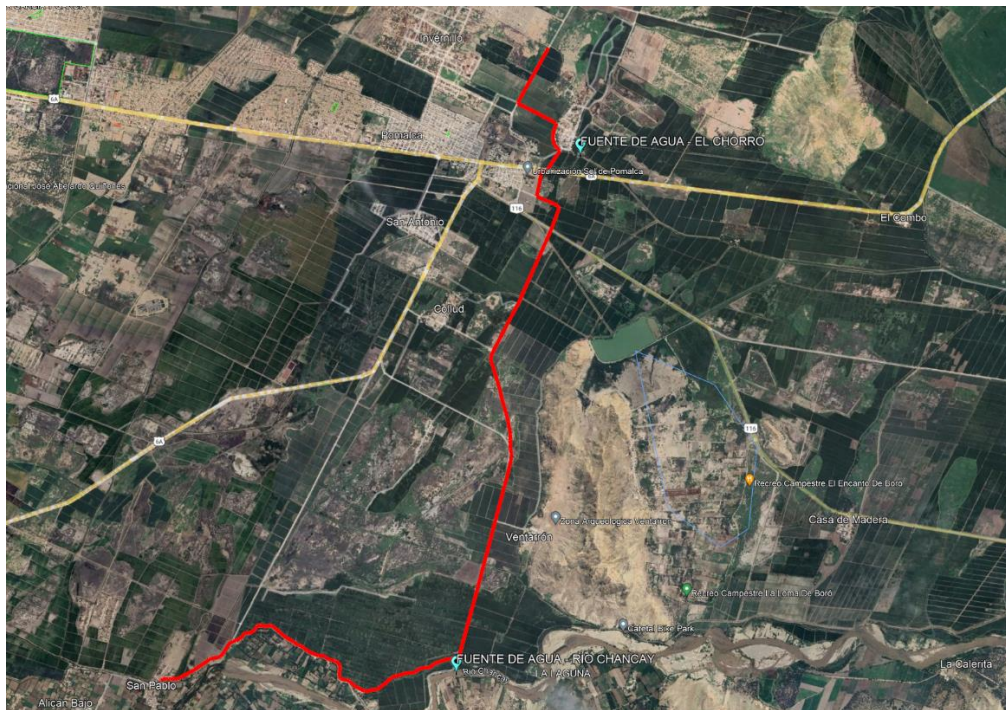
## II. FUENTES DE AGUA

En el tramo de estudio se han encontrado varios pases de agua como alcantarillas, sin embargo, existen 02 fuentes de agua optimas cercanas a la ruta, debido a que presentan curso de agua constante a la fecha de trabajo de campo:

**Tabla 43.** Fuentes de agua

FUENTE DE AGUA	COORDENADAS		PROGRESIVA	USO	PERIODO DE EXPLORACIÓN
	NORTE	ESTE			
El Chorro	9251890.77	636635.83	0+379.32	Múltiples	Todo el tiempo
Río Chancay	9245898.03	636685.74	3+421.73		

Fuente: elaboración propia.



**Figura 39.** Fuentes de agua – Tramo: Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo.

Fuente: elaboración propia.

### III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio se ha desarrollado con la finalidad de investigar las características físico-mecánicas del material que compone la cantera.

La buena calidad depende de que se efectúe un control permanente y oportuno de los parámetros de calidad de los materiales antes y durante la ejecución del servicio (proceso constructivo). Por lo tanto, deberán aplicar en forma estricta y adecuada las técnicas y procedimientos utilizados en Ingeniería para la explotación de Bancos de Materiales (Cantera), fundamentalmente teniendo siempre en consideración la variabilidad horizontal y vertical que presentan las mismas por su origen, así como el control permanente de las propiedades físico - mecánicas de los agregados explotados.

La cantera Tres Tomas, cumple con los requerimientos técnicos, tal y como se detalla en los resultados de laboratorio.

**Tabla 44.** *Requerimientos granulométricos*

Tamiz	Porcentaje que pasa en peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75-95	100	100
9.5 mm (3/8")	30-65	40-75	50-85	60-100
4.75 mm (N°4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2.0 MM (N°10)	15-40	20-45	25-50	40-70
4.25 um (N° 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 um (N°200)	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: laboratorio LINUS.

La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 m.s.n.m.

#### IV. PANEL FOTOGRÁFICO



*Figura 40.* Cantera Tres Tomas.

Fuente: elaboración propia.

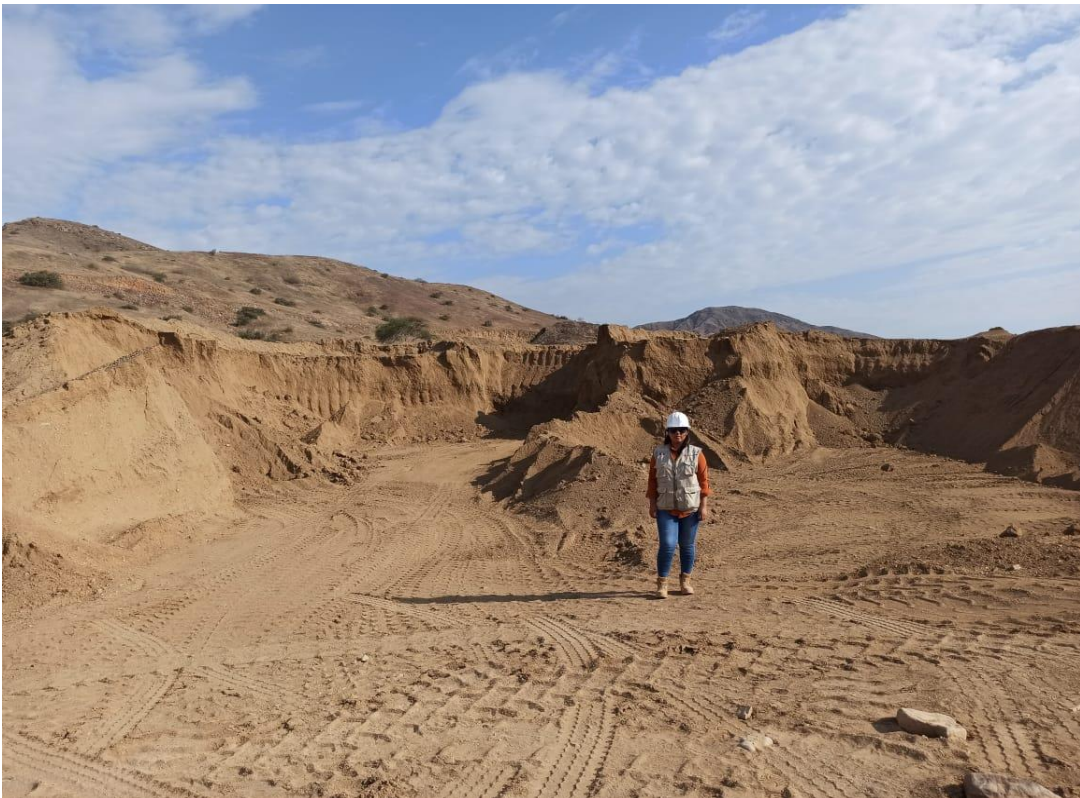


*Figura 41.* Vista del material de la cantera Tres Tomas.

Fuente: elaboración propia.



*Figura 42.* Material de la cantera Tres Tomas.  
Fuente: elaboración propia.



*Figura 43.* Material granular-cantera Tres Tomas.  
Fuente: elaboración propia.

**ENSAYOS DE LABORATORIO  
(CANTERA TRES TOMAS-  
FERREÑAFE)**



**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA Y LUZ ANGELICA QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO URBANIZACIÓN  
SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO, POMALCA  
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
CANTERA : 3 TOMAS - FERREÑAFE  
FECHA : 18.10.2023

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
MATERIAL	CANTERA
N° RECIPIENTE	109
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	65.87
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	62.59
3.- PESO DEL AGUA	3.28
4.- PESO RECIPIENTE	18.84
5.- PESO SUELO SECO	43.75
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	<b>7.50%</b>

<u>DETERMINACION DE LA SAL</u>	
MATERIAL	CANTERA
N° RECIPIENTE	111
(1) PESO DEL TARRO	21.15
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	39.95
(3) PESO TARRO SECO + SAL	21.16
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	18.79
(6) PORCENTAJE DE SAL	<b>0.05%</b>

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907078396  
Mario Ramirez Dago  
INGENIERO QUIMICO  
LABORATORIO LINUS S.A.R.L.



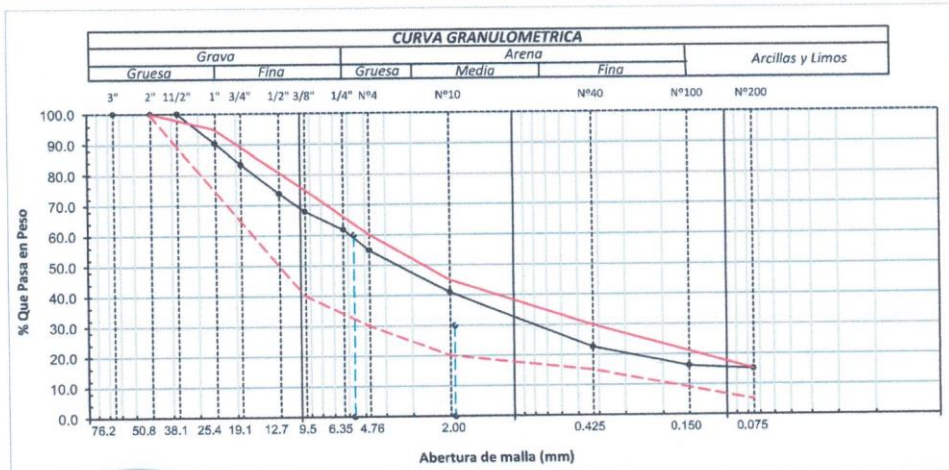
Jose Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831





**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128) (GRADACION "B")							
SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA Y LUZ ANGELICA QUINTOS PALMA							
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACION SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO, POMALCA							
UBICACION : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE							
MATERIAL : AFIRMADO							
CANTERA : 3 TOMAS - FERREÑAFE							
FECHA : 18.10.2023							
ABERTURA MALLA		PESO	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA		
3"	76.200						PESO TOTAL : 4000.0 g.
2 1/2"	63.500				100.00		PESO LAVADO : 599.0 g.
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	100.0	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		LIMITE LIQUIDO : 20.58 %
1"	25.400	392.00	9.80	9.80	90.20	75 - 95	LIMITE PLASTICO : 17.24 %
3/4"	19.050	276.00	6.90	16.70	83.30		INDICE PLASTICIDAD : 3.34 %
1/2"	12.700	385.00	9.63	26.33	73.68		CLASIF. AASHTO : A-1-a (0)
3/8"	9.525	234.00	5.85	32.18	67.83	40 - 75	CLASIF. SUCS : GM
1/4"	6.350	241.00	6.03	38.20	61.80		DESCRIPCION DEL SUELO : BUENO
Nº4	4.760	274.00	6.85	45.05	54.95	30 - 60	Grava limosa con arena
Nº10	2.000	561.00	14.03	59.08	40.93	20 - 45	
Nº20	0.840	601.00	15.03	74.10	25.90		
Nº40	0.425	137.00	3.43	77.53	22.48	15 - 30	
Nº50	0.300	125.00	3.13	80.65	19.35		
Nº100	0.150	130.00	3.25	83.90	16.10		MODULO DE FINEZA : 5.435
Nº200	0.075	45.00	1.13	85.03	14.98	5 - 15	Coef. Uniformidad : 1608.1
< Nº 200	FONDO	599.00	14.98	100.00	0.00		Coef. Curvatura : 183.22



Observaciones:

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398

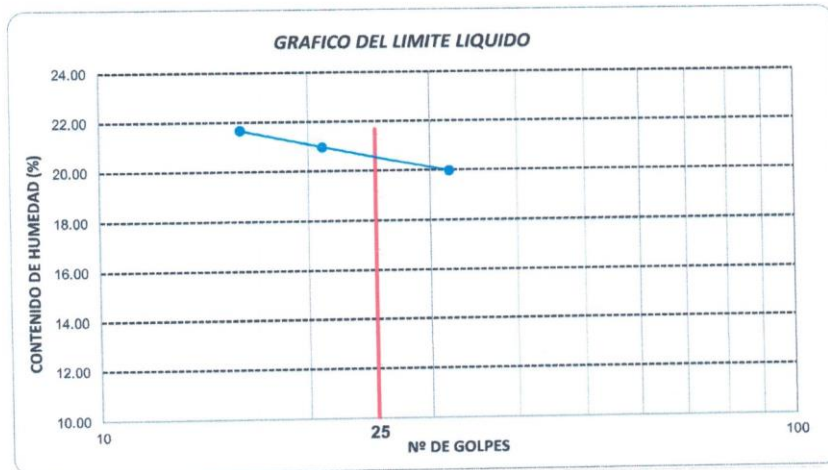
Mario Ramirez De - Mail = mario\_rdz@hotmail.com

José Manuel Bances Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831



**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

LIMITE DE ATTERBERG (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)						
SOLICITANTE	: FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA Y LUZ ANGELICA QUINTOS PALMA					
PROYECTO	: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO, POMALCA					
UBICACIÓN	: DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE					
MATERIAL	: AFIRMADO					
CANTERA	: 3 TOMAS - FERREÑAFE					
FECHA	: 18.10.2023					
DATOS DE ENSAYO		LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
N° de tarro		54	84	56	61	---
N° de golpes		21	32	16	---	---
Tarro + suelo húmedo		41.45	45.00	47.51	51.15	---
Tarro + suelo seco		38.00	41.26	42.94	46.35	---
Agua		3.45	3.74	4.57	4.80	---
Peso del tarro		21.56	22.54	21.86	18.50	---
Peso del suelo seco		16.44	18.72	21.08	27.85	---
Porcentaje de humedad		20.99	19.98	21.68	17.24	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	20.58
Límite Plástico	17.24
Índice de Plasticidad	3.34

MUESTRA:	M - 1
Clasificación SUCS	GM
Clasificación AASHTO	A-1-a (0)

Observaciones:

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398

Mario Ramirez Diaz  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.  
 Email = mario\_rdz@hotmail.com



José Manuel Bances Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831



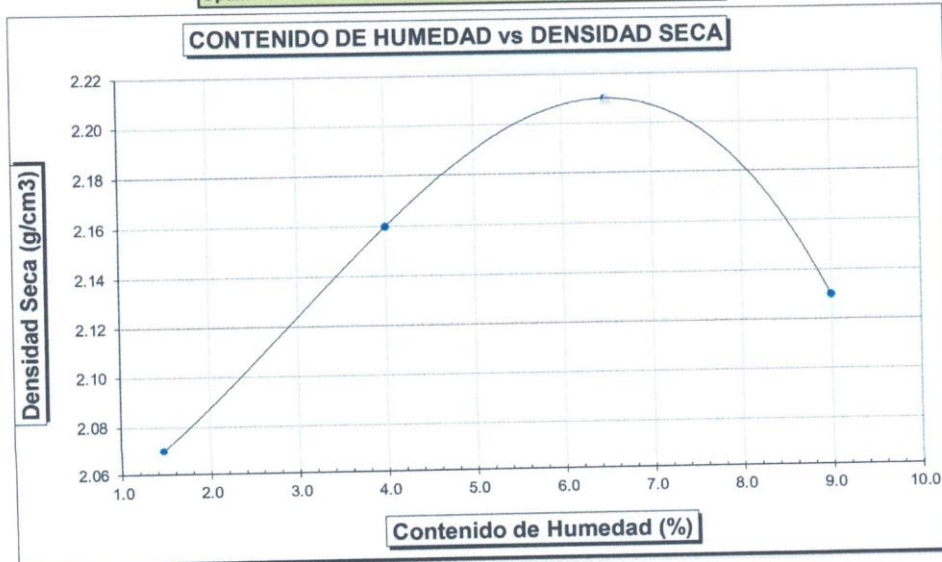
**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA Y LUZ ANGELICA QUINTOS PALMA  
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO, POMALCA  
 UBICACION : DISTRITO DE POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
 MATERIAL : AFIRMADO  
 CANTERA : 3 TOMAS- FERREÑAFE  
 FECHA : 18.10.2023

**PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D**

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2080	cm <sup>3</sup>	---	pie <sup>3</sup>
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	7158	7470	7678	7616
- Peso de Molde	(g)	2790	2790	2790	2790
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4368	4680	4888	4826
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	2.100	2.250	2.350	2.320
- Recipiente N°		179	232	158	137
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	56.35	56.76	57.18	62.25
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	55.89	55.58	55.07	59.25
- Tara	(g)	24.51	26.08	22.56	25.89
- Peso de Agua	(g)	0.46	1.18	2.11	3.00
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.38	29.50	32.51	33.36
- Contenido de agua	(%)	1.47	4.00	6.49	8.99
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	2.07	2.16	2.21	2.13

Máxima Densidad Seca : 2.21 gr/cm<sup>3</sup>  
 Optimo Contenido de Humedad : 6.51 %



CALLE MANUEL SEGOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398 -

E-Mail = mario\_rdb@hotmail.com

Mario Ramirez Dejo  
 MIEMBRO GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



José Manuel Benítez Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178031



**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOCHEA Y LUZ ANGELICA QUINTOS PALMA  
**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN SOL DE POMALCA-CENTRO POBLADO SAN PABLO, POMALCA  
**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
**MATERIAL :** AFIRMADO  
**CANTERA :** 3 TOMAS - FERREÑAFAE  
**FECHA :** 18.10.2023

**C.B.R.**

MOLDE N°	1		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	12,193	12,278	12,152	12,270	11,866	12,104
PESO DEL MOLDE (g)	7,148	7,148	7,225	7,225	7,139	7,139
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	5045	5130	4927	5045	4727	4965
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.35	2.39	2.30	2.35	2.21	2.32
CAPSULA N°	374	366	396	351	326	334
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	66.98	67.62	70.32	71.56	59.61	61.23
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	64.40	64.01	67.19	67.50	57.45	75.29
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	2.58	3.61	3.13	4.06	2.16	5.94
PESO DE CAPSULA (g)	24.84	17.85	21.94	22.22	24.58	23.16
PESO DE SUELO SECO (g)	39.56	46.16	45.25	45.28	32.87	52.13
HUMEDAD (%)	6.52%	7.82%	6.92%	8.97%	6.57%	11.39%
DENSIDAD SECA	2.21	2.22	2.15	2.16	2.07	2.08

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
				NO REGISTRA							

**PENETRACION**

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		44.60	522	174.00		32.30	378	126.00		19.20	225	75.00	
0.040		93.10	1089	363.00		67.40	789	263.00		40.30	471	157.00	
0.060		135.90	1590	530.00		98.50	1152	384.00		59.00	690	230.00	
0.080		178.50	2088	696.00		129.20	1512	504.00		77.40	906	302.00	
0.100	1000	223.10	2610	870.00	87.00	161.50	1890	630.00	63.00	96.70	1131	377.00	
0.200	1500	363.60	4254	1418.00		263.30	3081	1027.00		157.70	1845	615.00	
0.300		461.80	5403	1801.00		334.40	3912	1304.00		200.00	2340	780.00	
0.400		535.40	6264	2088.00		387.70	4536	1512.00		232.10	2715	905.00	
0.500		557.70	6525	2175.00		403.80	4725	1575.00		241.80	2829	943.00	

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398

Mario Ramirez Deje - Mail = mario\_rd8@hotmail.com

LABORATORIO LINUS S.A.S.



Jose Manuel Bances Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831

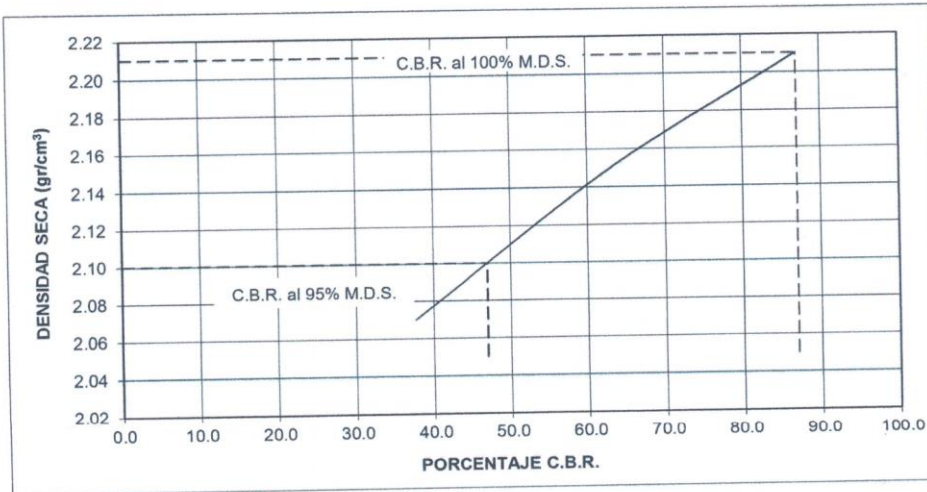
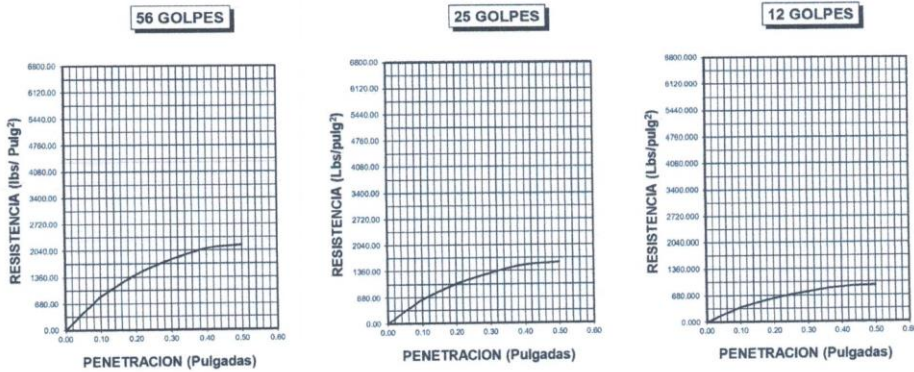


**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS**  
**PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**  
**RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI**  
**RUC. 20605369139**

**SOLICITANTE :** FRANK CARLOS NUÑEZ GOICOECHEA Y LUZ ANGELICA QUINTOS PALMA  
**PROYECTO :** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN SOL DE POMALCA-CENTRO POBLADO SAN PABLO, POMALCA  
**UBICACION :** DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYQUE  
**MATERIAL :** AFIRMADO  
**CANTERA :** 3 TOMAS-FERREÑAFE  
**FECHA :** 18.10.2023

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	2.21
Humedad Optima (%)	6.51

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	87.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	47.00



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 907075398

Mario Ramirez Dejo  
 GERENTE GENERAL  
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

E-Mail = mario.rdz@linusmail.com



Jose Manuel Bances Acosta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 178831



**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

**RESISTENCIA DE ABRASION**  
(AASHTO T-96 / MTC E-209)

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NÚÑEZ GOICOCHEA Y LUZ ANGELICA QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN  
SOL DE POMALCA-CENTRO POBLADO SAN PABLO, POMALCA DISTRITO  
UBICACIÓN : POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
MATERIAL : AFIRMADO  
CANTERA : 3 TOMAS - FERREÑAFE  
FECHA : 18.10.2023

MUESTRA N°	1			
GRADUACION	"A"			
PESO MUESTRA	5000			
1 1/2" - 1"	1250			
1" - 3/4"	1250			
3/4" - 1/2"	1250			
1/2" - 3/8"	1250			
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N°4 - N° 8				
Total Desgaste	777			
Ret. N° 12				
500 Vueltas				
Ret. N° 12	4223			
% Desgaste	15.54%			
PROMEDIO				

OBSERVACIONES : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

  
MARIO RAMIRO SEOANE  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS S.A.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 9070756913  
E-Mail = mario@rd8@hotmail.com

  
MANUEL BANCES ACOSTA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178031



**LABORATORIO LINUS E.I.R.L.**  
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS  
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION  
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI  
**RUC. 20605369139**

**EQUIVALENTE DE ARENA**

**ASTM - D 2419**

SOLICITANTE : FRANK CARLOS NÚÑEZ GOICOCHEA Y LUZ ANGELICA QUINTOS PALMA  
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA  
TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN  
SOL DE POMALCA-CENTRO POBLADO SAN PABLO, POMALCA  
UBICACIÓN : DISTRITO POMALCA, PROVINCIA CHICLAYO, REGION LAMBAYEQUE  
MATERIAL : AFIRMADO  
CANTERA : 3 TOMAS - FERREÑAFE  
FECHA : 18.10.2023

Tamaño Máximo mm.	4.75	4.75		
Muestra N°	M - 1	M - 2		
Hora de Entrada	8.40	10.16		
Hora de Salida	8.50	10.26		
Hora de Entrada	8.52	10.28		
Hora de Salida	8.72	10.48		
Altura máx. del mat. Fino cm.	9.5	8.5		
Altura máx. de la Arena cm.	7.0	5.7		
Equivalente de Arena	73.7	67.1		
EQUIVALENTE DE ARENA PROMEDIO :	<b>70.4 %</b>			

OBSERVACIONES :

  
Mario Ramirez Dejo  
GERENTE GENERAL  
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



  
José Manuel Bances Acosta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 178831

ANEXO 12. Estudio Hidrológico

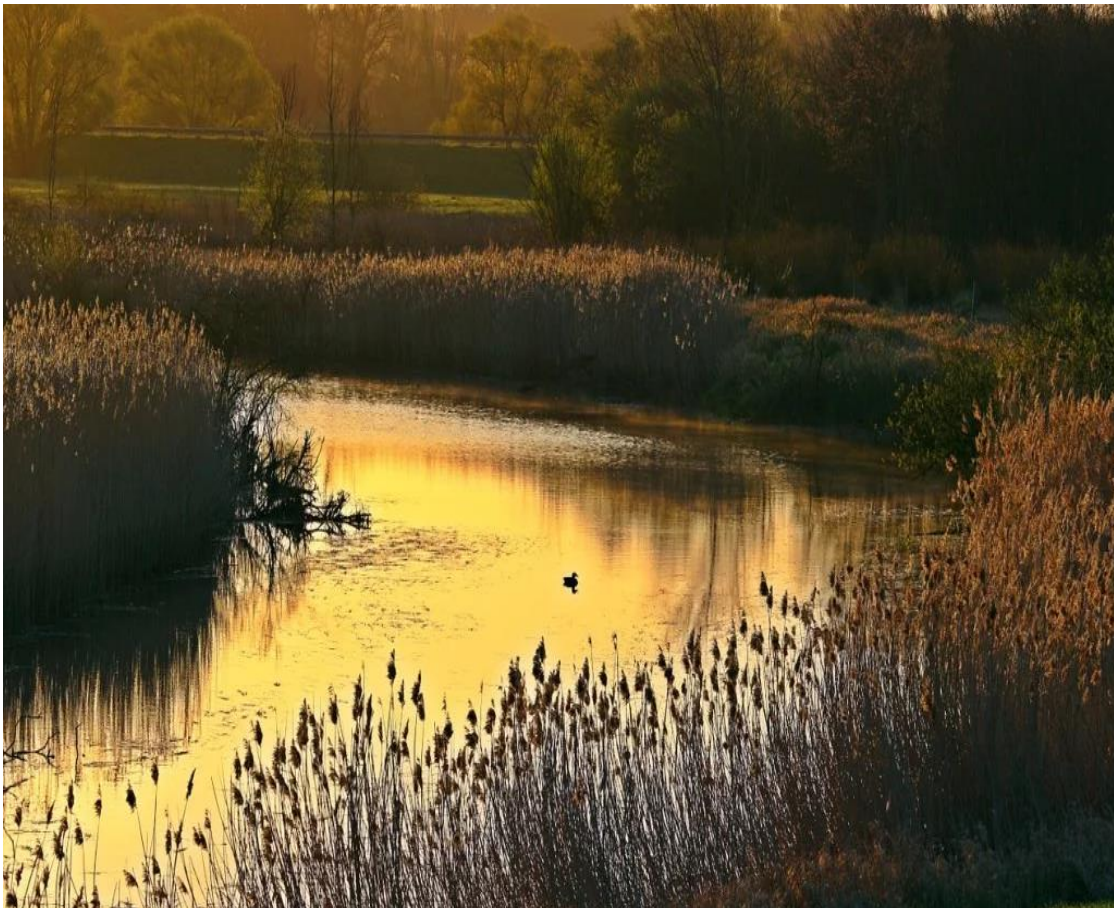


**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

## **ESTUDIO HIDROLÓGICO**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo”**





## **I. GENERALIDADES**

### **1.1. Introducción**

El estudio hidrológico tiene como fin determinar los parámetros hidrológicos necesarios para la estimación de los caudales para el diseño de las obras de arte de la carretera Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo.

Para el estudio hidrológico, se obtuvieron datos de dos estaciones pluviométricas cercanas a la zona de estudio, los datos recopilados fueron proporcionados por SENAMHI, institución que se encarga de la recolección de datos y mantenimiento de las estaciones ubicadas en todo el territorio peruano. Los datos se descargaron de la página web de dicha institución. Los datos procesados fueron de los últimos veinticinco años, esto de acuerdo con el manual de Hidrología y Drenaje proporcionado por el Ministerio de Transportes (MTC).

### **1.2. Normatividad**

El presente informe técnico está en concordancia con el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje que nos otorga el Ministerio de Transportes (MTC).

### **1.3. Objetivo**

Determinar los caudales de diseño para los diferentes periodos de retorno de las obras de arte propuestas para la carretera Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo.

### **1.4. Parámetros Meteorológicos**

Al situarse en la zona costera norte del país, el clima es variable durante las estaciones; en primavera, otoño e invierno es suave y en verano es caluroso. Los componentes que establecen el clima son los siguientes:

#### **Temperatura**

El clima es cálido-templado, regulado por la cadena Occidental de los Andes, la Corriente marina de Humboldt y la corriente marina "El Niño". La temperatura fluctúa entre los 31. 6° C en verano y 15° C en invierno.

## **Humedad relativa**

La humedad atmosférica relativa en el departamento de Lambayeque varía entre el 55% y 60%., con un promedio anual de 58%.

## **Vientos**

Los vientos son uniformes, durante casi todo el año, con dirección E a O. La dirección de los vientos está relacionada directamente a la posición del Anticiclón del Pacífico.

## **Pluviometría**

En el distrito de Pomalca al igual que en toda la provincia de Chiclayo las precipitaciones son bastante escasas, pues gran parte del año no llueve considerablemente; sin embargo, el régimen pluviométrico se ve notablemente alterado en años extraordinarios, estando asociado directamente a la presencia del fenómeno El Niño o alguna de sus anomalías como lo sucedido en el 2017 durante los meses de verano, en estos años las lluvias son muy intensas.

### **1.5. Estación Meteorológica**

La información básica para la caracterización del clima y la meteorología del área de estudio, así como del ámbito de influencia directa e indirecta, proviene de registros de estaciones climáticas y pluviométricas del SENAMHI.

Pero el caso del distrito de Pomalca no cuenta con una estación meteorológica, por lo tanto, se ha creído conveniente tomar como referencia una estación cercana a la zona del proyecto; esta estación meteorológica es la estación de Reque (Reque), de la cual se ha tomado los datos referentes a las precipitaciones pluviales con una antigüedad de 25 años.

**Tabla 45. Información Pluviométrica Estación Reque**

DATOS PLUVIOMÉTRICOS-SENAMHI					
ESTACIÓN: REQUE	LONG	79°50'7.8"	Departamento: LAMBAYEQUE		
PARÁMETRO: PRECIPITACIÓN MAX EN 24H	LAT	6°53'10.07"	Provincia : CHICLAYO		
	ALT	13 msnm.	Distrito : ETEN		

**DATOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 Hrs. (mm)**

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Máximo
1999	0.00	10.20	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	2.50	10.20
2000	0.00	0.00	3.30	9.20	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	9.20
2001	0.00	0.00	4.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00
2002	0.00	5.00	7.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	7.30
2003	0.00	1.90	0.00	0.60	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	3.00
2004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	5.70	0.00	0.00	7.00
2005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	0.70	0.00	2.50
2006	1.50	0.80	4.30	0.40	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.70	4.20	4.30
2007	3.20	3.90	0.70	1.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	1.70	1.50	7.50
2008	1.40	3.80	11.00	2.60	0.00	0.20	0.50	0.00	0.10	0.40	1.00	0.00	11.00
2009	4.40	1.30	0.60	0.90	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	0.40	4.40
2010	0.40	10.60	10.00	1.70	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	3.00	0.00	10.60
2011	2.60	0.40	0.50	8.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	2.30	8.20
2012	0.70	14.30	15.40	4.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	1.50	1.70	15.40
2013	0.10	1.90	9.70	2.50	2.80	0.30	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	9.70
2014	0.40	0.00	2.00	0.10	1.30	0.00	0.00	0.00	7.60	0.40	1.10	1.50	7.60
2015	1.50	3.50	13.50	1.60	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	1.10	1.00	13.50
2016	4.20	0.00	3.90	13.20	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.20
2017	1.10	21.40	29.80	2.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.10	29.80
2018	1.10	2.10	0.60	2.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	2.10	2.30
2019	2.80	3.60	10.40	10.00	0.00	1.50	0.30	0.00	0.00	0.10	0.00	0.90	10.40
2020	1.10	0.10	7.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	7.10
2021	3.20	0.00	0.50	6.10	3.50	0.40	0.00	0.00	0.20	1.50	0.00	3.20	6.10
2022	1.10	3.50	3.10	0.30	0.00	0.40	0.00	0.50	0.00	0.00	1.70	0.30	3.50
2023	4.50	2.80	28.30	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			28.30
<b>MAX</b>	<b>4.40</b>	<b>21.40</b>	<b>29.80</b>	<b>13.20</b>	<b>2.80</b>	<b>3.00</b>	<b>0.50</b>	<b>0.00</b>	<b>7.60</b>	<b>7.50</b>	<b>3.50</b>	<b>4.20</b>	<b>29.80</b>

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI.

## II. DESARROLLO

### 2.1. Precipitaciones máximas en 24 horas

De los datos de la estación pluviométrica, extraemos los valores de las precipitaciones máximas por cada año, obteniendo los siguientes valores:

**Tabla 46.** *Precipitaciones máximas en 24h por año-1999 al 2023*

PRECIPITACION MÁXIMA 24 h		
N°	Año	PPmáx (mm)
1	1999	10.20
2	2000	9.20
3	2001	6.00
4	2002	7.30
5	2003	3.00
6	2004	7.00
7	2005	2.50
8	2006	4.30
9	2007	7.50
10	2008	11.00
11	2009	4.40
12	2010	10.60
13	2011	8.20
14	2012	15.40
15	2013	9.70
16	2014	7.60
17	2015	13.50
18	2016	13.20
19	2017	29.80
20	2018	2.30
21	2019	10.40
22	2020	7.10
23	2021	6.10
24	2022	3.50
25	2023	28.30

Fuente: elaboración propia.

Con estos valores obtenidos de la estación pluviométrica Reque se realiza un histograma de máximas precipitaciones por año, con la finalidad de tener una visualización gráfica de dichas precipitaciones y determinar el año en la que se estableció el mayor registro, siendo este el siguiente:

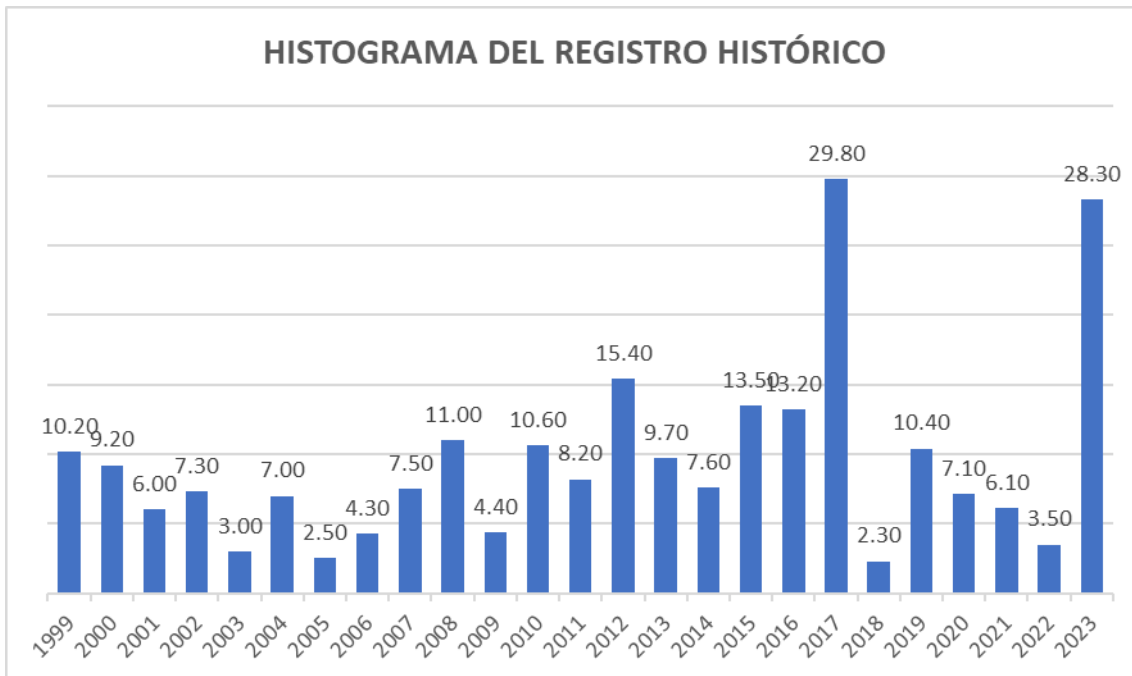


Figura 44. Histograma de máximas precipitaciones por año.

Fuente: elaboración propia.

Se tienen los datos de precipitaciones máximas en 24 horas de la Estación Pluviométrica Reque para el período de 1999-2023, en donde se observa que el valor máximo fue de 29.80 mm registrado en el año 2017.

## 2.2. Análisis de Datos Dudosos

Los valores atípicos son puntos de datos que se apartan significativamente de la tendencia de los datos restantes. La retención, modificación, eliminación de esos valores atípicos puede afectar significativamente a los parámetros estadísticos computados a partir de los datos, especialmente en el caso de muestras pequeñas. Todos los procedimientos para tratar los valores atípicos, requieren, en última instancia, un juicio que incluya consideraciones tanto matemáticas como hidrológicas.

$$X_H = \bar{X} \pm K_N * S$$

Donde:

$X_H$ =Alto umbral atípico en unidades de registro.

$\bar{X}$ =Logaritmo medio de los picos sistemáticos

$K_N$ =Valor K para un tamaño de muestra N.

S=Desviación estándar.

Para realizar estos cálculos se necesitan algunos cálculos estadísticos de dichas precipitaciones, por lo cual tenemos:

**Tabla 47. Parámetros Estadísticos**

	<b>P24hr</b>	<b>Log(P24hr)</b>
<b>Número de datos (N)</b>	25	25
<b>Valor Máximo</b>	29.80	1.474
<b>Valor Mínimo</b>	2.30	0.362
<b>Media</b>	9.524	0.8903
<b>Varianza</b>	46.5419	0.0795
<b>Desviación Estándar (S)</b>	6.8222	0.282
<b>K<sub>N</sub>=</b>	2.49	

Fuente: elaboración propia.

**Umbral de datos dudosos altos ( $X_H$ =unidades logarítmicas)**

$$X_H = \bar{X} + K_N * S$$

$$X_H = 0.8903 + 2.49 * 0.282 = 1.59$$

Precipitación máxima aceptada:

$$PH = 10^{X_H}$$

$$PH = 10^{1.59} = 39.14 \text{ mm}$$

Entonces: 29.80 mm < 39.14 mm... NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTO DE LA MUESTRA

**Umbral de datos dudosos bajos ( $X_H$ =unidades logarítmicas)**

$$X_H = \bar{X} - K_N * S$$

$$X_H = 0.8903 - 2.49 * 0.282 = 0.19$$

Precipitación máxima aceptada:

$$PH = 10^{X_H}$$

$$PH = 10^{0.19} = 1.54 \text{ mm}$$

Entonces: 1.54 mm < 2.30 mm... NO EXISTEN DATOS DUDOSOS MÍNIMO DE LA MUESTRA.

### 2.3. Periodo de retorno

Para adoptar el período de retorno a utilizar en el diseño de una obra, es necesario considerar la relación existente entre la probabilidad de excedencia de un evento, la vida útil de la estructura y el riesgo de falla admisible, dependiendo este último, de factores económicos, sociales, técnicos y otros.

El riesgo de falla admisible en función del período de retorno y vida útil de la obra está dado por:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

Si la obra tiene una vida útil de n años, la fórmula anterior permite calcular el período de retorno T, fijando el riesgo de falla admisible R, el cual es la probabilidad de ocurrencia del pico de la creciente estudiada, durante la vida útil de la obra.

**Tabla 48.** *Periodo de retorno en función del factor de riesgo y vida útil*

Vida útil (años)	R (factor de riesgo)									
	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.99
1	20.00	10.00	6.67	5.00	3.33	2.50	2.00	1.67	1.25	1.01
2	39.49	19.49	12.81	9.47	6.12	4.44	3.41	2.72	1.81	1.11
5	97.98	47.96	31.27	22.91	14.52	10.30	7.73	5.97	3.63	1.66
10	195.46	95.41	62.03	45.32	28.54	20.08	14.93	11.42	6.73	2.71
20	390.41	190.32	123.56	90.13	56.57	39.65	29.36	22.33	12.93	4.86
25	487.89	237.78	154.33	112.54	70.59	49.44	36.57	27.79	16.04	5.94
50	975.29	475.06	308.16	224.57	140.68	98.38	72.64	55.07	31.57	11.37
100	1950.07	949.62	615.81	448.64	280.87	196.26	144.77	109.64	62.63	22.22
200	3899.65	1898.74	1231.13	896.78	561.23	392.02	289.04	218.77	124.77	43.93
500	9748.36	4746.11	3077.06	2241.21	1402.34	979.31	721.85	546.18	311.17	109.07

Fuente: elaboración propia

Teniendo en consideración las obras de arte y el tiempo de vida útil que estas presentan, se tomará en cuenta para los diseños un periodo retorno comprendido entre 10 y 20 años acorde a lo estipulado por el manual de Hidrología y drenaje.

## 2.4. Análisis Estadístico

### 2.4.1 Modelos de distribución

#### A) Distribución Log Normal

Tabla 49. *Distribución de Probabilidades Pluviométricas Mediante Distribución Normal.*

m	X	P(X)=m/n+1	Z=X-Xm/S	F(Z) Ordinario	Delta
1	2.30	0.0385	-1.0589	0.1448	0.1064
2	2.50	0.0769	-1.0296	0.1516	0.0747
3	3.00	0.1154	-0.9563	0.1695	0.0541
4	3.50	0.1538	-0.8830	0.1886	0.0348
5	4.30	0.1923	-0.7657	0.2219	0.0296
6	4.40	0.2308	-0.7511	0.2263	0.0045
7	6.00	0.2692	-0.5166	0.3027	0.0335
8	6.10	0.3077	-0.5019	0.3079	0.0002
9	7.00	0.3462	-0.3700	0.3557	0.0095
10	7.10	0.3846	-0.3553	0.3612	0.0234
11	7.30	0.4231	-0.3260	0.3722	0.0509
12	7.50	0.4615	-0.2967	0.3834	0.0782
13	7.60	0.5000	-0.2820	0.3890	0.1110
14	8.20	0.5385	-0.1941	0.4231	0.1154
15	9.20	0.5769	-0.0475	0.4811	0.0959
16	9.70	0.6154	0.0258	0.5103	0.1051
17	10.20	0.6538	0.0991	0.5395	0.1144
18	10.40	0.6923	0.1284	0.5511	0.1412
19	10.60	0.7308	0.1577	0.5627	0.1681
20	11.00	0.7692	0.2164	0.5856	0.1836
21	13.20	0.8077	0.5388	0.7050	0.1027
22	13.50	0.8462	0.5828	0.7200	0.1262
23	15.40	0.8846	0.8613	0.8055	0.0791
24	28.30	0.9231	2.7522	0.9970	0.0740
25	29.80	0.9615	2.9721	0.9985	0.0370

Fuente: elaboración propia.

De la tabla anterior tenemos:

Delta teórico=0.1836

Delta tabular=0.2720

Como el delta teórico es menor que el delta tabular, los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%.



## B) Distribución Log Normal 2 parámetros

**Tabla 50.** *Distribución de Probabilidades Pluviométricas Mediante Distribución Log Normal II*

m	X	P(X)=m/n+1	Z=X-Xm/S	F(Z) Ordinario	Delta
1	2.30	0.0385	0.3849	0.0305	0.0080
2	2.50	0.0769	0.6929	0.0404	0.0365
3	3.00	0.1154	1.4628	0.0715	0.0439
4	3.50	0.1538	2.2327	0.1098	0.0441
5	4.30	0.1923	3.4646	0.1812	0.0111
6	4.40	0.2308	3.6186	0.1907	0.0401
7	6.00	0.2692	6.0823	0.3454	0.0762
8	6.10	0.3077	6.2363	0.3549	0.0472
9	7.00	0.3462	7.6222	0.4363	0.0902
10	7.10	0.3846	7.7762	0.4449	0.0603
11	7.30	0.4231	8.0841	0.4619	0.0388
12	7.50	0.4615	8.3921	0.4784	0.0169
13	7.60	0.5000	8.5461	0.4866	0.0134
14	8.20	0.5385	9.4700	0.5332	0.0053
15	9.20	0.5769	11.0098	0.6028	0.0258
16	9.70	0.6154	11.7798	0.6338	0.0184
17	10.20	0.6538	12.5497	0.6625	0.0087
18	10.40	0.6923	12.8576	0.6734	0.0189
19	10.60	0.7308	13.1656	0.6839	0.0469
20	11.00	0.7692	13.7816	0.7039	0.0653
21	13.20	0.8077	17.1692	0.7929	0.0148
22	13.50	0.8462	17.6312	0.8026	0.0435
23	15.40	0.8846	20.5569	0.8540	0.0306
24	28.30	0.9231	40.4209	0.9767	0.0537
25	29.80	0.9615	42.7306	0.9808	0.0192

Fuente: elaboración propia.

De la tabla anterior tenemos:

Delta teórico=0.0902

Delta tabular=0.2720

Como el delta teórico es menor que el delta tabular, los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%.

### C) Distribución Log Normal 3 parámetros

Tabla 51. *Distribución de Probabilidades Pluviométricas Mediante Distribución Log Normal III*

m	X	P(X)=m/n+1	F(Z) Ordinario	Delta
1	2.30	0.0385	0.0215	0.0169
2	2.50	0.0769	0.0312	0.0457
3	3.00	0.1154	0.0634	0.0520
4	3.50	0.1538	0.1045	0.0493
5	4.30	0.1923	0.1819	0.0104
6	4.40	0.2308	0.1921	0.0387
7	6.00	0.2692	0.3557	0.0864
8	6.10	0.3077	0.3654	0.0577
9	7.00	0.3462	0.4488	0.1027
10	7.10	0.3846	0.4575	0.0729
11	7.30	0.4231	0.4746	0.0515
12	7.50	0.4615	0.4913	0.0297
13	7.60	0.5000	0.4994	0.0006
14	8.20	0.5385	0.5459	0.0074
15	9.20	0.5769	0.6143	0.0374
16	9.70	0.6154	0.6445	0.0291
17	10.20	0.6538	0.6723	0.0185
18	10.40	0.6923	0.6828	0.0095
19	10.60	0.7308	0.6930	0.0378
20	11.00	0.7692	0.7122	0.0570
21	13.20	0.8077	0.7972	0.0105
22	13.50	0.8462	0.8064	0.0397
23	15.40	0.8846	0.8553	0.0293
24	28.30	0.9231	0.9742	0.0511
25	29.80	0.9615	0.9783	0.0168

Fuente: elaboración propia.

De la tabla anterior tenemos:

Delta teórico=0.1027

Delta tabular=0.2720

Como el delta teórico es menor que el delta tabular, los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%.

## D) Distribución Gamma 2 parámetros

Tabla 52. *Distribución de Probabilidades Pluviométricas Mediante Distribución Gamma 2 parámetros.*

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	2.3	0.0385	0.0511	0.0126
2	2.5	0.0769	0.0611	0.0158
3	3	0.1154	0.0895	0.0259
4	3.5	0.1538	0.1219	0.0319
5	4.3	0.1923	0.18	0.0123
6	4.4	0.2308	0.1876	0.0431
7	6	0.2692	0.3163	0.0471
8	6.1	0.3077	0.3245	0.0168
9	7	0.3462	0.3973	0.0512
10	7.1	0.3846	0.4053	0.0207
11	7.3	0.4231	0.4211	0.002
12	7.5	0.4615	0.4367	0.0249
13	7.6	0.5	0.4444	0.0556
14	8.2	0.5385	0.4898	0.0486
15	9.2	0.5769	0.5608	0.0161
16	9.7	0.6154	0.5938	0.0216
17	10.2	0.6538	0.6251	0.0288
18	10.4	0.6923	0.6371	0.0552
19	10.6	0.7308	0.6488	0.0819
20	11	0.7692	0.6715	0.0978
21	13.2	0.8077	0.7763	0.0314
22	13.5	0.8462	0.7881	0.058
23	15.4	0.8846	0.8515	0.0331
24	28.3	0.9231	0.9901	0.0671
25	29.8	0.9615	0.993	0.0314

Fuente: elaboración propia, utilizando software Hidroesta 2.

De la tabla anterior tenemos:

Delta teórico=0.0978

Delta tabular=0.2720

Como el delta teórico es menor que el delta tabular, los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%.

### E) Distribución Gamma 3 parámetros

**Tabla 53.** *Distribución de Probabilidades Pluviométricas Mediante Distribución Gamma 3 parámetros*

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	Delta
1	2.3	0.0385	0	0.0385
2	2.5	0.0769	0	0.0769
3	3	0.1154	0	0.1154
4	3.5	0.1538	0	0.1538
5	4.3	0.1923	0	0.1923
6	4.4	0.2308	0	0.2308
7	6	0.2692	0	0.2692
8	6.1	0.3077	0	0.3077
9	7	0.3462	0	0.3462
10	7.1	0.3846	0	0.3846
11	7.3	0.4231	0	0.4231
12	7.5	0.4615	0	0.4615
13	7.6	0.5000	0	0.5
14	8.2	0.5385	0	0.5385
15	9.2	0.5769	0	0.5769
16	9.7	0.6154	0	0.6154
17	10.2	0.6538	0	0.6538
18	10.4	0.6923	0	0.6923
19	10.6	0.7308	0	0.7308
20	11	0.7692	0	0.7692
21	13.2	0.8077	0	0.8077
22	13.5	0.8462	0	0.8462
23	15.4	0.8846	0	0.8846
24	28.3	0.9231	0	0.9231
25	29.8	0.9615	0	0.9615

Fuente: elaboración propia, utilizando software Hidroesta 2.

Los 3 parámetros de la distribución Gamma-con momentos ordinarios:

Parámetro de localización ( $X_0$ )= 2.509

Parámetro de forma (gamma)= 1.0573

Parámetro de escala (beta)= 6.6346

Los parámetros:  $X_0$ , gamma y  $\beta$  calculada por momentos ordinarios, son incorrectos, por lo que los datos no se ajustan a la distribución gamma de 3 parámetros.

## F) Distribución Gumbel

**Tabla 54.** *Distribución de Probabilidades Pluviométricas mediante Distribución Gumbel*

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom.Lineal	Delta
1	2.3	0.0385	0.1127	0.0862	0.0742
2	2.5	0.0769	0.1221	0.0951	0.0452
3	3	0.1154	0.1475	0.1195	0.0321
4	3.5	0.1538	0.1751	0.1468	0.0212
5	4.3	0.1923	0.2233	0.196	0.031
6	4.4	0.2308	0.2296	0.2025	0.0011
7	6	0.2692	0.3365	0.316	0.0673
8	6.1	0.3077	0.3434	0.3234	0.0357
9	7	0.3462	0.4056	0.3908	0.0594
10	7.1	0.3846	0.4125	0.3983	0.0279
11	7.3	0.4231	0.4262	0.4132	0.0031
12	7.5	0.4615	0.4398	0.4281	0.0217
13	7.6	0.5	0.4466	0.4355	0.0534
14	8.2	0.5385	0.4867	0.4792	0.0518
15	9.2	0.5769	0.5506	0.5489	0.0263
16	9.7	0.6154	0.5809	0.5818	0.0345
17	10.2	0.6538	0.6099	0.6132	0.0439
18	10.4	0.6923	0.6211	0.6253	0.0712
19	10.6	0.7308	0.6321	0.6371	0.0986
20	11	0.7692	0.6535	0.66	0.1157
21	13.2	0.8077	0.7548	0.767	0.0529
22	13.5	0.8462	0.7665	0.7792	0.0796
23	15.4	0.8846	0.8303	0.8442	0.0544
24	28.3	0.9231	0.9837	0.9879	0.0606
25	29.8	0.9615	0.9877	0.9911	0.0261

Fuente: elaboración propia, utilizando software Hidroesta 2.

De la tabla anterior tenemos:

Delta teórico=0.1157

Delta tabular=0.2720

Como el delta teórico es menor que el delta tabular, los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%.

## G) Distribución Log Gumbel

**Tabla 55.** *Distribución de Probabilidades Pluviométricas mediante Distribución Log Gumbel*

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom.Lineal	Delta
1	2.3	0.0385	0.002	0.0039	0.0365
2	2.5	0.0769	0.0051	0.0086	0.0718
3	3	0.1154	0.0253	0.0344	0.0901
4	3.5	0.1538	0.0665	0.0804	0.0874
5	4.3	0.1923	0.1644	0.1808	0.0279
6	4.4	0.2308	0.1781	0.1944	0.0526
7	6	0.2692	0.3926	0.4012	0.1233
8	6.1	0.3077	0.4045	0.4126	0.0968
9	7	0.3462	0.5018	0.505	0.1556
10	7.1	0.3846	0.5114	0.5142	0.1268
11	7.3	0.4231	0.53	0.532	0.107
12	7.5	0.4615	0.5478	0.5489	0.0863
13	7.6	0.5	0.5564	0.5571	0.0564
14	8.2	0.5385	0.6038	0.6023	0.0653
15	9.2	0.5769	0.669	0.6648	0.0921
16	9.7	0.6154	0.6962	0.6911	0.0808
17	10.2	0.6538	0.7204	0.7145	0.0666
18	10.4	0.6923	0.7294	0.7232	0.0371
19	10.6	0.7308	0.7379	0.7315	0.0072
20	11	0.7692	0.7539	0.7471	0.0153
21	13.2	0.8077	0.8211	0.8132	0.0135
22	13.5	0.8462	0.8282	0.8202	0.018
23	15.4	0.8846	0.8647	0.8567	0.0199
24	28.3	0.9231	0.9572	0.952	0.0342
25	29.8	0.9615	0.9613	0.9564	0.0002

Fuente: elaboración propia, utilizando software Hidroesta 2.

De la tabla anterior tenemos:

Delta teórico=0.1556

Delta tabular=0.2720

Como el delta teórico es menor que el delta tabular, los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%.

### 2.3.1 Prueba de Bondad de Ajuste (Kolmorov-Smirnov)

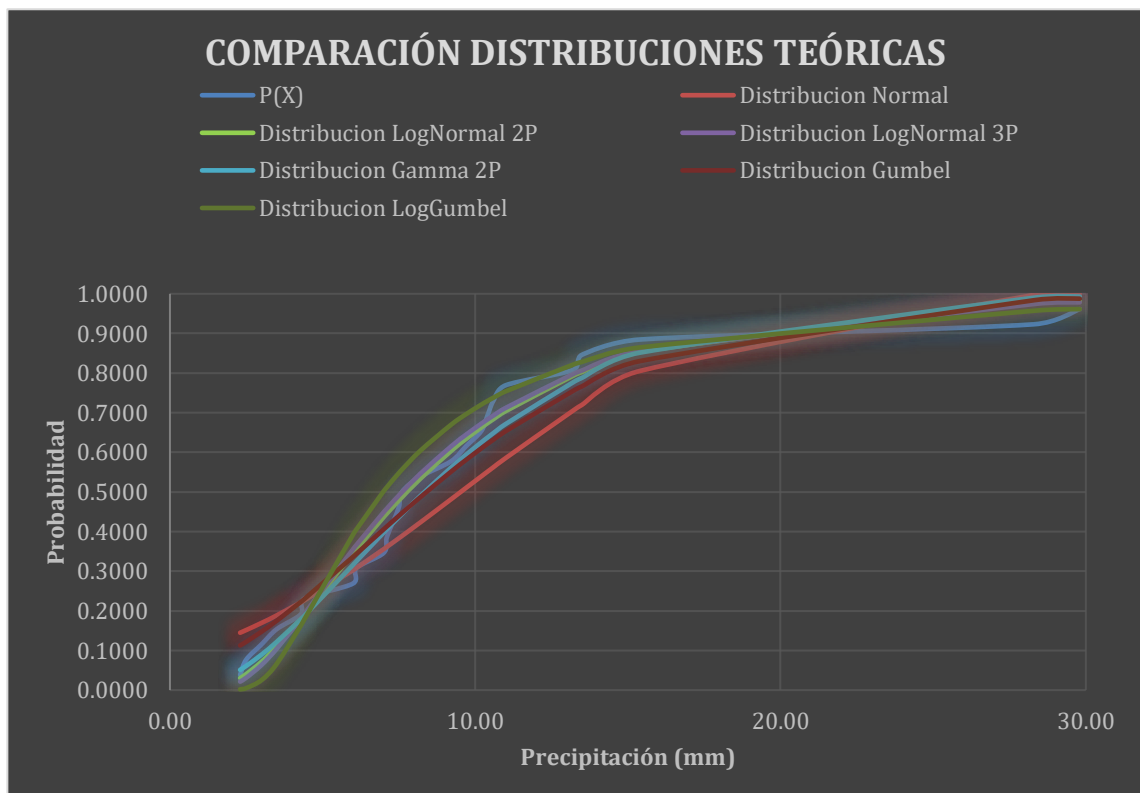
Método por el cual se comprueba la bondad de ajuste de las distribuciones, asimismo permite elegir la más representativa, es decir la de mejor ajuste. De las distribuciones anteriores tenemos:

**Tabla 56.** Comparación del delta teórico de todas las distribuciones.

$\Delta$ TABULAR	$\Delta$ TEÓRICO DE LAS DISTRIBUCIONES							
	D. NORMAL	LOGNORMAL 2 PARÁM	LOGNORMAL 3 PARÁM	GAMMA 2 PARÁM	GAMMA 3 PARÁM	LOGPEAR TIPO III	GUMBEL	LOG GUMBEL
0.272	0.1836	<b>0.0902</b>	0.1027	0.0978	-	-	<b>0.1157</b>	0.1556
MIN $\Delta$	<b>0.0902</b>							

Fuente: elaboración propia.

Como los deltas de las distribuciones, son menores que el delta tabular 0.272. Los datos se ajustan a las distribuciones ya mencionadas, con un nivel de significación del 5%.



*Figura 45.* Comparación de Distribuciones Teóricas.

Fuente: elaboración propia.

Del gráfico y de la table anterior podemos determinar que la distribución que mejor ajuste tiene es la distribución LogNormal de 2 parámetros.

## 2.4 Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia

### 2.4.1 Precipitación máxima probable

Tabla 57. Distribución de probabilidades pluviométricas mediante Log. Normal

Distribución de probabilidades pluviométricas mediante Log. Normal			
N°	Año	pp	Log <sub>10</sub> (pp)
1	1999	10.20	1.009
2	2000	9.20	0.964
3	2001	6.00	0.778
4	2002	7.30	0.863
5	2003	3.00	0.477
6	2004	7.00	0.845
7	2005	2.50	0.398
8	2006	4.30	0.633
9	2007	7.50	0.875
10	2008	11.00	1.041
11	2009	4.40	0.643
12	2010	10.60	1.025
13	2011	8.20	0.914
14	2012	15.40	1.188
15	2013	9.70	0.987
16	2014	7.60	0.881
17	2015	13.50	1.130
18	2016	13.20	1.121
19	2017	29.80	1.474
20	2018	2.30	0.362
21	2019	10.40	1.017
22	2020	7.10	0.851
23	2021	6.10	0.785
24	2022	3.50	0.544
25	2023	28.30	1.452

Fuente: elaboración propia

Con estos valores, procedemos a calcular parámetros estadísticos tales como la media, desviación estándar, etc. Que nos permitirán realizar los cálculos que se describirán a continuación.



**Tabla 58. Parámetros estadísticos**

PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	
Número de datos (N)	25
Sumatoria	22.2580
Valor Máximo	1.474
Valor Mínimo	0.362
Media	0.8903
Desviación Estándar:	0.2820
Coefficiente de Sesgo:	0.0513
k=	0.0085

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 59. Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno.**

T (años)	P	$K_T$	$X_T$	$10^{X_T}$
2	0.500	0.000	0.890	7.768
5	0.800	0.842	1.128	13.418
10	0.900	1.282	1.252	17.855
25	0.960	1.751	1.384	24.215
50	0.980	2.054	1.470	29.482
100	0.990	2.326	1.546	35.191
200	0.995	2.576	1.617	41.381
500	0.998	2.878	1.702	50.358
1000	0.999	3.090	1.762	57.794

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 60. Relación entre Precipitación máxima verdadera y precipitación en intervalos fijos**

Número de Intervalo de Observación	Relación
1	1.13
2	1.04
3-4	1.03
5-8	1.02
9-24	1.01

Fuente: Hidrología para ingenieros (Linsley, Kohler y Paulhus)

**Tabla 61.** Precipitación máxima corregida para diferentes periodos de retorno.

Periodo de Retorno	Prob. de ocurrencia	Corrección intervalo fijo
T (años)	P	XT (mm)
2	0.500	8.78
5	0.800	15.16
10	0.900	20.18
25	0.960	27.36
50	0.980	33.31
100	0.990	39.77
200	0.995	46.76
500	0.998	56.90
1000	0.999	65.31

Fuente: elaboración propia

#### 2.4.2 Modelo de Dick Peschke

$$P_D = P_{24h} \left( \frac{D}{1400} \right)^{0.25}$$

$P_D$  = precipitación máxima de duración D, en mm.

$P_{24h}$  = precipitación máxima de 24 horas, en mm.

D = duración de la precipitación, en minutos.

**Tabla 62.** Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración

Tiempo duración		Precipitación en 24 horas (mm)								
		8.78	15.16	20.18	27.36	33.31	39.77	46.76	56.90	65.31
		Precipitación máxima Pmax (mm) por tiempos de duración								
h	min	2	5	10	25	50	100	200	500	1000
1	60	3.97	6.85	9.12	12.36	15.05	17.97	21.13	25.71	29.51
2	120	4.72	8.15	10.84	14.70	17.90	21.37	25.12	30.57	35.09
3	180	5.22	9.02	12.00	16.27	19.81	23.65	27.80	33.84	38.83
4	240	5.61	9.69	12.89	17.48	21.29	25.41	29.88	36.36	41.73
5	300	5.93	10.24	13.63	18.49	22.51	26.87	31.59	38.44	44.12
6	360	6.21	10.72	14.27	19.35	23.56	28.12	33.06	40.24	46.18
7	420	6.45	11.14	14.83	20.11	24.48	29.22	34.36	41.82	47.99
8	480	6.67	11.52	15.33	20.79	25.31	30.22	35.53	43.24	49.62
9	540	6.87	11.87	15.79	21.41	26.07	31.12	36.59	44.53	51.11
10	600	7.05	12.18	16.21	21.98	26.77	31.95	37.57	45.72	52.47
12	720	7.38	12.75	16.97	23.01	28.01	33.44	39.32	47.85	54.92

14	840	7.67	13.25	17.63	23.91	29.11	34.75	40.87	49.73	57.07
16	960	7.93	13.70	18.23	24.72	30.10	35.93	42.25	51.42	59.01
18	1080	8.17	14.11	18.78	25.46	31.00	37.01	43.52	52.96	60.77
20	1200	8.39	14.49	19.28	26.14	31.83	37.99	44.68	54.37	62.40
22	1320	8.59	14.84	19.74	26.77	32.60	38.91	45.75	55.68	63.90
24	1440	8.78	15.16	20.18	27.36	33.31	39.77	46.76	56.90	65.31

Fuente: elaboración propia

### 2.4.3 Intensidades Máximas

#### Intensidades de lluvia a partir de P<sub>D</sub>

$$I = \frac{P_D}{t}$$

Donde:

P<sub>D</sub>=precipitaciones máximas en 24h – Dick Peschke (mm)

t=duración (horas)

**Tabla 63.** *Intensidades de lluvia a partir de PD, según duración de precipitación y frecuencia de la misma*

Tiempo duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno								
h	min	2	5	10	25	50	100	200	500	1000
1	60	3.97	6.85	9.12	12.36	15.05	17.97	21.13	25.71	29.51
2	120	2.36	4.07	5.42	7.35	8.95	10.68	12.56	15.29	17.54
3	180	1.74	3.01	4.00	5.42	6.60	7.88	9.27	11.28	12.94
4	240	1.40	2.42	3.22	4.37	5.32	6.35	7.47	9.09	10.43
5	300	1.19	2.05	2.73	3.70	4.50	5.37	6.32	7.69	8.82
6	360	1.03	1.79	2.38	3.22	3.93	4.69	5.51	6.71	7.70
7	420	0.92	1.59	2.12	2.87	3.50	4.17	4.91	5.97	6.86
8	480	0.83	1.44	1.92	2.60	3.16	3.78	4.44	5.40	6.20
9	540	0.76	1.32	1.75	2.38	2.90	3.46	4.07	4.95	5.68
10	600	0.71	1.22	1.62	2.20	2.68	3.19	3.76	4.57	5.25
12	720	0.62	1.06	1.41	1.92	2.33	2.79	3.28	3.99	4.58
14	840	0.55	0.95	1.26	1.71	2.08	2.48	2.92	3.55	4.08
16	960	0.50	0.86	1.14	1.55	1.88	2.25	2.64	3.21	3.69
18	1080	0.45	0.78	1.04	1.41	1.72	2.06	2.42	2.94	3.38
20	1200	0.42	0.72	0.96	1.31	1.59	1.90	2.23	2.72	3.12
22	1320	0.39	0.67	0.90	1.22	1.48	1.77	2.08	2.53	2.90
24	1440	0.37	0.63	0.84	1.14	1.39	1.66	1.95	2.37	2.72

Fuente: elaboración propia.

### Cálculo de Intensidad Máxima

Las curvas de intensidad-duración-frecuencia, se han calculado indirectamente mediante la siguiente relación:

$$I = \frac{K * T^m}{t^n}$$

Donde:

I = Intensidad máxima (mm/h)

K, m, n = factores característicos de la zona de estudio

T = período de retorno en años

t = duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración (min)

### Cálculo de los valores K, m y n por regresión múltiple

Para un mejor análisis, de la expresión anterior tenemos:

$$\begin{aligned} \log I_{max} &= \log (K * T^m * t^{-n}) \\ \log I_{max} &= \log K + \log T^m + \log t^{-n} \\ y &= x_1 + mx_2 - nx_3 \end{aligned}$$

Mediante un cálculo en Excel obtenemos los valores de k,m y n los cuáles son los siguientes:

**Tabla 64. Estadísticas de la regresión**

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.991454
Coefficiente de determinación R^2	0.98298104
R^2 ajustado	0.98275412
Error típico	0.05132321
Observaciones	153

Fuente: elaboración propia

**Tabla 65. Análisis de varianza**

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	1.9447225	0.03088315	62.9703503	8.874E-110
Variable X 1	-0.75	0.01102903	-68.0023822	1.284E-114
Variable X 2	0.30621066	0.00481796	63.5560732	2.326E-110

Fuente: elaboración propia

Finalmente obtenemos:

$$K=88.04861$$

$$m=0.30261$$

$$n=0.75$$

Fórmula de la Intensidad Máxima

Una vez calculadas todas las constantes podemos reemplazar la fórmula de la intensidad máxima, obteniendo la siguiente ecuación:

$$I = \frac{88.04861 * T^{0.30261}}{t^{0.75}}$$

**Tabla 66.** *Intensidades máximas para diferentes tiempos de duración*

Cuadro de intensidades para diferentes tiempos de duración												
Años	Duración (min)											
T	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
T-2	32.56	19.36	14.28	11.51	9.74	8.49	7.57	6.84	6.27	5.79	5.39	5.05
T-5	43.10	25.63	18.91	15.24	12.89	11.24	10.02	9.06	8.30	7.67	7.14	6.69
T-10	53.30	31.69	23.38	18.84	15.94	13.90	12.38	11.20	10.26	9.48	8.82	8.27
T-25	70.56	41.96	30.95	24.95	21.10	18.41	16.40	14.83	13.58	12.55	11.68	10.94
T-50	87.24	51.88	38.27	30.85	26.09	22.76	20.27	18.34	16.79	15.51	14.44	13.53
T-100	107.87	64.14	47.32	38.14	32.26	28.14	25.07	22.68	20.76	19.18	17.86	16.73
T-200	133.38	79.31	58.51	47.16	39.89	34.79	30.99	28.04	25.67	23.72	22.08	20.69
T-500	176.58	105.00	77.47	62.43	52.81	46.06	41.03	37.12	33.98	31.40	29.24	27.39
T-1000	218.34	129.82	95.78	77.19	65.30	56.95	50.73	45.90	42.02	38.83	36.15	33.86

Fuente: elaboración propia.

**2.4.4 Curvas I-D-F:**

De los valores obtenidos en la tabla anterior, graficamos la curva I-D-F:  
Curva Intensidad-Duración-Frecuencia

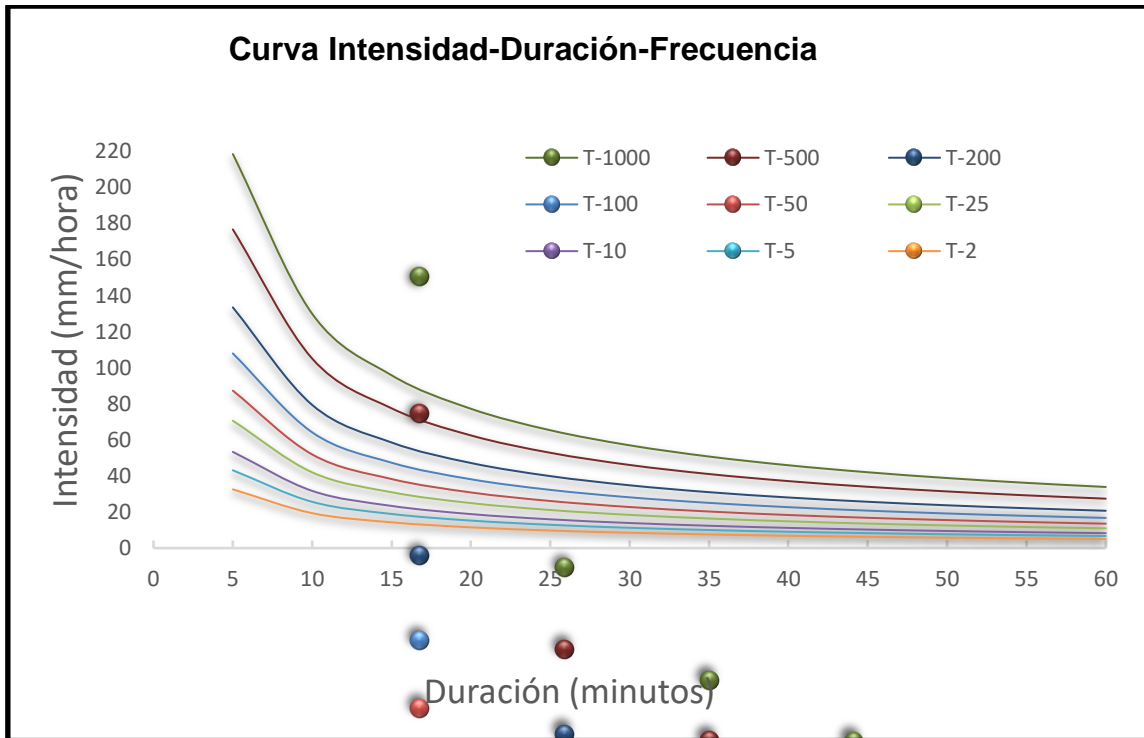


Figura 46. Curva Intensidad-Duración-Frecuencia.

Fuente: elaboración propia.

## 2.5 Caudales de diseño

En nuestro proyecto los caudales máximos de los canales que interceptan nuestro alineamiento han sido brindados por la Empresa Azucarera Pomalca S.A.A, establecidos en la zona del proyecto, a esto caudales se le ha añadido el caudal que aportarían las cunetas, así como también un porcentaje estimado de lluvias para tener un diseño conservador.

**Tabla 67. Caudales de diseño**

N°	Obras de Arte	Progr.	Parámetros Geomorfológicos			Tiempo de Concentración			Coef. de Escorren. (C)	Q Contribución vía y cunetas hacia alcantarilla (m3/s)	Q máximo del canal de riego (m3/s)	Q Contribución al canal de riego por lluvias por lluvias (m3/s)	Q DE DISEÑO (m3/s)
			Área (Km²)	Longitud (Km)	Pendiente (m/m)	Método Kirpich	F.U.S. Corp. Of Engineers	F.U.S. Hathaway					
1	ALCANTARILLA N°01	0+718.00	0.0102	0.718	0.00146	0.63	0.81	0.82	0.50	0.0287	0.070	0.007	<b>0.106</b>
2	ALCANTARILLA N°02	0+726.00	0.0001	0.008	0.02750	0.01	0.02	0.05	0.50	0.0003	0.200	0.020	<b>0.220</b>
3	ALCANTARILLA N°03	1+540.00	0.0116	0.814	0.00294	0.53	0.78	0.73	0.50	0.0325	0.180	0.018	<b>0.231</b>
4	ALCANTARILLA N°04	1+565.00	0.0004	0.025	0.01056	0.02	0.04	0.11	0.50	0.0010	0.070	0.007	<b>0.078</b>
5	ALCANTARILLA N°05	2+592.00	0.0146	1.027	0.01056	0.39	0.73	0.61	0.50	0.0410	0.150	0.015	<b>0.206</b>
6	ALCANTARILLA N°06	2+835.00	0.0035	0.243	0.01056	0.13	0.24	0.31	0.50	0.0097	0.165	0.017	<b>0.191</b>
7	ALCANTARILLA N°07	3+440.00	0.0086	0.605	0.01056	0.26	0.49	0.47	0.50	0.0242	0.110	0.011	<b>0.145</b>
8	ALCANTARILLA N°08	3+547.00	0.0015	0.107	0.01056	0.07	0.13	0.21	0.50	0.0043	0.100	0.010	<b>0.114</b>
9	ALCANTARILLA N°09	3+561.00	0.0002	0.014	0.01056	0.01	0.03	0.08	0.50	0.0006	0.400	0.040	<b>0.441</b>
10	ALCANTARILLA N°10	3+575.00	0.0002	0.014	0.01056	0.01	0.03	0.08	0.50	0.0006	0.070	0.007	<b>0.078</b>
11	ALCANTARILLA N°11	4+268.00	0.0099	0.693	0.01056	0.29	0.54	0.51	0.50	0.0277	0.130	0.013	<b>0.171</b>
12	ALCANTARILLA N°12	5+370.00	0.0157	1.102	0.01056	0.41	0.77	0.63	0.50	0.0440	0.070	0.007	<b>0.121</b>
13	ALCANTARILLA N°13	5+850.00	0.0068	0.480	0.01056	0.22	0.41	0.43	0.50	0.0192	0.140	0.014	<b>0.173</b>
14	ALCANTARILLA N°14	6+715.00	0.0123	0.865	0.01056	0.34	0.64	0.56	0.50	0.0345	0.135	0.014	<b>0.183</b>
15	ALCANTARILLA N°15	6+963.00	0.0035	0.248	0.01056	0.13	0.25	0.31	0.50	0.0099	0.125	0.013	<b>0.147</b>
16	ALCANTARILLA N°16	7+402.00	0.0063	0.439	0.01056	0.20	0.38	0.41	0.50	0.0175	0.175	0.018	<b>0.210</b>

Fuente: elaboración propia.

### III. ANEXOS

## CÁLCULO DE MODELOS DE DISTRIBUCIÓN HACIENDO USO DEL SOFTWARE HIDROESTA 2

### DISTRIBUCIÓN NORMAL

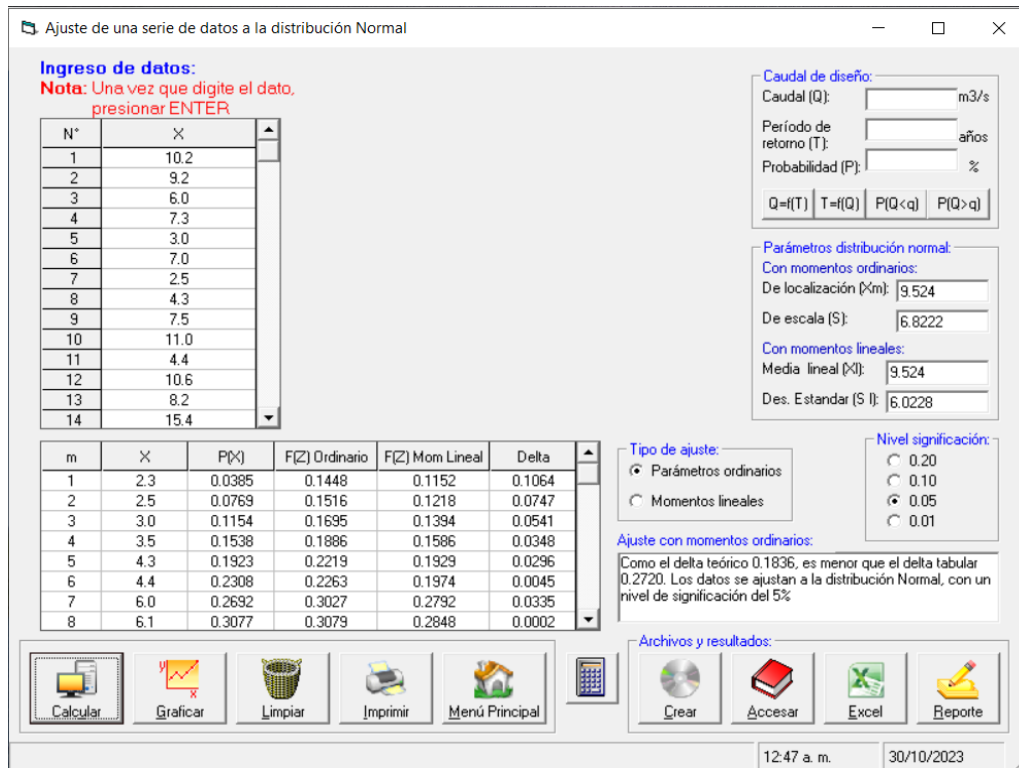


Figura 47. Resultados distribución Normal.

Fuente: Software Hidroesta 2.

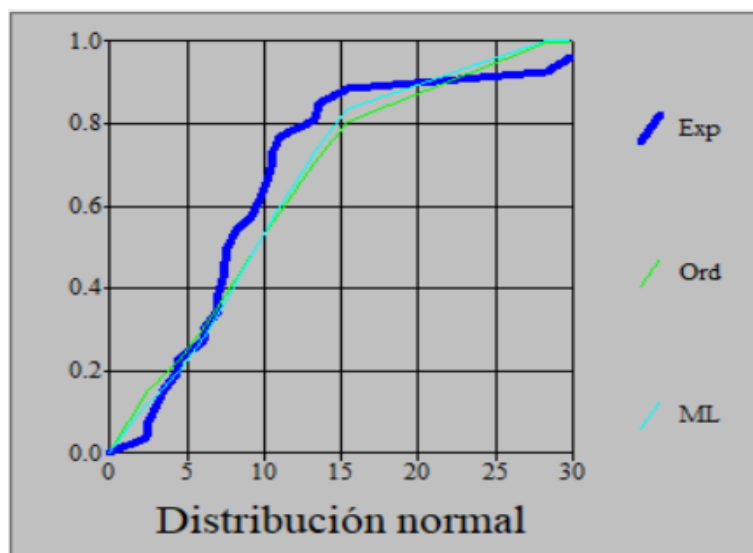


Figura 48. Gráfica de Distribución normal.

Fuente: Software Hidroesta 2.



# DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 2 PARÁMETROS

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Normal de 2 parámetros

**Ingreso de datos:**  
**Nota:** Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	10.2
2	9.2
3	6.0
4	7.3
5	3.0
6	7.0
7	2.5
8	4.3
9	7.5
10	11.0
11	4.4
12	10.6
13	8.2
14	15.4

Caudal de diseño:  
 Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
 Período de retorno (T):  años  
 Probabilidad (P):  %  
 Q=f(T) T=f(Q) P(Q<q) P(Q>q)

Parámetros distribución log-normal:  
 Con momentos ordinarios:  
 De escala ( $\mu_y$ ):  2.05  
 De forma ( $S_y$ ):  0.6494  
 Con momentos lineales:  
 De escala ( $\mu_{yl}$ ):  2.05  
 De forma ( $S_{yl}$ ):  0.6523

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	2.3	0.0385	0.0305	0.0310	0.0080
2	2.5	0.0769	0.0404	0.0411	0.0365
3	3.0	0.1154	0.0715	0.0723	0.0439
4	3.5	0.1538	0.1098	0.1108	0.0441
5	4.3	0.1923	0.1812	0.1823	0.0111
6	4.4	0.2308	0.1907	0.1918	0.0401
7	6.0	0.2692	0.3454	0.3461	0.0762
8	6.1	0.3077	0.3549	0.3555	0.0472

Tipo de ajuste:  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

Nivel significación:  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

Ajuste con momentos ordinarios:  
 Como el delta teórico 0.0902, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución logNormal 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%

Archivos y resultados:

12:49 a. m. 30/10/2023

Figura 49. Resultados de distribución log-Normal de 2 parámetros.

Fuente: Software Hidroesta 2.

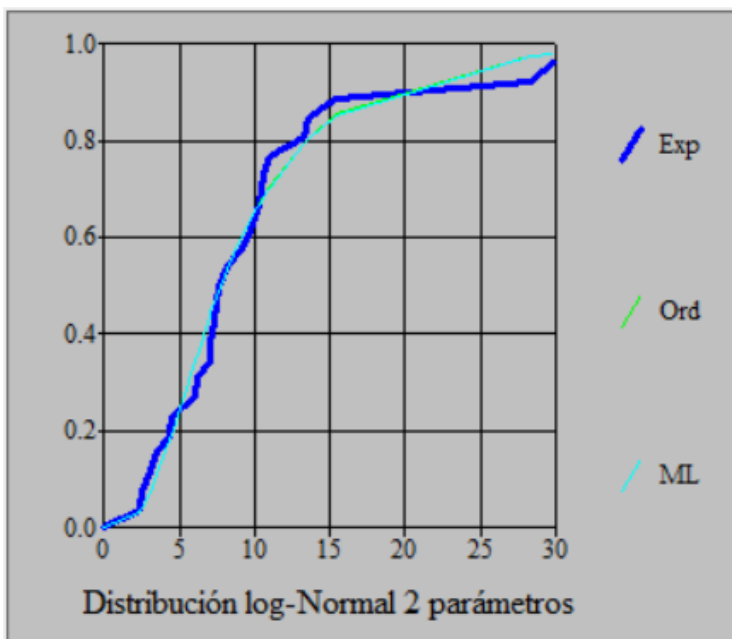


Figura 50. Gráfica de Distribución log-normal 2 parámetros.

Fuente: Software Hidroesta 2.

# DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL 3 PARÁMETROS

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Normal de 3 parámetros

**Ingreso de datos:**  
**Nota:** Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	10.2
2	9.2
3	6.0
4	7.3
5	3.0
6	7.0
7	2.5
8	4.3
9	7.5
10	11.0
11	4.4
12	10.6
13	8.2
14	15.4

Sm

m	X	P(X)	Z	F(Z)	Delta
1	2.3	0.0385	-2.0232	0.0215	0.0169
2	2.5	0.0769	-1.8628	0.0312	0.0457
3	3.0	0.1154	-1.5271	0.0634	0.0520
4	3.5	0.1538	-1.2561	0.1045	0.0493
5	4.3	0.1923	-0.9082	0.1819	0.0104
6	4.4	0.2308	-0.8702	0.1921	0.0387
7	6.0	0.2692	-0.3700	0.3557	0.0864
8	6.1	0.3077	-0.3440	0.3654	0.0577

**Caudal de diseño:**  
 Caudal (Q):  m3/s  
 Período de retorno (T):  años  
 Probabilidad (P):  %  
 Q=f(T) | T=f(Q) | P(Q<q) | P(Q>q)

**Parámetros distribución log-normal:**  
 De posición (x0):  0.6379  
 De escala (μy):  1.9415  
 De forma (Sy):  0.7085

**Nivel significación:**  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

**Ajuste con momentos ordinarios:**  
 Como el delta teórico 0.1027, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución logNormal 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%

**Archivos y resultados:**  
 Crear | Accesar | Excel | Reporte

12:50 a. m. 30/10/2023

Figura 51. Resultados de distribución log-Normal de 3 parámetros.

Fuente: Software Hidroesta 2.

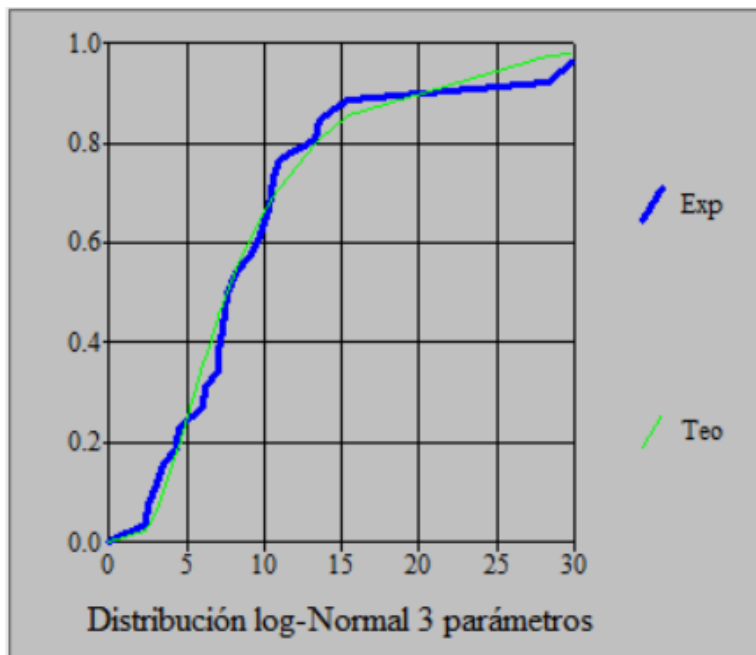


Figura 52. Gráfica de Distribución log-normal 3 parámetros.

Fuente: Software Hidroesta 2.

# DISTRIBUCIÓN GAMMA 2 PARÁMETROS

Ajuste de una serie de datos a la distribución Gamma de 2 parámetros

Ingreso de datos:  
**Nota:** Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	10.2
2	9.2
3	6.0
4	7.3
5	3.0
6	7.0
7	2.5
8	4.3
9	7.5
10	11.0
11	4.4
12	10.6
13	8.2
14	15.4

Caudal de diseño:  
 Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
 Período de retorno (T):  años  
 Probabilidad (P):  %  
 Q=f(T) T=f(Q) P(Q<q) P(Q>q)

Parámetros distribución Gamma 2 par:  
 Con momentos ordinarios:  
 De forma (gamma):  2.6078  
 De escala (beta):  3.6521  
 Con momentos lineales:  
 De forma (gamma):  1.0366  
 De escala (beta):  9.1873

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	2.3	0.0385	0.0511	0.2067	0.0126
2	2.5	0.0769	0.0611	0.2230	0.0158
3	3.0	0.1154	0.0895	0.2624	0.0259
4	3.5	0.1538	0.1219	0.2999	0.0319
5	4.3	0.1923	0.1800	0.3562	0.0123
6	4.4	0.2308	0.1876	0.3630	0.0431
7	6.0	0.2692	0.3163	0.4619	0.0471
8	6.1	0.3077	0.3245	0.4675	0.0168

Tipo de ajuste:  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

Nivel significación:  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

Ajuste con momentos ordinarios:  
 Como el delta teórico 0.0978, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución Gamma de 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%

Archivos y resultados:

12:53 a. m. 30/10/2023

Figura 53. Resultados de distribución Gamma de 2 parámetros.

Fuente: Software Hidroesta 2.

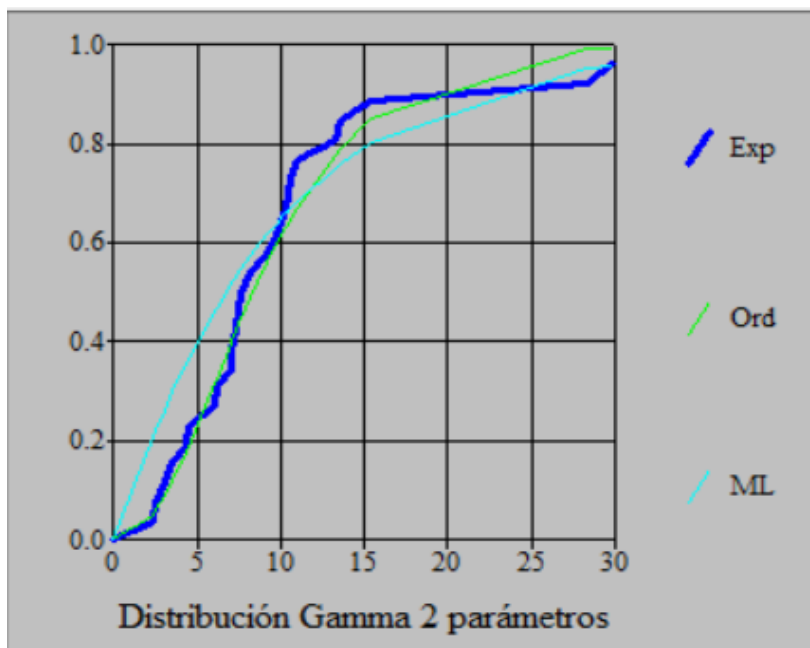


Figura 54. Gráfica de distribución Gamma de 2 parámetros.

Fuente: Software Hidroesta 2.

## DISTRIBUCIÓN GAMMA 3 PARÁMETROS

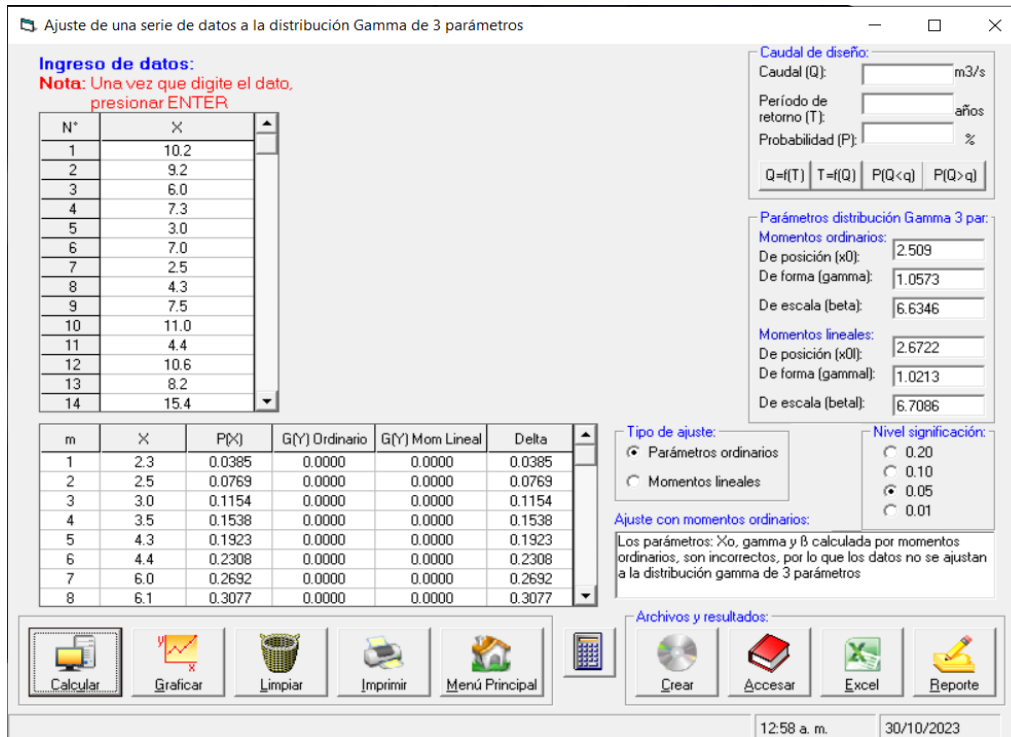


Figura 55. Resultados de distribución Gamma de 3 parámetros.

Fuente: Software Hidroesta 2.

## DISTRIBUCIÓN LOG PEARSON TIPO III

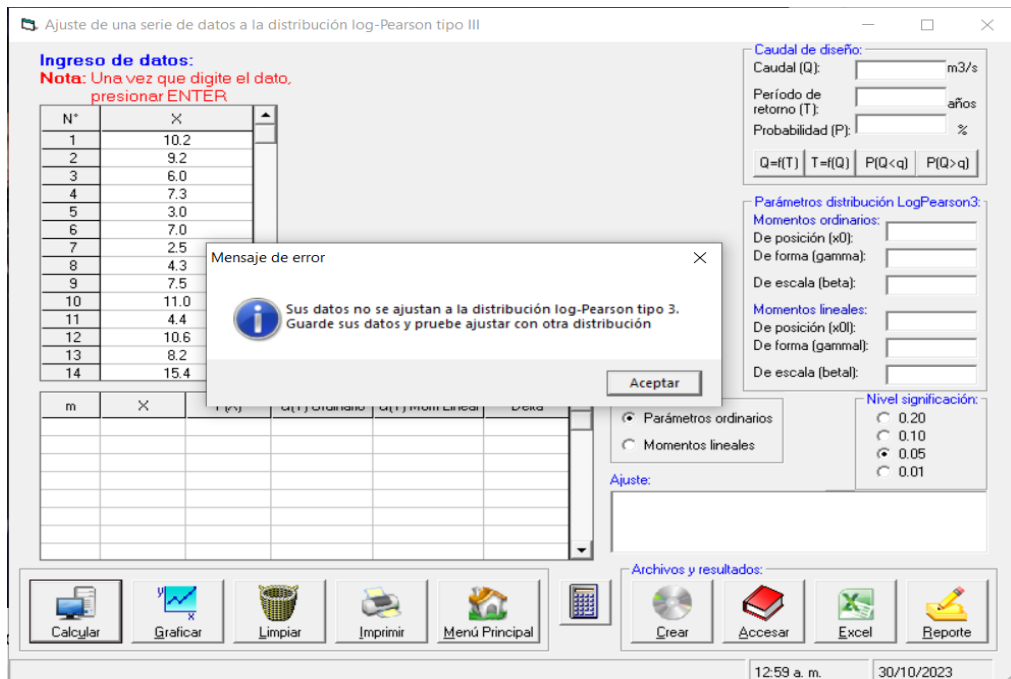


Figura 56. Resultados Hidroesta 2: distribución log-Pearson tipo 3.

Fuente: Software Hidroesta 2.

# DISTRIBUCIÓN GUMBEL

Ajuste de una serie de datos a la distribución Gumbel

**Ingreso de datos:**  
**Nota:** Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	10.2
2	9.2
3	6.0
4	7.3
5	3.0
6	7.0
7	2.5
8	4.3
9	7.5
10	11.0
11	4.4
12	10.6
13	8.2
14	15.4

Caudal de diseño:  
 Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
 Período de retorno (T):  años  
 Probabilidad (P):  %  
 Q=f(T) | T=f(Q) | P(Q<q) | P(Q>q)

**Parámetros distribución Gumbel**

Con momentos ordinarios:  
 De posición ( $\mu$ ):  6.4537  
 De escala (alfa):  5.3192

Con momentos lineales:  
 De posición ( $\mu$ ):  6.6943  
 De escala (alfa):  4.9023

Nivel significación:  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

Tipo de ajuste:  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

Ajuste con momentos ordinarios:  
 Como el delta teórico 0.1157, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	2.3	0.0385	0.1127	0.0862	0.0742
2	2.5	0.0769	0.1221	0.0951	0.0452
3	3.0	0.1154	0.1475	0.1195	0.0321
4	3.5	0.1538	0.1751	0.1468	0.0212
5	4.3	0.1923	0.2233	0.1960	0.0310
6	4.4	0.2308	0.2296	0.2025	0.0011
7	6.0	0.2692	0.3365	0.3160	0.0673
8	6.1	0.3077	0.3434	0.3234	0.0357

Archivos y resultados:

01:00 a. m. 30/10/2023

Figura 57. Resultados de distribución Gumbel.

Fuente: Software Hidroesta 2.

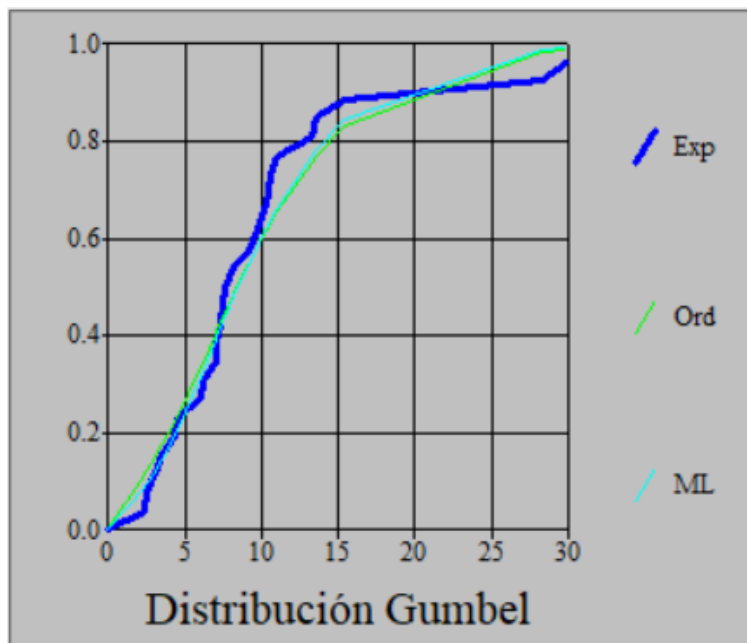


Figura 58. Gráfica de distribución Gumbel.

Fuente: Software Hidroesta 2.

# DISTRIBUCIÓN LOG GUMBEL

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Gumbel o distribución de Fréchet

**Ingreso de datos:**  
**Nota:** Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	10.2
2	9.2
3	6.0
4	7.3
5	3.0
6	7.0
7	2.5
8	4.3
9	7.5
10	11.0
11	4.4
12	10.6
13	8.2
14	15.4

Caudal de diseño:  m<sup>3</sup>/s  
 Período de retorno (T):  años  
 Probabilidad (P):  %

**Parámetros distribución logGumbel:**  
**Con momentos ordinarios:**  
 De posición ( $\mu$ ):   
 De escala (alfa):   
**Con momentos lineales:**  
 De posición ( $\mu$ ):   
 De escala (alfa):

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	2.3	0.0385	0.0020	0.0039	0.0365
2	2.5	0.0769	0.0051	0.0086	0.0718
3	3.0	0.1154	0.0253	0.0344	0.0901
4	3.5	0.1538	0.0665	0.0804	0.0874
5	4.3	0.1923	0.1644	0.1808	0.0279
6	4.4	0.2308	0.1781	0.1944	0.0526
7	6.0	0.2692	0.3926	0.4012	0.1233
8	6.1	0.3077	0.4045	0.4126	0.0968

Tipo de ajuste:  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

Nivel significación:  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

Ajuste con momentos ordinarios:  
 Como el delta teórico 0.1556, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución logGumbel, con un nivel de significación del 5%

Archivos y resultados:

01:01 a. m. 30/10/2023

Figura 59. Resultados de distribución log-Gumbel.

Fuente: Software Hidroesta 2.

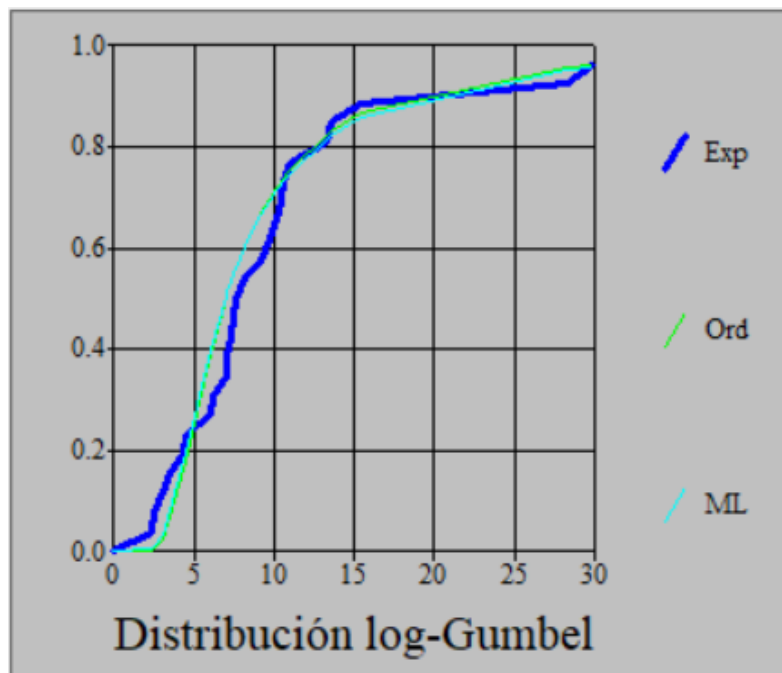


Figura 60. Gráfica de distribución log-Gumbel.

Fuente: Software Hidroesta 2.

# CAUDALES MÁXIMOS



**Empresa Azucarera Pomalca S.A.A.**  
Calle Tupac Amaru N° 216, Pomalca, Chiclayo

Pomalca, 30 de octubre de 2023

Señores:

**LUZ ANGÉLICA NAYELI QUINTOS PALMA**

**FRANK CARLOS NÚÑEZ GOICOCHEA**

Correos: [aquintospal@ucvvirtual.edu.pe](mailto:aquintospal@ucvvirtual.edu.pe), [fnunezgo@ucvvirtual.edu.pe](mailto:fnunezgo@ucvvirtual.edu.pe)

Chiclayo.

Referencia

: Solicitud N° 002-LANQPFCNG-AP (22.09.2023)

Estimados señores:

Por medio de la presente reciban mi afectuoso saludo y asimismo en atención al documento de la referencia 1, en el cual se solicita emitir los caudales con fines académicos, para la realización del estudio hidrológico del Proyecto de Tesis denominado: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN SOL DE POMALCA – CENTRO POBLADO SAN PABLO", remito lo siguiente:

La Gerencia de Campo a cargo del Ing. Fernando Rodríguez Rojas, señala que los caudales máximos de los puntos precisados en el documento referido, que abastecen de agua a los terrenos de la azucarera para fines agrícolas, son los siguientes:

Alcantarilla	Coordenadas		Caudales máximos (l/s)
	Este	Norte	
Alcantarilla N° 01	635797.00	9252328.00	70
Alcantarilla N° 02	635801.00	9252320.00	200
Alcantarilla N° 03	636362.00	9251900.00	180
Alcantarilla N° 04	636369.00	9251886.00	70
Alcantarilla N° 05	636537.00	9251134.00	150
Alcantarilla N° 06	636494.00	9250893.00	165
Alcantarilla N° 07	636375.00	9250301.00	110
Alcantarilla N° 08	636369.00	9250193.00	100
Alcantarilla N° 09	636370.00	9250177.00	400
Alcantarilla N° 10	636365.00	9250165.00	70
Alcantarilla N° 11	636203.00	9249491.00	130
Alcantarilla N° 12	636664.00	9248502.00	70
Alcantarilla N° 13	636700.00	9248030.00	140
Alcantarilla N° 14	636688.00	9247164.00	135
Alcantarilla N° 15	636683.00	9246917.00	125
Alcantarilla N° 16	636677.00	9246479.00	175

Sin otro particular, hago propicia la ocasión, para reiterar las muestras de mi especial consideración y estima personal, deseándoles los mejores éxitos en su proyecto de investigación.

Atte.,

Firmado Digitalmente por:  
WALTER ELOY CULQUI CARRERA  
Fecha 30/10/2023 09:45:26 a.m

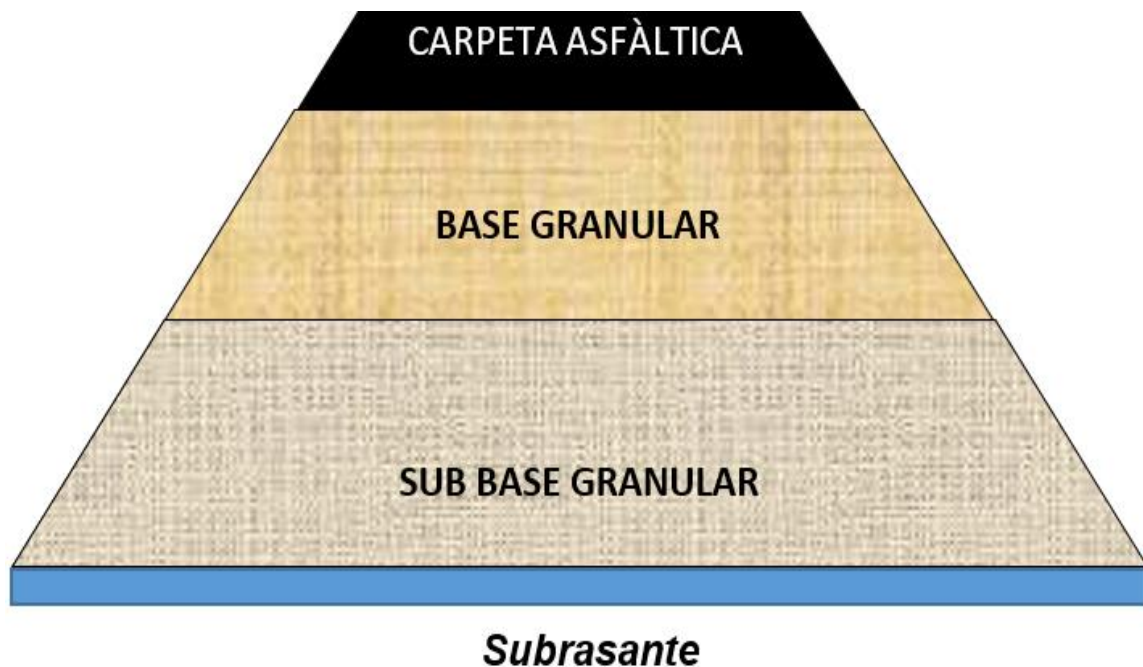


**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

## **DISEÑO PAVIMENTO**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca”**





## **I. GENERALIDADES**

### **1.1 Normatividad**

El presente informe está en concordancia con el Manual de Carreteras Suelos Geología Geotecnia y Pavimentos, sección Suelos y Pavimentos-2014 que nos otorga el Ministerio de Transportes (MTC).

### **1.2 Objetivo**

Determinar la estructura del pavimento flexible de la carretera Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo.

### **1.3 Pavimento**

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados, con la finalidad de proporcionar una superficie de rodadura que permita la circulación segura de los vehículos, a velocidades operacionales deseadas y condiciones climáticas normales.

#### **1.3.1 Clasificación de pavimento**

##### **Pavimento Rígido**

Trasfieren las cargas a la subrasante en un área bastante grande alrededor del punto de aplicación, de una manera uniforme, están constituidos por losas de concreto generalmente, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina subrasante del pavimento rígido.

##### **Pavimento Articulado**

Los pavimentos articulados están compuestos por una capa de rodadura que está elaborada con bloques de concretos prefabricados (adoquines), de espesor uniforme e iguales entre sí. Esta puede ir sobre una capa delgada de arena. A su vez se apoya sobre una capa de base granular o directamente sobre la subrasante, dependiendo de la calidad de esta y de la magnitud y frecuencia de las cargas que circulan por dicho pavimento

## **Pavimento Flexible**

Se denomina así a aquellos pavimentos cuya estructura total se deflecta o flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él. Este tipo de pavimentos están formados por una capa bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la subbase. No obstante, puede prescindirse de cualquiera de estas capas dependiendo de la necesidad particular de cada obra.

### Clasificación de Pavimento Flexible

#### **Carpeta asfáltica en frío**

La carpeta asfáltica en frío es una mezcla de agregados y asfalto rebajado, se mezcla a la temperatura ambiente. Son pavimentos de calidad inferior a los pavimentos mezclados en caliente y se selecciona para carreteras y pavimentación de las zonas urbanas donde los volúmenes de tránsito son relativamente pequeños.

La mezcla en frío puede hacerse en plantas estacionarias o plantas móviles para ser aplicadas directamente sobre el camino.

#### **Carpeta asfáltica en caliente**

Los pavimentos de carpeta asfáltica en caliente son seleccionados para pavimentos de más alta calidad, tales como caminos principales de tránsito pesado e intenso, este pavimento es considerado de más alto costo.

La carpeta asfáltica en caliente es conocida como de concreto asfáltico. Son mezclas elaboradas en peso en plantas estacionarias o plantas centrales, en donde los agregados y el material cementante seleccionado en cantidad y calidad son calentados a una temperatura de 150°C aproximadamente, mezclados en forma rigurosa y uniforme para luego ser colocados en el lugar aun estando en caliente.

### Funciones de las capas de un pavimento flexible:

#### **Carpeta de rodadura**

La carpeta debe proporcionar al pavimento flexible una superficie de rodamiento estable, capaz de resistir la ampliación directa de las cargas, la fricción de las llantas, los esfuerzos de drenaje, los producidos por las fuerzas centrífugas, los impactos; debe tener la textura necesaria para permitir un rodamiento seguro y cómodo.

### **Base Granular**

La función fundamental de la base es estructural y consiste en proporcionar un elemento resistente a la acción de las cargas del tránsito y capaz de transmitir los esfuerzos resultantes con intensidades adecuadas. La base tiene también una importante función drenante, según la que debe ser capaz de eliminar fácil y rápidamente el agua que llegue a infiltrarse a través de la carpeta, así como de impedir la ascensión capilar del agua que provenga de niveles inferiores.

Las características de un material de base suelen exigir que a los agregados pétreos o fragmentos rocosos con que ha de formarse, se les someta a verdaderos procesos de fabricación, entre los que es común la trituración; esta produce efectos favorables también en la resistencia y en la deformabilidad, da lugar a partículas de aristas vivas entre las que es importante el efecto de acomodo estructural.

### **Subbase Granular**

La principal función de la subbase de un pavimento flexible es de carácter económico. Se trata de formar el espesor requerido del pavimento con el material más barato posible. Cuanto menor sea la calidad del material colocado tendrá que ser mayor el espesor necesario para soportar y transmitir los esfuerzos

Los espesores de subbase son muy variables y dependen de cada proyecto específico, pero suele considerarse 12 o 15cm. como la dimensión mínima constructiva.

## II. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

### 2.1 Parámetros básicos

#### 2.1.1 Cargas de tráfico vehicular

Para el caso del tráfico y del diseño de pavimentos flexibles, se definen en categorías, tales como:

- a) Caminos de 75,000 hasta 1'000,000 EE, en el carril y período de diseño

**Tabla 68.** Tipo de tráfico según EE-bajo tránsito

Tipo de Caminos	Tipo Tráfico expresado en EE	Ejes Equivalentes Acumulados	
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000

Fuente: elaboración propia.

- b) Caminos que tienen un tránsito, de 1'000,001 EE hasta 30'000,000 EE, en el carril y período de diseño.

**Tabla 69.** Tipo de tráfico según EE-tránsito alto

Tipo de Caminos	Tipo Tráfico expresado en EE	Ejes Equivalentes Acumulados	
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P5</sub>	1,000,001	1,500,000
	T <sub>P6</sub>	1,500,001	3,000,000
	T <sub>P7</sub>	3,000,001	5,000,000
	T <sub>P8</sub>	5,000,001	7,500,000
	T <sub>P9</sub>	7,500,001	10,000,000
	T <sub>P10</sub>	10,000,001	12,500,000
	T <sub>P11</sub>	12,500,001	15,000,000
	T <sub>P12</sub>	15,000,001	20,000,000
	T <sub>P13</sub>	20,000,001	25,000,000
	T <sub>P14</sub>	25,000,001	30,000,000

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.2 Características de la subrasante

Después de realizar los ensayos de laboratorio, se obtuvo valores de de CBR al 95% de su máxima densidad, para el presente diseño se tomó en cuenta el más crítico, siendo este el siguiente:

**CBR=6.1%**

Las características de la sub rasante sobre las que se asienta el pavimento, están definidas en seis (6) categorías de sub rasante, en base a su capacidad de soporte CBR.

**Tabla 70.** *Categorías de Sub Rasante*

<b>Categorías de Sub Rasante</b>	<b>CBR</b>
S0: Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S1: Sub rasante insuficiente	De CBR ≥ 3% a CBR < 6%
S2: Sub rasante Regular	De CBR ≥ 6% a CBR < 10%
S3: Sub rasante Buena	De CBR ≥ 10% a CBR < 20%
S4: Sub rasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% a CBR < 30%
S5: Sub rasante excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: elaboración propia.

En el caso de nuestro proyecto, se cuenta con una subrasante del tipo regular tal y como se observa en la tabla anterior.

### 2.1.3 Periodo de diseño

El periodo de diseño es la vida teórica del pavimento antes que requiera una rehabilitación mayor o una reconstrucción. No representa necesariamente la vida real del pavimento, la cual puede ser de lejos mayor que la de diseño, o más corta debido a incrementos no previstos en el tráfico.

Debido a que el tráfico puede no ser predicho con mucha precisión para un periodo largo; el criterio de periodo de diseño más conveniente para este pavimento es de 20 años.

## 2.2 Variables de diseño

### 2.2.1 Ejes Equivalentes (EE)

Se refiere al número acumulado de ejes simples equivalentes a 18000 lb (80kN) para el período de diseño, corresponde al número de repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 Tn, el cual se establece con base en la información del estudio de tráfico.

**Tabla 71.** Cálculo de ESAL- del estudio de tráfico

Ejes equivalentes* IMDA	EE*IMDA=	148.095
Factor de crecimiento acumulado	Fca=	28.13
Factor direccional (Fd)	Fd=	0.5
Factor Carril (Fc)	Fc=	1
Número de repeticiones de ejes equivalentes (Esal)	<b>ESAL =</b>	<b>760,407.00</b>

Fuente: elaboración propia.

Del análisis hecho en el estudio de tráfico se obtiene un valor para el ESAL de 760 407 EE, con este valor clasificamos nuestro tipo de tráfico para empezar con el diseño, el cual acorde a la tabla anterior es TP<sub>4</sub>.

### 2.2.2 Módulo de Resiliencia (MR)

El Módulo de resiliencia (Mr) es una medida de la rigidez del suelo de subrasante, el cual para su cálculo se empleará la ecuación, que correlaciona con el CBR, recomendado por el MRPDG (Mechanistic Empirical Pavement Design Guide):

$$Mr \text{ (psi)} = 2555 \times CBR^{0.64}$$

Y lo corroboramos con el siguiente cuadro que nos da el Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia Y Pavimentos:

**Tabla 72.** Relación entre CBR y Mr

CBR % Sub Rasante	Módulo Resiliente Sub Rasante (Mr) (PSI)
6	8,043.00
7	8,877.00

8	9,669.00
9	10,426.00
10	1,153.00
11	11,854.00
12	12,533.00
13	13,192.00
14	13,833.00
15	14,457.00

Fuente: Manual De Carreteras Suelos,  
Geología, Geotecnia Y Pavimentos

### 2.2.3 Confiabilidad (%R)

De acuerdo a los parámetros establecidos por la AASHTO, el valor que toma este parámetro es función de la importancia de la vía. A continuación, se especifican los valores recomendados de niveles de confiabilidad para los diferentes rangos de tráfico:

**Tabla 73.** Nivel de Confiabilidad según rango de Tráfico

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Nivel de Confiabilidad (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	65%
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	70%
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	75%
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	80%
	T <sub>P4</sub>	750,001	1,000,000	80%

Fuente: Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

### 2.2.4 Coeficiente Estadístico de Desviación Estándar Normal (ZR)

El coeficiente estadístico de Desviación Estándar Normal (ZR) representa el valor de la Confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos en una distribución normal.

A continuación, se presenta los datos de la desviación estándar según el nivel de Confiabilidad.

**Tabla 74.** Desviación Estándar Normal (ZR)

Tipos de caminos	Tráfico	Ejes equivalentes acumulados	Desviación Estándar Normal (ZR)
------------------	---------	------------------------------	---------------------------------

Caminos de bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	-0.385
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	-0.524
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	-0.674
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	-0.842
	T <sub>P4</sub>	750,001	1'000,000	-0.842

Fuente: Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

## 2.2.5 Desviación Estándar Combinada (So)

La Desviación Estándar Combinada (So), es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento. La Guía AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de So comprendidos entre 0.40 y 0.50, en este caso para el diseño se tomará el valor de  $S_0=0.45$

## 2.2.6 Índice de Serviciabilidad Presente (PSI)

### 2.2.6.1 Serviciabilidad Inicial (Pi)

La Serviciabilidad Inicial (Pi) es la condición de una vía recientemente construida. A continuación, se indican los índices de servicio inicial para los diferentes tipos de tráfico:

**Tabla 75.** Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi), según Rango de Trafico

Tipos de caminos	Tráfico	Ejes equivalentes acumulados		Índice Serviciabilidad Inicial (Pi)
Caminos de bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	3.80
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	3.80
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	3.80
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	3.80
	T <sub>P4</sub>	750,001	1'000,000	3.80

Fuente: Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

### 2.2.6.2 Serviciabilidad Final o Terminal (PT)

La Serviciabilidad Terminal (Pt) es la condición de una vía que ha alcanzado la necesidad de algún tipo de rehabilitación o reconstrucción. A continuación, se indican los índices de serviciabilidad final para los diferentes tipos de tráfico:



**Tabla 76. Índice de Serviciabilidad Final (PT), según Rango de Tráfico**

Tipos de caminos	Tráfico	Ejes equivalentes acumulados		Índice Serviciabilidad Inicial (Pi)
Caminos de bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	2.00
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	2.00
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	2.00
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	2.00
	T <sub>P4</sub>	750,001	1'000,000	2.00

Fuente: Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

### 2.2.6.3 Variación de Serviciabilidad ( $\Delta$ PSI)

( $\Delta$  PSI) es la diferencia entre la Serviciabilidad Inicial y Terminal asumida para el proyecto en desarrollo.

**Tabla 77. Diferencial de Serviciabilidad ( $\Delta$  PSI), según Rango de Tráfico**

Tipos de caminos	Tráfico	Ejes equivalentes acumulados		Índice Serviciabilidad Inicial (Pi)
Caminos de bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P0</sub>	75,000	150,000	1.80
	T <sub>P1</sub>	150,001	300,000	1.80
	T <sub>P2</sub>	300,001	500,000	1.80
	T <sub>P3</sub>	500,001	750,000	1.80
	T <sub>P4</sub>	750,001	1'000,000	1.80

Fuente: Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

### 2.2.7 Número Estructural Requerido

Una vez que tenemos todos los datos, procedemos a calcular el número estructural requerido, que se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

En este caso haremos uso del software Ecuación AASHTO 93, con el cual acorde a las variables de diseño descritas anteriormente calcularemos el valor de SNR requerido.

Figura 61. SNR requerido-ecuación AASHTO 93.

Fuente: elaboración propia.

Después de insertar los parámetros en el software, obtenemos un valor de 2.97 para el número estructural requerido.

## 2.2.8 Número Estructural Propuesto

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Dónde:

-a1, a2, a3 = coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente.

-d1, d2, d3 = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente.

-m2, m3 = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente.

### 2.2.8.1 Coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente

**Tabla 78.** *Coeficientes Estructurales de las Capas del Pavimento ai*

Componente del pavimento	Coeficiente	Valor coeficiente estructural a1 (cm)	Observación
<b>Capa superficial</b>			
Carpeta Asfáltica en caliente, módulo 2,965 Mpa (430,000 PSI) a 20 °C (68°F).	a1	0.170/cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en frío, mezcla asfáltica con emulsión.	a1	0.125/cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 1'000,000 EE
Micro pavimento 25mm.	a1	0.130/cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico ≤ 1'000,000 EE
<b>Base</b>			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a2	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 10'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a2	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 10'000,000 EE
<b>Subbase</b>			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a3	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendado con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

Fuente: Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Para el presente proyecto se consideró los siguientes valores para los coeficientes estructurales de la carpeta asfáltica, base y subbase:

$$a1 = 0.170$$

$$a2 = 0.052$$

$$a3 = 0.047$$

### 2.2.8.2 Coeficientes de Drenaje para las Capas de Base y subbase

**Tabla 79.** *Calidad de drenaje*

Calidad de drenaje	Tiempo en que tarda el agua en ser evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

**Tabla 80.** *Valores recomendados del coeficiente de drenaje m para bases y subbases granulares no tratadas en pavimentos flexibles mi*

Calidad del drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercano a la saturación			
	Menor que 1%	1% - 5%	5% - 25%	Mayor que 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Para el presente proyecto se consideró los siguientes valores para los coeficientes de drenaje m:

$$m_2 = 1.00$$

$$m_3 = 1.00$$

### 2.2.8.3 Secciones de estructuras de pavimento flexible

Para determinar las secciones de estructuras de pavimento flexible, se consideraron los siguientes espesores mínimos recomendados acorde al Manual de Sección de Suelos y Pavimentos:

**Tabla 81.** Valores recomendados de Espesores Mínimos de Capa Superficial y Base Granular

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Capa Superficial	Base Granular
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T <sub>P1</sub>	150001	300000	TSB, o Lechada Asfáltica (Slurry seal): 12mm, o Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frío:	150mm
	T <sub>P2</sub>	300001	500000	TSB, o Lechada Asfáltica (Slurry seal): 12mm, o Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frío:	150mm
	T <sub>P3</sub>	500001	750000	Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frío: 60mm Carpeta Asfáltica en Caliente: 70mm	150mm
	T <sub>P4</sub>	750001	1000000	Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frío: 70mm Carpeta Asfáltica en Caliente: 80mm	200mm

Fuente: Manual De Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Por lo tanto, teniendo en consideración los factores anteriormente descritos, tenemos:

Capa Superficial	Base	Subbase
d1	d2	d3
8 cm	20 cm	20 cm

SNR (Calculado)	3.34
SNR (Requerido)	2.97

Se cumple que el valor del SNR (Calculado) > SNR(Requerido), por lo que los datos propuestos para la estructura del pavimento son correctos, teniendo la siguiente sección típica:

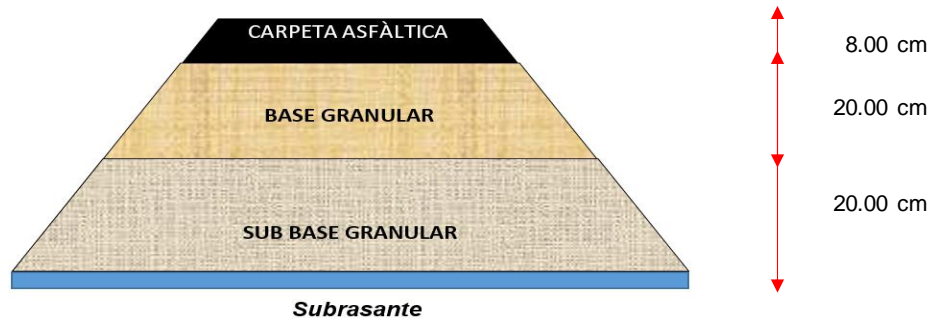


Figura 62. Sección típica pavimento flexible.

Fuente: elaboración propia.

### III. CONCLUSIONES:

Del cálculo estructural del pavimento se obtuvieron los siguientes valores: carpeta asfáltica de 8cm, base granular de 20cm y una subbase granular de 20 cm.

ANEXO 14. Diseño Geométrico



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

## **DISEÑO GEOMÉTRICO**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**



## I. GENERALIDADES

### 1.1 Introducción

El diseño geométrico de una carretera supone la parte más importante de su concepción y proyecto, ya que permite establecer su disposición espacial más adecuada sobre el territorio, para que se adapte a sus características y condicionantes; pero a su vez pueda facilitar una accesibilidad y movilidad de las personas y las mercancías que sea segura, cómoda, sostenible y en unos tiempos que estén proporcionados a la magnitud de la demanda de movilidad, es decir, que sea funcional y eficaz a un coste razonable.

### 1.2 Normatividad

El presente informe y diseño se hizo siguiendo los parámetros establecidos en el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.

### 1.3 Objetivo

Determinar las características de la geometría de la infraestructura vial, obedeciendo los parámetros establecidos en el manual de carreteras DG –2018, de la carretera Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo.

## II. PARÁMETROS DE DISEÑO

### 2.1 Clasificación de carretera

Después de realizar el estudio de tráfico y calcular el valor del IMDA (2023) teniendo en cuenta los establecido por la norma de carreteras DG-2018.

**Tabla 82.** *Clasificación de la carretera*

a	IMDA (veh/día)	233 veh/día
b	Tipo de carretera	Carretera de 3° clase
c	Orografía	Terreno plano-tipo I

Fuente: elaboración propia.

### 2.2 Velocidad de diseño

Es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección



determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

**Tabla 83. Velocidad de diseño**

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Autopista de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Autopista de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de tercera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

Haciendo uso de la Tabla 2 nuestra carretera es de tercera clase y presenta una Orografía Tipo 1, por tal razón hemos considerado una velocidad de diseño de un tramo homogéneo de  $V = 40$  km/h, obedeciendo los lineamientos establecidos por la norma DG-2018.

## 2.3 Distancia de Visibilidad

### 2.3.1 Distancia de Visibilidad de Parada

Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

La distancia de parada para pavimentos húmedos, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$D_p = 0.278 * V * t_p + 0.039*(V^2/a)$$

Dónde:

Dp: Distancia de parada (m)

V: Velocidad de diseño (km/h)

tp: Tiempo de percepción + reacción (s)

a: deceleración en m/s<sup>2</sup> (será función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).

**Tabla 84.** *Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros)*

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

### 2.3.2 Distancia de Visibilidad de Paso o Adelantamiento

**Tabla 85.** *Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos carriles dos sentidos*

Veloc. específica en la tangente en la que se efectúa la maniobra (km/h)	Velocidad del vehículo adelantado (km/h)	Velocidad del vehículo que adelanta, v (km/h)	Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento da (m)	
			Calculada	Redondeada
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

**Tabla 86.** *Máximas longitudes sin visibilidad de paso o adelantamiento*

Condiciones orográficas	% mínimo	% deseable
Terreno plano Tipo 1	50	<70
Terreno ondulado Tipo 2	33	> 50
Terreno accidentado Tipo 3	25	> 35
Terreno escarpado Tipo 4	15	> 25

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

### 2.3.3 Distancia de Visibilidad de Cruce

Se considera como la más segura, bajo ciertos criterios las condiciones físicas de intersección y del comportamiento del conductor, tiene una relación con la velocidad de los automóviles y las distancias recorridas durante el tiempo percepción, reacción y el correspondiente de frenado.

Por lo mencionado anteriormente, deberá existir visibilidad en las intersecciones de manera continua en la longitud de las vías que se atraviesan, incluyendo sus esquinas, esto permitirá a los choferes verse al momento de que se aproximan, evitando posibles colisiones. la fórmula para la distancia mínima de visibilidad cruce es la siguiente:

$$d = 0.278 V_e (t_1 + t_2)$$

Dónde:

d: Distancia mínima de visibilidad lateral requerida a lo largo de la vía principal, medida desde la intersección, en metros.

Ve: Velocidad Específica de la vía principal, en km/h. Corresponde a la Velocidad específica del elemento de la vía principal inmediatamente antes del sitio de cruce.

t1: Tiempo de percepción – reacción del conductor que cruza, adoptado en dos y medio segundos (2.5 s).

t2: Tiempo requerido para acelerar y recorrer la distancia S, cruzando la vía principal, en segundos.

### III. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA

#### 3.1 Curvas circulares

Las curvas horizontales circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales.

##### 3.1.1 Radio Mínimo

Para el caso de carreteras de Tercera Clase se hace de la siguiente fórmula:

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127 * (0.01 * e_{\max} + f_{\max})}$$

Dónde:

R<sub>mín</sub>: mínimo radio de curvatura.

f<sub>máx</sub>: factor máximo de fricción.

e<sub>máx</sub>: valor máximo del peralte.

V: velocidad específica de diseño

**Tabla 87.** Valores del radio mínimo para velocidades específicas de diseño, peraltes máximos y valores límites de fricción.

Velocidad específica Km/h	Peralte máximo (%)	Valor límite de fricción f <sub>máx</sub>	Calculado radio mínimo (m)	Redondeo radio mínimo (m)
30	4	0.17	33.7	35
40	4	0.17	60	60
50	4	0.16	98.4	100
60	4	0.15	149.1	150
30	6	0.17	30.8	30
40	6	0.17	54.7	55
50	6	0.16	89.4	90
60	6	0.15	134.9	135
30	8	0.17	28.3	30
40	8	0.17	50.4	50
50	8	0.16	82	80
60	8	0.15	123.2	125
30	10	0.17	26.2	25
40	10	0.17	46.6	45
50	10	0.16	75.7	75
60	10	0.15	113.3	115
30	12	0.17	24.4	25
40	12	0.17	43.4	45
50	12	0.16	70.3	70
60	12	0.15	104.9	105

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

### 3.2 Curvas de transición

Los valores mínimos de longitud de la curva de transición se encuentran establecidos en la siguiente tabla:

**Tabla 88.** Longitud mínima de curva de transición

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s <sup>3</sup>	Peralte máx. %	A mín. m <sup>2</sup>	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
30	24	0.5	12	26	28	30
30	26	0.5	10	27	28	30
30	28	0.5	8	28	28	30
30	31	0.5	6	29	27	30
30	34	0.5	4	31	28	30
30	37	0.5	2	32	28	30
40	43	0.5	12	40	37	40
40	47	0.5	10	41	36	40
40	50	0.5	8	43	37	40
40	55	0.5	6	45	37	40
40	60	0.5	4	47	37	40
40	66	0.5	2	50	38	40
50	70	0.5	12	55	43	45
50	76	0.5	10	57	43	45
50	82	0.5	8	60	44	45
50	89	0.5	6	62	43	45
50	98	0.5	4	66	44	45
50	109	0.5	2	69	44	45
60	105	0.5	12	72	49	50
60	113	0.5	10	75	50	50
60	123	0.5	8	78	49	50
60	135	0.5	6	81	49	50
60	149	0.5	4	86	50	50
60	167	0.5	2	90	49	50
70	148	0.5	12	89	54	55
70	161	0.5	10	93	54	55
70	175	0.5	8	97	54	55
70	193	0.5	6	101	53	55
70	214	0.5	4	107	54	55
70	241	0.5	2	113	53	55
80	194	0.4	12	121	75	75
80	210	0.4	10	126	76	75
80	229	0.4	8	132	76	75
80	252	0.4	6	139	77	75
80	280	0.4	4	146	76	75

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

En el caso de carreteras de Tercera Clase y cuando el radio de las curvas horizontales sea superior al señalado, se podrá prescindir de curvas de transición.

**Tabla 89.** *Radios que permiten prescindir de la curva de transición en carreteras de Tercera Clase*

Velocidad de diseño Km/h	Radio M
20	24
30	55
40	95
50	150
60	210
70	290
80	380
90	480

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

### 3.3 Curvas compuestas

Consisten en dos o más curvas simples de diferente radio, orientadas en la misma dirección, y dispuestas una a continuación de la otra. En general, se evitará el empleo de curvas compuestas, tratando de reemplazarlas por una sola curva.

### 3.4 Transición de peralte

En carreteras de Tercera Clase, se tomarán los valores que se muestran en la siguiente tabla en función a la velocidad de diseño y valor del peralte:

**Tabla 90.** *Longitudes mínimas de transición de bombeo y de peralte*

Velocidad de diseño (Km/h)	Valor del peralte						Longitud mínima de transición de bombeo (m)
	2%	4%	6%	8%	10 %	12 %	
	Longitud mínima de transición de peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	65	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

### 3.5 Sobreancho

Es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos. El sobreancho variará en función del tipo de vehículo, del radio de la curva y de la velocidad de diseño y se calculará con la siguiente fórmula:

$$Sa = n \left( R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Dónde:

Sa: Sobreancho (m)

n: Número de carriles

Rc: Radio de curvatura circular (m)

L: Distancia entre eje posterior y parte frontal (m)

V: Velocidad de diseño (km/h)

## IV. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL

### 4.1 Pendiente

#### 4.1.1 Pendiente mínima

Se deberá suscitar una pendiente mínima de **0.5%**, con la finalidad de asegurar los puntos de la calzada un drenaje de las aguas superficiales y cuyos casos particulares son los siguientes:

-Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas o cunetas, podrá adaptarse de forma excepcional sectores con pendientes de hasta 0.2%.

-Si el bombeo es de 2.5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.

-Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%.

-En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal sea anula, la pendiente mínima deberá ser de 0.5%.

#### 4.1.2 Pendiente máxima

Para las pendientes máximas se deberán ser tomado de acuerdo a los siguientes criterios que se especifican en la siguiente tabla:

**Tabla 91. Pendientes máximas (%)**

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera							
Vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400							
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase							
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Velocidad de diseño: 30 km/h																							10.00	10.00
40 km/h																9.00	8.00	9.00	10.00					
50 km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00					
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00						
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00						
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00						
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00						
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00											
110 km/h	4.00	4.00			4.00																			
120 km/h	4.00	4.00			4.00																			
130 km/h	3.50																							

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

## 4.2 Curvas verticales

Para los tramos de manera consecutiva de la rasante, se enlazarán con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraicamente de sus pendientes sea mayor del 1%, para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás.

$$K = L/A$$

Dónde;

K: Parámetro de curvatura, L: Longitud de la curva vertical, A: Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes.

**Tabla 92. Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de Tercera Clase**

Velocidad de diseño km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso	Índice de curvatura K
20	20	0.6		
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.



**Tabla 93.** Valores del índice *K* para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carreteras de Tercera Clase

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)	Índice de curvatura <i>K</i>
20	20	3
30	35	6
40	50	9
50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

## V. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

El diseño geométrico de la sección transversal, consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

### 5.1 Calzada o superficie de rodadura

Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. La calzada se divide en carriles, los que están destinados a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.

En la siguiente tabla, se indican los valores del ancho de calzada para diferentes velocidades de diseño con relación a la clasificación de la carretera.

**Tabla 94. Ancho mínimo de calzada en tangente**

Clasificación	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera					
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400					
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase					
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño:30 km/h																					6.0	6.0
40 km/h																6.6	6.6	6.6	6.0			
50 km/h											7.2	7.2			6.6	6.6	6.6	6.6	6.0			
60 km/h					7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6	6.6	6.6	6.6				
70 km/h			7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	6.6		6.6	6.6				
80 km/h	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2		7.2	7.2			6.6	6.6				
90 km/h	7.2	7.2	7.2		7.2	7.2	7.2		7.2	7.2			7.2				6.6	6.6				
100 km/h	7.2	7.2	7.2		7.2	7.2	7.2		7.2				7.2									
110 km/h	7.2	7.2			7.2																	
120 km/h	7.2	7.2			7.2																	
130 km/h	7.2																					

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

## 5.2 Bermas

Se define como la franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada de rodadura de la carretera, utilizándose como zona de seguridad para estacionar los vehículos si hubiera alguna emergencia, adicionalmente deberá conservar el mismo nivel e inclinación (bombeo o peralte) de la superficie de rodadura o calzada.

**Tabla 95. Ancho de bermas**

Clasificación	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera					
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400					
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase					
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño:30 km/h																					0.5	0.5
40 km/h																1.2	1.2	0.9	0.5			
50 km/h											2.6	2.6			1.2	1.2	1.2	0.9	0.9			
60 km/h					3.0	3.0	2.6	2.6	3.0	3.0	2.6	2.60	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2				
70 km/h			3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.2		1.2	1.2				
80 km/h	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		2.0	2.0			1.2	1.2				
90 km/h	3.0	3.0	3.0		3.0	3.0	3.0		3.0	3.0			2.0				1.2	1.2				
100 km/h	3.0	3.0	3.0		3.0	3.0	3.0		3.0				2.0									
110 km/h	3.0	3.0			3.0																	
120 km/h	3.0	3.0			3.0																	
130 km/h	3.0																					

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

## 5.3 Bombeo

Las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima llamada bombeo, esto más que nada en los tramos con tangentes o curvas en

contraperalte, con el propósito de evacuar las aguas superficiales, el bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

**Tabla 96.** *Valores del bombeo de la calzada*

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	Bombeo (%)
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

## 5.4 Peralte

Es la inclinación transversal de la carretera que se generan en los tramos de curva, predestinada anular la fuerza centrífuga del automóvil.

**Tabla 97.** *Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte*

Velocidad(km/h)	40	60	80	≥100
Radio (m)	3,500	3,500	3,500	7,500

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

**Tabla 98.** *Valores de peralte máximo*

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)	
	Absoluto	Normal
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12	8.0%
Zona rural con peligro de hielo	8	6.0%

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

## 5.5 Derecho de vía o faja de dominio

Es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.

**Tabla 99. Anchos mínimos de Derecho de Vía**

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

## 5.6 Taludes

Los taludes para las secciones en corte, variarán de acuerdo a las características geomecánicas del terreno su altura, inclinación y otros detalles de diseño, se establecerán en función al estudio de mecánica de suelos correspondientes condiciones de drenaje superficial como subterráneo.

**Tabla 100. Valores referenciales para taludes en corte**

Clasificación de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Material		
				Grava	Limo arcillosoo arcilla	Arenas
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

Los taludes en zonas de relleno (terraplenes), variarán en función de las características del material con el cual está formado.

**Tabla 101. Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)**

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: Manual de Carreteras DG-2018.

## **VI. CONCLUSIONES**

Para verificar el eje se aprovechó la plataforma existente, evitando realizar movimientos de tierra excesivos o invadir los terrenos de cultivo o de propiedad privada. El eje ha sido estacado cada 20 m en las zonas en tangente, en las curvas horizontales cada 10 m.

Después de realizar el diseño geométrico siguiendo los parámetros del Manual de Carreteras DG-2018, se concluye las siguientes características de diseño: Carretera de Tercera clase, con una orografía plana (tipo I), 2 carriles, una velocidad de diseño de 40 Km/h, con un total de 54 curvas de las cuales el radio mínimo en curvas horizontales de 60 m, excepcionalmente un radio de 20m. En lo referente al diseño en perfil se establecieron una pendiente máxima de 0.72% y una pendiente mínima de 0.13%. La sección transversal tiene un ancho de calzada de 6.60m, berma de 1.20 m, bombeo transversal de 2% y un peralte menor a 8%.

## VII. ANEXO

**Tabla 102.** Elementos de curva de la carretera Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo.

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA																
N° PI	S	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE	Peralte	S.A
PI=1	1	S1° 02' 42W"	28°20'15"	60	15.15	29.68	29.37	1.88	1.83	0+025.01	0+009.86	0+039.53	9252997.72	635976.22	5.9	1.4
PI=2	-1	S30° 37' 45E"	91°41'10"	20	20.6	32	28.7	8.71	6.07	0+731.07	0+710.47	0+742.47	9252315.81	635790.77	7.8	3.7
PI=3	1	S36° 59' 51E"	78°56'58"	60	49.42	82.68	76.29	17.73	13.69	1+220.73	1+171.31	1+253.99	9252199.12	636275.78	5.9	1.4
PI=4	-1	S2° 20' 27E"	9°38'09"	80	6.74	13.45	13.44	0.28	0.28	1+318.18	1+311.43	1+324.89	9252085.62	636270.87	5.4	1.1
PI=5	-1	S20° 25' 17E"	26°31'31"	60	14.14	27.78	27.53	1.64	1.6	1+385.95	1+371.80	1+399.58	9252018.35	636279.32	5.9	1.4
PI=6	-1	S47° 08' 47E"	26°55'29"	60	14.36	28.2	27.94	1.7	1.65	1+484.85	1+470.49	1+498.68	9251935.63	636334.45	5.9	1.4
PI=7	1	S20° 38' 08E"	79°56'48"	60	50.3	83.72	77.09	18.29	14.02	1+552.78	1+502.48	1+586.20	9251902.03	636394.1	5.9	1.4
PI=8	-1	S13° 39' 31W"	11°21'32"	60	5.97	11.89	11.88	0.3	0.29	1+816.14	1+810.17	1+822.07	9251637.6	636301.3	5.9	1.4
PI=9	-1	S36° 41' 34E"	89°20'38"	60	59.32	93.56	84.37	24.37	17.33	2+121.48	2+062.16	2+155.72	9251335.18	636258.91	5.9	1.4
PI=10	1	S38° 28' 34E"	85°46'39"	60	55.73	89.83	81.67	21.89	16.04	2+387.79	2+332.06	2+421.88	9251291.43	636546.99	5.9	1.4
PI=11	1	S6° 56' 04W"	5°02'36"	200	8.81	17.6	17.6	0.19	0.19	2+522.70	2+513.89	2+531.49	9251135.35	636534.95	3.8	0.5
PI=12	1	S9° 57' 44W"	1°00'45"	500	4.42	8.84	8.84	0.02	0.02	2+766.82	2+762.40	2+771.24	9250894.53	636494.84	2.2	0.3
PI=14	-1	S9° 26' 17W"	2°03'39"	500	8.99	17.98	17.98	0.08	0.08	3+371.97	3+362.97	3+380.96	9250299.46	636384.89	2.2	0.3
PI=15	-1	S7° 00' 36W"	2°47'44"	200	4.88	9.76	9.76	0.06	0.06	3+494.40	3+489.52	3+499.28	9250178.34	636366.99	3.8	0.5
PI=16	1	S9° 45' 04W"	8°16'41"	200	14.47	28.9	28.87	0.52	0.52	3+533.37	3+518.89	3+547.79	9250139.56	636363.17	3.8	0.5
PI=17	-1	S8° 36' 03E"	44°58'53"	130	53.82	102.06	99.46	10.7	9.89	4+252.35	4+198.53	4+300.58	9249441.55	636190.57	4.5	0.8
PI=18	1	S30° 06' 11E"	1°58'37"	500	8.63	17.25	17.25	0.07	0.07	4+515.72	4+507.09	4+524.35	9249211.23	636329.46	2.2	0.3
PI=19	1	S21° 11' 29E"	15°50'46"	400	55.67	110.63	110.27	3.86	3.82	5+110.82	5+055.16	5+165.78	9248691.32	636619.01	2.6	0.3
PI=20	-1	S18° 38' 53E"	10°45'34"	150	14.13	28.17	28.13	0.66	0.66	5+304.29	5+290.17	5+318.33	9248502.32	636663.58	4.3	0.7
PI=21	1	S11° 36' 22E"	24°50'36"	200	44.05	86.72	86.04	4.79	4.68	5+408.57	5+364.52	5+451.24	9248407	636706.07	3.8	0.5
PI=24	1	S1° 00' 55W"	0°23'58"	200	0.7	1.39	1.39	0	0	6+649.87	6+649.18	6+650.57	9247164.44	636688.38	3.8	0.5
PI=25	-1	S1° 00' 25W"	0°24'59"	400	1.45	2.91	2.91	0	0	6+896.51	6+895.06	6+897.97	9246917.86	636683.15	2.6	0.3
PI=27	1	S33° 59' 51W"	66°23'53"	60	39.26	69.53	65.71	11.7	9.79	7+718.15	7+678.89	7+748.42	9246096.3	636671.7	5.9	1.4

Fuente: Resultados del Civil 3D.

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA																
N° PI	S	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE	Peralte	S.A
PI=28	-1	S60° 27' 05W"	13°29'25"	60	7.1	14.13	14.09	0.42	0.42	7+882.67	7+875.57	7+889.70	9246029.05	636511.75	5.9	1.4
PI=29	-1	S48° 21' 07W"	10°42'31"	60	5.62	11.21	11.2	0.26	0.26	8+016.37	8+010.75	8+021.96	9245949.87	636403.93	5.9	1.4
PI=30	1	S57° 08' 57W"	28°18'10"	60	15.13	29.64	29.34	1.88	1.82	8+072.41	8+057.28	8+086.92	9245908.86	636365.7	5.9	1.4
PI=31	-1	S53° 33' 50W"	35°28'25"	65	20.79	40.24	39.6	3.24	3.09	8+175.51	8+154.72	8+194.96	9245875.61	636267.45	5.7	1.3
PI=32	1	S52° 00' 06W"	32°20'57"	60	17.4	33.88	33.43	2.47	2.37	8+240.55	8+223.15	8+257.02	9245821.79	636228.6	5.9	1.4
PI=33	-1	S64° 32' 04W"	7°17'00"	70	4.46	8.9	8.89	0.14	0.14	8+347.33	8+342.87	8+351.77	9245781.75	636128.61	5.6	1.2
PI=34	-1	S48° 54' 29W"	23°58'11"	80	16.98	33.47	33.22	1.78	1.74	8+502.28	8+485.30	8+518.77	9245706.37	635993.22	5.4	1.1
PI=35	1	S50° 32' 37W"	27°14'28"	60	14.54	28.53	28.26	1.74	1.69	8+705.94	8+691.41	8+719.93	9245543.16	635870.57	5.9	1.4
PI=36	-1	S63° 51' 04W"	0°37'34"	500	2.73	5.46	5.46	0.01	0.01	8+758.87	8+756.14	8+761.60	9245519.85	635822.44	2.2	0.3
PI=37	1	N70° 20' 55W"	15°02'03"	160	21.11	41.98	41.86	1.39	1.38	8+967.65	8+946.54	8+988.52	9245500.12	635626.32	4.2	0.6
PI=38	-1	N77° 41' 01W"	29°42'17"	60	15.91	31.11	30.76	2.07	2	9+075.83	9+059.92	9+091.03	9245549.63	635529.86	5.9	1.4
PI=39	1	N49° 51' 09W"	85°22'02"	60	55.33	89.4	81.35	21.62	15.89	9+186.40	9+131.07	9+220.47	9245544.71	635418.68	5.9	1.4
PI=40	-1	N46° 13' 58W"	78°07'41"	85	68.99	115.91	107.13	24.47	19	9+339.62	9+270.63	9+386.53	9245717.83	635396.9	5.3	1.1
PI=41	1	N77° 28' 07W"	15°39'23"	500	68.74	136.63	136.2	4.7	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	9245747.83	635032.16	2.2	0.3
PI=42	-1	N72° 19' 17W"	5°21'43"	300	14.05	28.08	28.06	0.33	0.33	9+810.90	9+796.85	9+824.92	9245792.45	634911.94	3.1	0.4
PI=43	1	N71° 08' 16W"	7°43'46"	400	27.02	53.96	53.92	0.91	0.91	9+955.34	9+928.32	9+982.28	9245829.83	634772.39	2.6	0.3
PI=44	-1	N84° 58' 23W"	35°24'00"	60	19.15	37.07	36.48	2.98	2.84	10+220.99	10+201.84	10+238.92	9245932.5	634527.29	5.9	1.4
PI=45	-1	S48° 17' 02W"	58°05'12"	60	33.32	60.83	58.26	8.63	7.54	10+380.79	10+347.47	10+408.30	9245897.17	634370.19	5.9	1.4
PI=46	1	S43° 51' 15W"	49°13'39"	60	27.49	51.55	49.98	6	5.45	10+462.75	10+435.27	10+486.82	9245814.3	634341.27	5.9	1.4
PI=47	-1	S48° 57' 54W"	39°00'21"	95	33.52	64.43	63.19	5.76	5.43	10+552.25	10+518.73	10+583.15	9245780.2	634254.83	5.1	1
PI=48	1	S39° 03' 41W"	19°11'55"	60	10.15	20.1	20.01	0.85	0.84	10+649.72	10+639.57	10+659.67	9245693.06	634205.61	5.9	1.4
PI=49	-1	S34° 14' 11W"	28°50'56"	60	15.43	30.21	29.89	1.95	1.89	10+765.73	10+750.30	10+780.51	9245616.31	634118.36	5.9	1.4
PI=50	1	S42° 43' 10W"	45°48'54"	100	42.26	79.96	77.85	8.56	7.89	10+933.86	10+891.60	10+971.56	9245457.52	634061.16	5	0.9
PI=51	-1	S53° 30' 41W"	24°13'51"	60	12.88	25.37	25.19	1.37	1.34	11+049.10	11+036.22	11+061.60	9245408.08	633952.04	5.9	1.4
PI=52	1	S44° 33' 53W"	6°20'16"	300	16.61	33.18	33.17	0.46	0.46	11+244.22	11+227.61	11+260.79	9245261.42	633822.76	3.1	0.4
PI=53	1	S56° 26' 08W"	17°24'13"	60	9.18	18.22	18.15	0.7	0.69	11+459.58	11+450.40	11+468.62	9245116.55	633663.36	5.9	1.4
PI=54	1	S73° 55' 26W"	17°34'24"	400	61.83	122.69	122.21	4.75	4.69	11+560.41	11+498.58	11+621.27	9245074.1	633571.75	2.6	0.3

Fuente: Resultados del Civil 3D.

ANEXO 15. Diseño de Obras de Arte



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

## **DISEÑO DE OBRAS DE ARTE**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**





## **I. GENERALIDADES**

### **1.1 Introducción**

Para este proyecto las soluciones que se adaptaron para el diseño de obras de arte de drenaje, están establecidas de acuerdo a la topografía de terreno, mediante el estudio hidrológico, estudio de suelos, entre otros, considerando la elección de alternativa técnico – económica viable.

### **1.2 Normatividad**

Se desarrollo acorde a lo establecido en el Manual de Hidrología, hidráulica y drenaje

### **1.3 Objetivo**

Determinar y diseñar las obras de arte requeridas en la carretera Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca.

## **II. DESARROLLO**

Las obras de arte identificadas en nuestro tramo son las siguientes:

### **2.1 Alcantarillas**

Se denominan estructuras de drenaje transversal, cuyo propósito es permitir el movimiento de líquidos y sólidos de un punto a otro de la calzada, muchas veces pasando por debajo de la calzada y deben ser proyectadas de tal modo que puedan resistir el peso y la carga de tráfico.

#### **2.1.1. Alcantarillas TMC:**

Es un tubo de acero corrugado galvanizado el cual da solución más rápida, precisa y duradera a cualquier problema de drenaje pluvial. Son más ligeras que el tubo de concreto, presentan una mayor resistencia a vibraciones e impactos y funcionan como estructuras elásticas o flexibles, por lo cual se adaptan a las presiones del relleno que soportan

Para el presente proyecto se ha determinado acorde al estudio hidrológico, y la viabilidad económica plantear alcantarillas de TMC para los que intersecan nuestro alineamiento, las cuales se encuentran identificadas en la siguiente tabla:

**Tabla 103.** *Ubicación de las alcantarillas del proyecto*

Alcantarilla	Ubicación de la alcantarilla	Coordenadas	
		Este	Norte
Alcantarilla N° 01	Km 00+718.00	635797.00	9252328.00
Alcantarilla N° 02	Km 00+726.00	635801.00	9252320.00
Alcantarilla N° 03	Km 01+540.00	636362.00	9251900.00
Alcantarilla N° 04	Km 01+565.00	636369.00	9251886.00
Alcantarilla N° 05	Km 02+592.00	636537.00	9251134.00
Alcantarilla N° 06	Km 02+835.00	636494.00	9250893.00
Alcantarilla N° 07	Km 03+440.00	636375.00	9250301.00
Alcantarilla N° 08	Km 03+547.00	636369.00	9250193.00
Alcantarilla N° 09	Km 03+561.00	636370.00	9250177.00
Alcantarilla N° 10	Km 03+575.00	636365.00	9250165.00
Alcantarilla N° 11	Km 04+268.00	636203.00	9249491.00
Alcantarilla N° 12	Km 05+370.00	636664.00	9248502.00
Alcantarilla N° 13	Km 05+850.00	636700.00	9248030.00
Alcantarilla N° 14	Km 06+715.00	636688.00	9247164.00
Alcantarilla N° 15	Km 06+963.00	636683.00	9246917.00
Alcantarilla N° 16	Km 07+402.00	636677.00	9246479.00

Fuente: elaboración propia.

Teniendo estas alcantarillas las siguientes características:

**Tabla 104.** *Características de las alcantarillas TMC de 36" propuestas*

Diámetro	36"
Pendiente	0.015
Rugosidad	0.024

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 105. Comprobación alcantarillas TMC 36"**

TMC 36"													
Nº	Estructura	Progresiva	Caudal Diseño (m3/s)	Radio	Angulo	Área de la Sección Hidráulica (m2)	Perímetro Mojado (m)	Radio Hidráulico (m)	Pendiente de Fondo	Coef. Manning	Velocidad media	Caudal de la sección	
				TMC 36"	$\alpha$				S (m/m)	TMC	m/s	TMC 36"	
1	Alcantarilla	Km 00+718.00	0.106	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
2	Alcantarilla	Km 00+726.00	0.220	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
3	Alcantarilla	Km 01+540.00	0.231	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
4	Alcantarilla	Km 01+565.00	0.078	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
5	Alcantarilla	Km 02+592.00	0.206	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
6	Alcantarilla	Km 02+835.00	0.191	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
7	Alcantarilla	Km 03+440.00	0.145	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
8	Alcantarilla	Km 03+547.00	0.114	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
9	Alcantarilla	Km 03+561.00	0.441	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
10	Alcantarilla	Km 03+575.00	0.078	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
11	Alcantarilla	Km 04+268.00	0.171	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
12	Alcantarilla	Km 05+370.00	0.121	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
13	Alcantarilla	Km 05+850.00	0.173	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
14	Alcantarilla	Km 06+715.00	0.183	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
15	Alcantarilla	Km 06+963.00	0.147	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK
16	Alcantarilla	Km 07+402.00	0.210	0.450	240	0.5118	1.885	0.272	0.015	0.024	2.140	1.095	OK

Fuente: elaboración propia.

## 2.2 Cunetas

Pueden ser triangulares, trapezoidales o rectangulares, preferiblemente parte de un triángulo, con el ancho medido hacia abajo desde el borde de la pendiente vertical. La profundidad se mide verticalmente desde el suelo hasta el fondo o la parte superior de la zanja.

### 2.2.1 Áreas de aporte para el caudal de cunetas

Tabla 106. Área de aporte de laderas

PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS						
N°	TRAMO		LONG. (m)	ANCHO (m)	PENDIENTE (S)	ÁREA TRIB. (ha)
	Inicia	Termina				
1	0+000.00	0+718.00	718.00	5	0.0150	0.359
2	0+718.00	0+726.00	8.00	5	0.0200	0.004
3	0+726.00	1+540.00	814.00	5	0.0180	0.407
4	1+540.00	1+565.00	25.00	5	0.0190	0.013
5	1+565.00	2+592.00	1027.00	5	0.0100	0.514
6	2+592.00	2+835.00	243.00	5	0.0100	0.122
7	2+835.00	3+440.00	605.00	5	0.0140	0.303
8	3+440.00	3+547.00	107.00	5	0.0170	0.054
9	3+547.00	3+561.00	14.00	5	0.0220	0.007
10	3+561.00	3+575.00	14.00	5	0.0090	0.007
11	3+575.00	4+268.00	693.00	5	0.0150	0.347
12	4+268.00	5+370.00	1102.00	5	0.0130	0.551
13	5+370.00	5+850.00	480.00	5	0.0050	0.240
14	5+850.00	6+715.00	865.00	5	0.0100	0.433
15	6+715.00	6+963.00	248.00	5	0.0180	0.124
16	6+963.00	7+402.00	439.00	5	0.0200	0.220
17	7+402.00	11+652.00	4250.00	5	0.0140	2.125
<b>Total</b>			<b>11,652.00</b>			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 107. Área de aporte lateral de la vía

PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS						
N°	TRAMO		LONG. (m)	ANCHO (m)	PENDIENTE (S)	ÁREA TRIB. (ha)
	Inicia	Termina				
1	0+000.00	0+718.00	718.00	4.5	0.0300	0.32
2	0+718.00	0+726.00	8.00	4.5	0.0300	0.00
3	0+726.00	1+540.00	814.00	4.5	0.0300	0.37
4	1+540.00	1+565.00	25.00	4.5	0.0300	0.01
5	1+565.00	2+592.00	1027.00	4.5	0.0300	0.46
6	2+592.00	2+835.00	243.00	4.5	0.0300	0.11
7	2+835.00	3+440.00	605.00	4.5	0.0300	0.27
8	3+440.00	3+547.00	107.00	4.5	0.0300	0.05
9	3+547.00	3+561.00	14.00	4.5	0.0300	0.01
10	3+561.00	3+575.00	14.00	4.5	0.0300	0.01
11	3+575.00	4+268.00	693.00	4.5	0.0300	0.31
12	4+268.00	5+370.00	1102.00	4.5	0.0300	0.50

13	5+370.00	5+850.00	480.00	4.5	0.0300	0.22
14	5+850.00	6+715.00	865.00	4.5	0.0300	0.39
15	6+715.00	6+963.00	248.00	4.5	0.0300	0.11
16	6+963.00	7+402.00	439.00	4.5	0.0300	0.20
17	7+402.00	11+652.00	4250.00	4.5	0.0300	1.91
<b>Total</b>			<b>11,652.00</b>			

Fuente: elaboración propia.

## 2.2.2 Caudal de diseño

Para calcular el caudal con el que se va diseñar la cuneta, se necesita tener en consideración los caudales de aporte tanto de la ladera como de la vía:

**Tabla 108.** Caudales de aporte de laderas

PARÁMETROS HIDROLÓGICOS - APORTES DE LAS LADERAS ADYACENTE EN TIERRA LIBRE (LONG. TRIBUTARIA ESTIMADA 5 MTS)											
Coeficiente de escorrentía C:		F. de cobertura:		Periodo de Retorno:							
0.200		0.200		10 años							
N°	TRAMO DE CUNETAS		Longitud del tramo (Km)	Ancho Tribut. de ladera (Km)	Pendiente Longitudinal S (m/m)	Área tributaria (km <sup>2</sup> )	Tiempo de Concentración (Tc), METODO DE HATHAWAY		PREC MÁX. (mm). DIST. GUMBEL	Intensidad (mm/hr) MET. USS	Caudal Máximo (m <sup>3</sup> /s)
	Inicio	Final					hr	Adop* (hr)			
1	0+000.00	0+718.00	0.72	0.005	0.0150	0.004	0.65	0.65	20.18	11.27	0.002250
2	0+718.00	0+726.00	0.01	0.005	0.0200	0.000	0.07	0.17	20.18	22.32	0.000050
3	0+726.00	1+540.00	0.81	0.005	0.0180	0.004	0.66	0.66	20.18	11.18	0.002530
4	1+540.00	1+565.00	0.03	0.005	0.0190	0.000	0.13	0.17	20.18	22.32	0.000150
5	1+565.00	2+592.00	1.03	0.005	0.0100	0.005	0.85	0.85	20.18	9.89	0.002820
6	2+592.00	2+835.00	0.24	0.005	0.0100	0.001	0.43	0.43	20.18	13.84	0.000930
7	2+835.00	3+440.00	0.61	0.005	0.0140	0.003	0.61	0.61	20.18	11.64	0.001960
8	3+440.00	3+547.00	0.11	0.005	0.0170	0.001	0.26	0.26	20.18	17.83	0.000530
9	3+547.00	3+561.00	0.01	0.005	0.0220	0.000	0.10	0.17	20.18	22.32	0.000090
10	3+561.00	3+575.00	0.01	0.005	0.0090	0.000	0.12	0.17	20.18	22.32	0.000090
11	3+575.00	4+268.00	0.69	0.005	0.0150	0.003	0.64	0.64	20.18	11.36	0.002190
12	4+268.00	5+370.00	1.10	0.005	0.0130	0.006	0.83	0.83	20.18	10.03	0.003070
13	5+370.00	5+850.00	0.48	0.005	0.0050	0.002	0.70	0.70	20.18	10.89	0.001450
14	5+850.00	6+715.00	0.87	0.005	0.0100	0.004	0.78	0.78	20.18	10.29	0.002470
15	6+715.00	6+963.00	0.25	0.005	0.0180	0.001	0.38	0.38	20.18	14.76	0.001020
16	6+963.00	7+402.00	0.44	0.005	0.0200	0.002	0.49	0.49	20.18	13.07	0.001590
17	7+402.00	11+652.00	4.25	0.005	0.0140	0.021	1.53	1.53	20.18	7.38	0.008720

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 109.** Caudales de aporte de la vía y berma

PARÁMETROS HIDROLÓGICOS - APORTES DEL ÁREA LATERAL DE LA VÍA PAVIMENTADA Y BERMA MTS)											
Coeficiente de escorrentía C:		F. de cobertura:		Periodo de Retorno:							
0.200		0.200		10 años							
N°	TRAMO DE CUNETAS		Longitud del tramo (Km)	Ancho Tribut. de ladera (Km)	Pendiente Longitudinal S (m/m)	Área tributaria (km <sup>2</sup> )	Tiempo de Concentración (Tc), METODO DE HATHAWAY		PREC MÁX. (mm). DIST. GUMBEL	Intensidad (mm/hr) MET. USS	Caudal Máximo (m <sup>3</sup> /s)
	Inicio	Final					hr	Adop* (hr)			
1	0+000.00	0+718.00	0.72	0.0045	0.030	0.0032	0.56	0.56	20.18	12.22	0.002190
2	0+718.00	0+726.00	0.01	0.0045	0.030	0.0000	0.07	0.17	20.18	22.32	0.000040
3	0+726.00	1+540.00	0.81	0.0045	0.030	0.0037	0.59	0.59	20.18	11.87	0.002420
4	1+540.00	1+565.00	0.03	0.0045	0.030	0.0001	0.12	0.17	20.18	22.32	0.000140

5	1+565.00	2+592.00	1.03	0.0045	0.030	0.0046	0.66	0.66	20.18	11.24	0.002890
6	2+592.00	2+835.00	0.24	0.0045	0.030	0.0011	0.34	0.34	20.18	15.74	0.000960
7	2+835.00	3+440.00	0.61	0.0045	0.030	0.0027	0.51	0.51	20.18	12.72	0.001920
8	3+440.00	3+547.00	0.11	0.0045	0.030	0.0005	0.23	0.23	20.18	19.06	0.000510
9	3+547.00	3+561.00	0.01	0.0045	0.030	0.0001	0.09	0.17	20.18	22.32	0.000080
10	3+561.00	3+575.00	0.01	0.0045	0.030	0.0001	0.09	0.17	20.18	22.32	0.000080
11	3+575.00	4+268.00	0.69	0.0045	0.030	0.0031	0.55	0.55	20.18	12.32	0.002140
12	4+268.00	5+370.00	1.10	0.0045	0.030	0.0050	0.68	0.68	20.18	11.06	0.003050
13	5+370.00	5+850.00	0.48	0.0045	0.030	0.0022	0.46	0.46	20.18	13.43	0.001610
14	5+850.00	6+715.00	0.87	0.0045	0.030	0.0039	0.61	0.61	20.18	11.70	0.002530
15	6+715.00	6+963.00	0.25	0.0045	0.030	0.0011	0.34	0.34	20.18	15.66	0.000970
16	6+963.00	7+402.00	0.44	0.0045	0.030	0.0020	0.44	0.44	20.18	13.71	0.001500
17	7+402.00	11+652.00	4.25	0.0045	0.030	0.0191	1.28	1.28	20.18	8.07	0.008570

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 110.** Caudal máximo para el diseño de cuneta

N° de Tramo de Cuneta	TRAMO DE CUNETA		LONGITUD DEL TRAMO (km)	CAUDALES DE APORTE			Caudal Máximo de la Cuneta Cc (m³/s)
	Inicio	final		Q <sub>LADERA</sub> (m³/s)	Q <sub>VÍA</sub> (m³/s)	Q <sub>TOTAL</sub> (m³/s)	
1	0+000.00	0+718.00	718.00	0.0023	0.0022	0.0044	0.0173
2	0+718.00	0+726.00	8.00	0.0001	0.0000	0.0001	
3	0+726.00	1+540.00	814.00	0.0025	0.0024	0.0050	
4	1+540.00	1+565.00	25.00	0.0002	0.0001	0.0003	
5	1+565.00	2+592.00	1027.00	0.0028	0.0029	0.0057	
6	2+592.00	2+835.00	243.00	0.0009	0.0010	0.0019	
7	2+835.00	3+440.00	605.00	0.0020	0.0019	0.0039	
8	3+440.00	3+547.00	107.00	0.0005	0.0005	0.0010	
9	3+547.00	3+561.00	14.00	0.0001	0.0001	0.0002	
10	3+561.00	3+575.00	14.00	0.0001	0.0001	0.0002	
11	3+575.00	4+268.00	693.00	0.0022	0.0021	0.0043	
12	4+268.00	5+370.00	1102.00	0.0031	0.0031	0.0061	
13	5+370.00	5+850.00	480.00	0.0015	0.0016	0.0031	
14	5+850.00	6+715.00	865.00	0.0025	0.0025	0.0050	
15	6+715.00	6+963.00	248.00	0.0010	0.0010	0.0020	
16	6+963.00	7+402.00	439.00	0.0016	0.0015	0.0031	
17	7+402.00	11+652.00	4250.00	0.0087	0.0086	0.0173	

Fuente: elaboración propia



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL

## **SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**



## I. GENERALIDADES

En los últimos años, la señalización y los dispositivos de control de tránsito constituyen una parte importante dentro de un proyecto de ingeniería vial, como es en el caso del proyecto denominado: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN SOL DE POMALCA – CENTRO POBLADO SAN PABLO”, que cuenta con características para tránsito vehicular además para carga liviana y pesada, objeto de este estudio.

En esta Vía la señalización resulta necesaria por tratarse de una vía que une diversos Centros Poblados aledaños al proyecto, en ese sentido, es necesario garantizar la viabilidad con una señalización adecuada y elementos de seguridad suficiente.

Para señalar una intersección o una vía existente, es necesario y muy importante inspeccionar previamente el lugar y observar detenidamente el comportamiento de los conductores de vehículos y de los peatones que transiten en ella.

### 7.1. Ubicación del Proyecto

El proyecto denominado: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo”, se encuentra ubicado en:

**Tabla 111.** *Ubicación del Proyecto*

Departamento	Lambayeque
Provincia	Chiclayo
Distrito	Pomalca
Localidades	<ul style="list-style-type: none"><li>• Urbanización Sol de Pomalca</li><li>• Centro Poblado San Pablo</li></ul>

Fuente: elaboración propia.



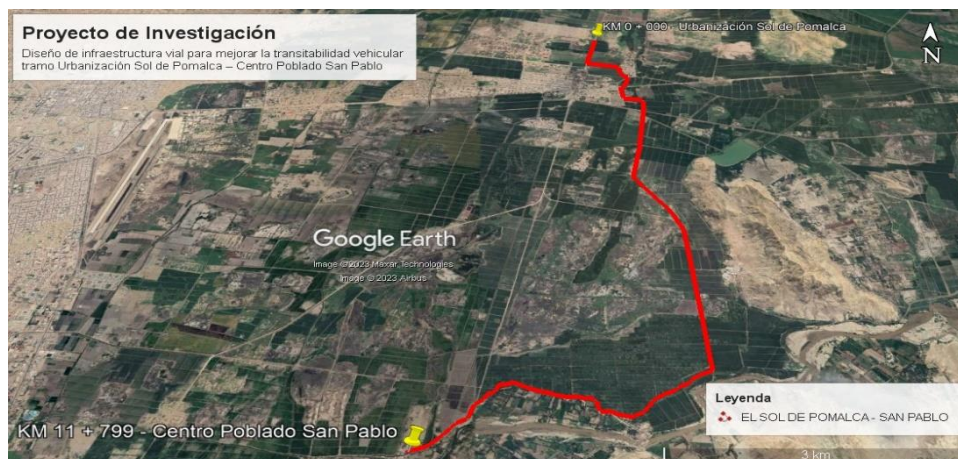


Figura 63. Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo.

Fuente: elaboración propia.

## 7.2. Acceso al área de estudio

La vía de acceso a la zona de estudio es:

Tabla 112. Acceso a la zona de estudio

ACCESO A LA ZONA DE ESTUDIO					
De	Hasta	Distancia	Tiempo	Transporte	Vía
Chiclayo	Carretera Pomalca	6.5km	12min	Vehículo	Asfaltada
Carretera de Pomalca	Urbanización Sol de Pomalca	2.7km	9min	Vehículo	Trocha

Fuente: Elaboración propia.

No presenta problemas de acceso contando con movilidad vehicular local, unidad vehicular más frecuente y otros vehículos motorizados.

## VIII. OBJETIVO

Establecer la Señalización y Seguridad Vial en la carretera que une la Urbanización Sol de Pomalca con el Centro Poblado San Pablo.

## IX. NORMATIVIDAD

Se obtuvo como Marco Normativo lo siguiente:

- Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, aprobado según Resolución Ministerial N° 210-2000-MTC/15.02, de fecha 03 de mayo del 2000.

- Actualización del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, aprobado según Resolución Directoral N° 16-2016-MTC/14.04, de fecha 31 de Mayo del 2016
- Reductores de Velocidad Tipo Resalto; Directiva N° 02-2007-MTC/14.
- Sistema de Contención de Vehículos Tipo Barreras de Seguridad. Directiva N° 007-2008-MTC/02.

## **X. SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

Las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre la carretera, y tienen por finalidad, reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en este Estudio. Cabe mencionar que los ejemplos presentados solo tienen carácter ilustrativo, por cuanto cada dispositivo de control que se incluya en un proyecto, deberá ser diseñado específicamente.

Siendo la función de las señales verticales, la de reglamentar, prevenir e informar al usuario de la vía, su utilización es fundamental principalmente en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales, y en aquellos donde los peligros no siempre son evidentes.

Su implementación será de acuerdo al estudio de ingeniería vial anteriormente citado debiendo evitarse, por ejemplo, el uso excesivo de señales verticales en un tramo corto puesto que puede ocasionar contaminación visual y pérdida de su efectividad. Asimismo, es importante el uso frecuente de señales informativas de identificación y destino, a fin de que los usuarios de la vía conozcan oportunamente su ubicación y destino.

### **10.1. Clasificación**

De acuerdo a la función que desempeñan, las señales verticales se clasifican en 3 grupos:

- Señales Reguladoras o de Reglamentación.
- Señales de Prevención.
- Señales de Información.

### 10.1.1. Las Señales Reguladoras o de Reglamentación:

Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Su incumplimiento constituye una falta que puede acarrear un delito.

#### 10.1.1.1. Señales de Prioridad

Son aquellas que regulan el derecho de preferencia de paso, y son las dos siguientes:

- (R-1) Señal de PARE: Dispone que el conductor de un vehículo se detenga antes de cruzar una intersección.
- (R-2) señal de CEDA EL PASO: Dispone que el conductor de un vehículo que circula por una vía de menor prioridad, (vía secundaria o auxiliar) permita el paso de otro vehículo que circula por una vía de mayor prioridad (vía principal).

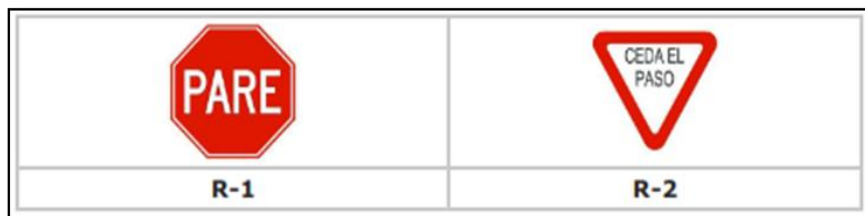


Figura 64. Señales de Prioridad.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

#### 10.1.1.2. Señales de Prohibición

##### Señales de Prohibición de Maniobra y Giros

Son las que prohíben ciertas maniobras y giros, cuya relación se indica a continuación:

- (R-4) Señal de no entre
- (R-6) Señal de prohibido voltear a la izquierda
- (R-6A) Señal de prohibido girar a la izquierda con luz roja
- (R-8) Señal de prohibido voltear a la derecha
- (R-8A) Señal de prohibido girar a la derecha con luz roja

- (R-10) Señal de prohibido voltear en “u”
- (R-12) Señal de prohibido cambiar de carril
- (R-16) Señal de prohibido adelantar
- (R-16A) Señal de fin de zona de prohibido adelantar



Figura 65. Señales de Prohibición de Maniobra y Giros.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

### 10.1.1.3. Señales de Restricción

Se usan para restringir o limitar el tránsito vehicular debido a características particulares de la vía. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la restricción o limitación, como se indica a continuación:

- (R-11) Señal de circulación en ambos sentidos
- (R-11A) Señal de circulación en tres carriles, uno en contraflujo
- (R-11B) Señal de circulación en tres carriles, dos en contraflujo
- (R-30) Señal velocidad máxima permitida 40 km/h
- (R-30) Señal velocidad máxima permitida 100 km/h
- (R-30B) Señal velocidad mínima permitida 60 km/h
- (R-30C) Señal velocidad máxima permitida de salida 50 km/h
- (R-30D) Señal velocidad máxima permitida para camión 80 km/h
- (R-30E) Señal velocidad máxima permitida para bus 90 km/h

- (R-30F) Señal velocidad máxima permitida en curva 40 km/h
- (R-30G) Señal velocidad máxima según tipo de vehículo
- (R-31) Señal peso máximo permitido por eje
- (R-32) Señal peso máximo bruto permitido por vehículo
- (R-33) Señal largo máximo permitido
- (R-35) Señal altura máxima permitida
- (R-36) Señal ancho máximo permitido

R-11	R-11A	R-11B	R-30	R-30	R-30B
R-30C	R-30D	R-30E	R-30F	R-30G	
R-31	R-32	R-33	R-35	R-36	

Figura 66. Señales de Restricción.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

#### 10.1.1.4. Señales de Obligación

Se usan para indicar las obligaciones que deben cumplir todos los conductores. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la obligación, cuya relación se indica a continuación:

- (R-3) Señal de dirección obligada
- (R-5) Señal de giro solamente a la izquierda
- (R-5-1) Señal carril exclusivo para volteo obligado a la izquierda
- (R-5-2) Señal carril permitido para volteo y para seguir de frente
- (R-5-3) Señal carril exclusivo para volteo obligado y carril de volteo con seguir de frente

- (R-5-4) Señal volteo a la izquierda en ambos sentidos
- (R-7) Señal de giro solamente a la derecha
- (R-9) Señal de giro solamente en “U”
- (R-14) Señal de circulación obligatoria
- (R-14A) Señal de tránsito en un sentido
- (R-14B) Señal de tránsito en ambos sentidos
- (R-18) Señal de vehículos pesados a la derecha
- (R-20) Señal peatones deben circular por la izquierda
- (R-37) Señal control
- (R-40) Señal circulación con luces bajas
- (R-47) Señal paradero
- (R-48) Señal zona de carga y descarga
- (R-49) Señal mantener distancia de seguridad
- (R-50) Señal preferencia al sentido contrario
- (R-42) Señal ciclovía
- (R-42A) Señal ciclovía “Conserve La Derecha”
- (R-42B) Señal ciclovía “Obligatorio Descender De La Bicicleta”
- (R-42C) Señal ciclovía “Circulación No Compartida Bicicleta – Peatón”
- (R-43) Señal uso obligatorio de cadenas
- (R-34) Señal circulación solo de buses
- (R-54) Señal solo motocicletas
- (R-54A) Señal solos circulación de vehículos motorizados de tres ruedas mototaxis
- (R-54B) Señal solos circulación de vehículos motorizados de tres ruedas motocarga.
- (R-55A) Señal vía segregada para buses
- (R-55B) Señal vía segregada para buses
- (R-56) Señal solo transporte público
- (R-58A) Señal vía segregada motorizados-bicicletas
- (R-58B) Señal vía segregada motorizados-bicicletas



Figura 67. Señales de Obligación.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

### 10.1.1.5. Señales de Autorización

Se caracterizan por estar compuestas por un círculo de fondo blanco y orla verde en el que se inscribe el símbolo que representa la autorización. La orla verde constituye una excepción dentro de las señales de reglamentación, precisando en el caso de la señal de Zona de Estacionamiento de Taxis, se mantiene con el círculo de fondo blanco y orla roja, como se indica a continuación:

- (R-62) Señal estacionamiento solo taxis
- (R-64A) Señal permitido girar con luz roja
- (R-64B) Señal permitido girar con luz roja



*Figura 68. Señales de Autorización.*

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

### 10.1.2. Las Señales de Prevención:

Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

#### 10.1.2.1. Señales preventivas por Características Geométricas Horizontales de la Vía:

Señalan la proximidad de una o más curvas horizontales en la vía que requieran un cambio de velocidad para circular con seguridad.

- (P-1A) Señal curva pronunciada a la derecha
- (P-1B) Señal curva pronunciada a la izquierda
- (P-2A) Señal curva a la derecha
- (P-2B) Señal curva a la izquierda
- (P-3A) Señal curva y contra-curva pronunciada a la derecha
- (P-3B) Señal curva y contra-curva pronunciada a la izquierda
- (P-4A) Señal curva y contra-curva a la derecha
- (P-4B) Señal curva y contra-curva a la izquierda



- (P-5-1) Señal camino sinuoso a la derecha
- (P-5-1A) Señal camino sinuoso a la izquierda
- (P-5-2A) Señal curva en “u” a la derecha
- (P-5-2B) Señal curva en “u” a la izquierda
- (P-61) Señal delineador de curva horizontal - “CHEVRON”

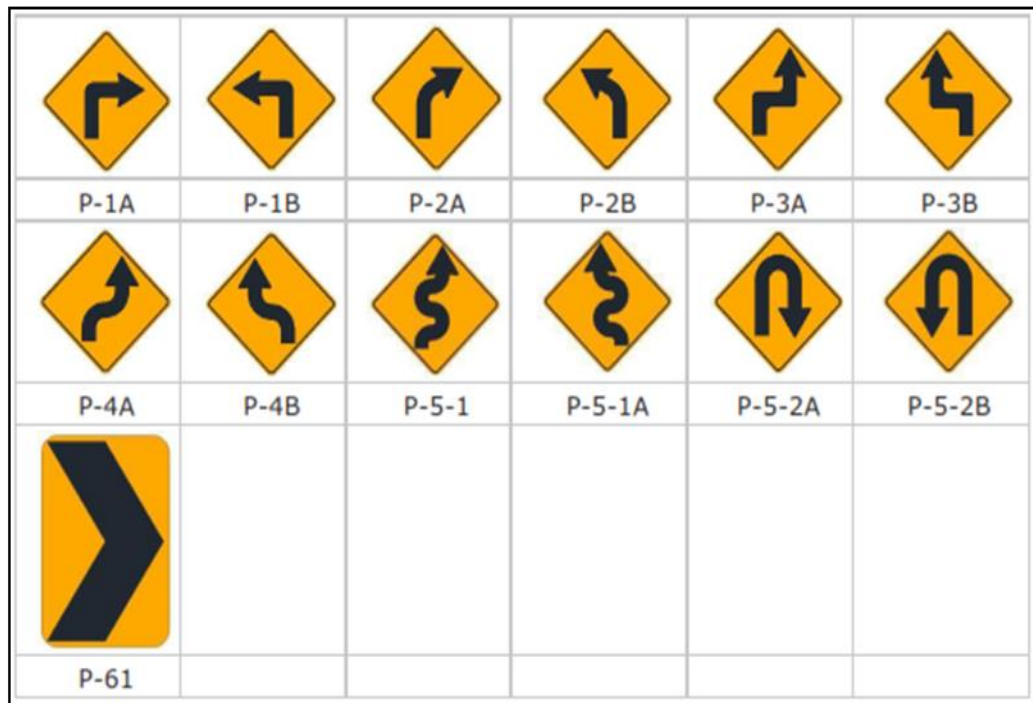


Figura 69. Señales Preventivas – Curvatura Horizontal.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

#### 10.1.2.1.1. Señales Preventivas por Características Geométricas Verticales de la Vía:

Señalan la proximidad de pendientes longitudinales por condiciones geométricas adversas de la vía, que afectan la velocidad de operación y capacidad de frenado.

- (P-35) Señal fuerte pendiente en descenso
- (P-35C) Señal fuerte pendiente en ascenso

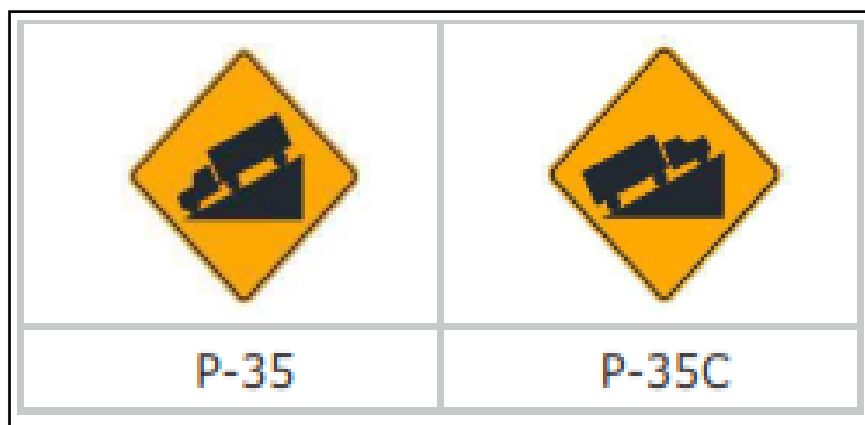


Figura 70. Señales Preventivas – Pendiente Longitudinal.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

### 10.1.2.2. Señales Preventivas por Características de la Superficie de Rodadura:

Previenen a los conductores de la proximidad de irregularidades sucesivas en la superficie de rodadura de la vía, las cuales pueden causar daños o desplazamientos que afecten el control de los vehículos. Deben removerse una vez concluya las condiciones que obligaron su instalación.

- (P-31) Señal final de vía pavimentada
- (P-31A) Señal final de vía
- (P-33A) Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto
- (P-33B) Señal ubicación de reductor de velocidad tipo resalto
- (P-34) Señal proximidad de badén
- (P-34A) Señal ubicación de badén

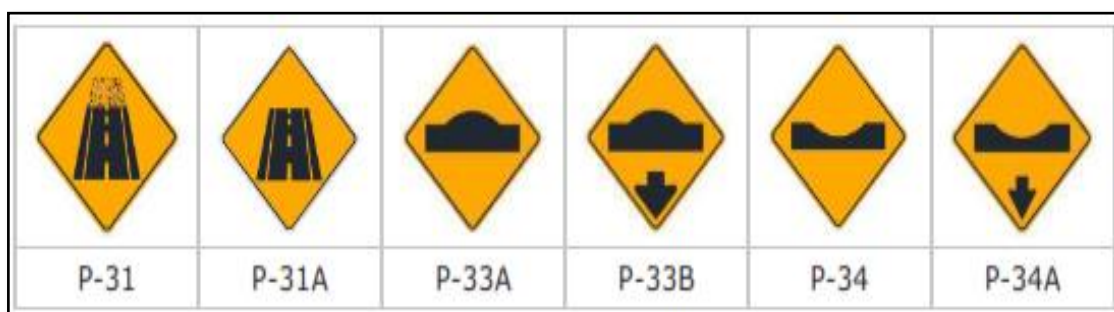


Figura 71. Señales Preventivas por Característica de la Superficie de Rodadura.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

### **10.1.2.3. Señales Preventivas de Intersecciones con otras Vías:**

Se instalan para prevenir a los conductores sobre la presencia de una intersección a nivel y la posible presencia de vehículos ingresando o haciendo maniobras de giro. Cada señal debe reflejar la geometría de cada intersección. Dependiendo de los flujos vehiculares, la distancia de visibilidad y otros factores, puede requerirse de señales complementarias para cada intersección. En todo caso, cuando la visibilidad es limitada, la señal se debe complementar con una placa que indique la distancia aproximada a la intersección.

- (P-6) Señal cruce de vías a nivel
- (P-6A) Señal intersección escalonada primera derecha
- (P-6B) Señal intersección escalonada primera izquierda
- (P-7) Señal intersección en “T”
- (P-8) Señal bifurcación en “Y”
- (P-9A) Señal empalme en ángulo recto con vía lateral a la derecha
- (P-9B) Señal empalme en ángulo recto con vía lateral a la izquierda.
- (P-10A) Señal empalme en ángulo agudo a la derecha
- (P-10B) Señal empalme en ángulo agudo a la izquierda
- (P-15) Señal intersección rotatoria
- (P-16A) Señal incorporación de tránsito a la derecha
- (P-16B) Señal incorporación de tránsito a la izquierda
- (P-42) Señal cruce ferroviario a nivel sin barreras
- (P-43) Señal cruce ferroviario a nivel con barreras
- (P-44) Señal de cruce ferroviario a nivel “Cruz de San Andrés”
- (P-44A) Señal de cruce ferroviario a nivel “Cruce Oblicuo”
- (P-44B) Señal de cruce ferroviario a nivel “No Tocar Pito”


















					
P-6	P-6A	P-6B	P-7	P-8	P-9A
					
P-9B	P-10A	P-10B	P-15	P-16A	P-16B
					
P-42	P-43	P-44	P-44A	P-44B	

Figura 72. Señales preventivas de intersección con otras vías.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

### 10.1.3. Las Señales de Información:

Tienen como propósito guiar a los usuarios y proporcionarles información para que puedan llegar a sus destinos en la forma más simple y directa posible. Además, proporcionan información relativa a distancias a centros poblados y de servicios al usuario, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, y otros.

Las indicadas señales son de carácter permanente, sin embargo, también deben utilizarse en situaciones temporales, que están referidas a aquellas que modifican transitoriamente la utilización u operación de la vía, en cuyo caso también podrá utilizarse señalización transitoria de carácter especial, estáticas y/o dinámicas de mensaje variable, a fin de prevenir e informar al usuario sobre la existencia de situaciones particulares en la vía, mediante mensajes oportunos y claros en tiempo real, de acuerdo al estudio de ingeniería vial correspondiente para cada caso.

#### 10.1.3.1. Señales de Dirección Turística

La señalética identifica, regula y facilita el acceso a los servicios requeridos por los individuos en un entorno definido.



Figura 73. Señales de Dirección Turística.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

### 10.1.3.2. Postes de kilometraje (I-2A)

Un Poste o Hito de Kilometraje es la señal que indica la distancia entre el inicio de una carretera o inicio de la vía y el punto por donde uno está circulando.

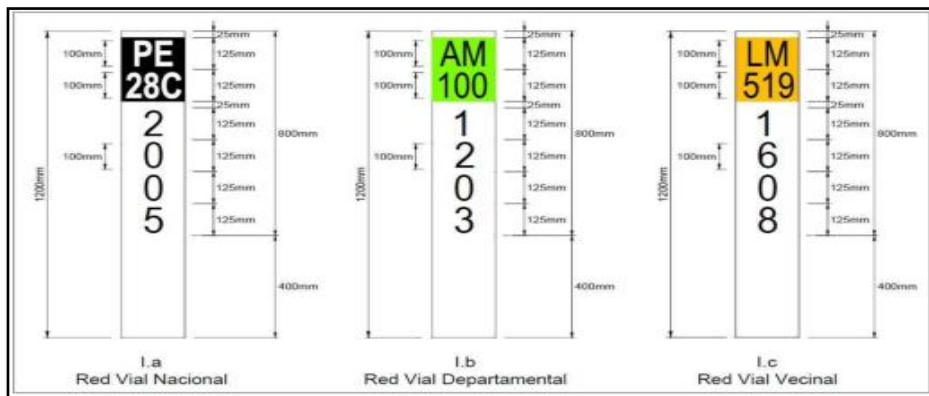


Figura 74. Hitos de kilómetro.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

## XI. SEÑALIZACION HORIZONTAL

Las Marcas en el Pavimento o Demarcaciones, constituyen la señalización horizontal y está conformada por marcas planas en el pavimento, tales como líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras, que se aplican o adhieren sobre el pavimento, sardineles, otras estructuras de la vía y zonas adyacentes.

### 11.1. Marcas Planas en el Pavimento

### 11.1.1. Línea de Borde de Calzada o Superficie de Rodadura

Línea continua que tiene por función demarcar el borde de la calzada o superficie de rodadura del pavimento.

Debe ubicarse a partir del ancho donde termina la superficie de rodadura cuando la berma sea pavimentada, en caso contrario se pintará a partir de borde del pavimento.

La línea del borde de calzada es continua, de color blanco cuando por razones de emergencia puede estacionarse en la berma, y de color amarillo cuando está prohibido el estacionamiento.

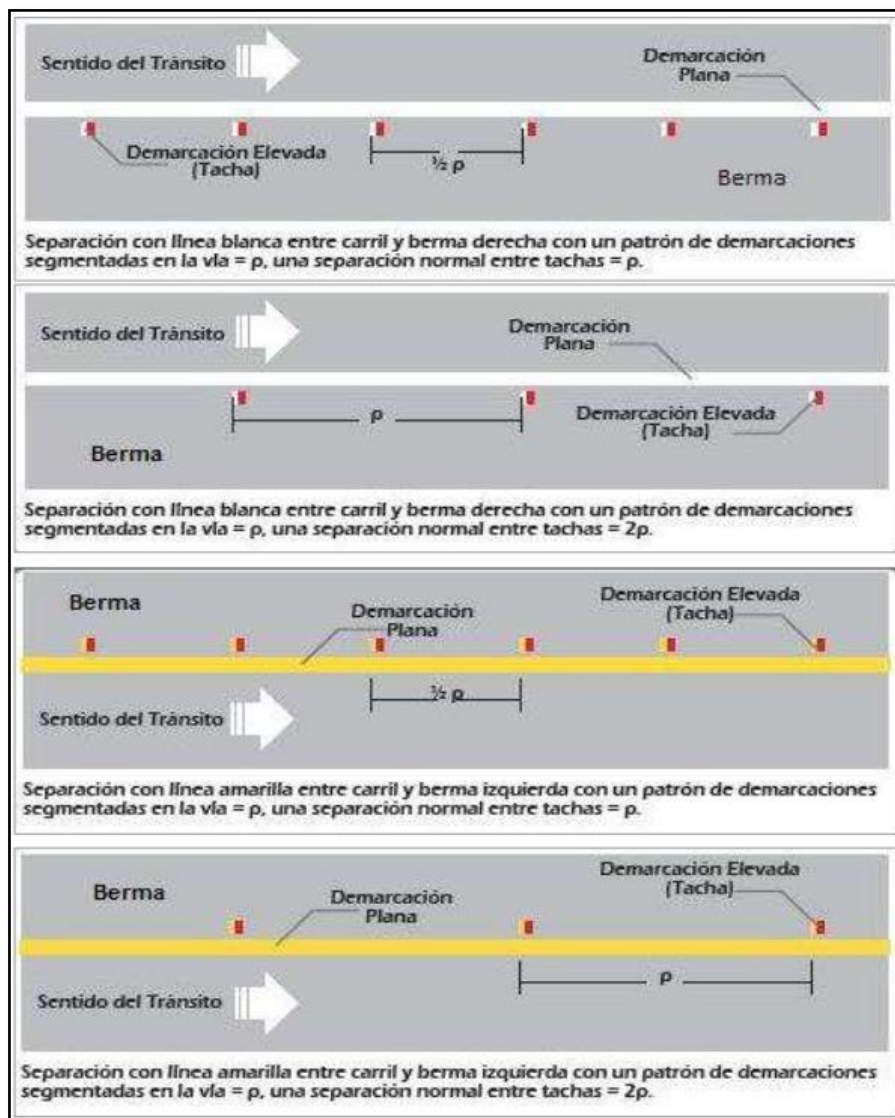


Figura 75. Línea de Borde de Calzada o Superficie de Rodadura.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

### 11.1.2. Línea de Carril

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías de dos o más carriles en el mismo sentido.

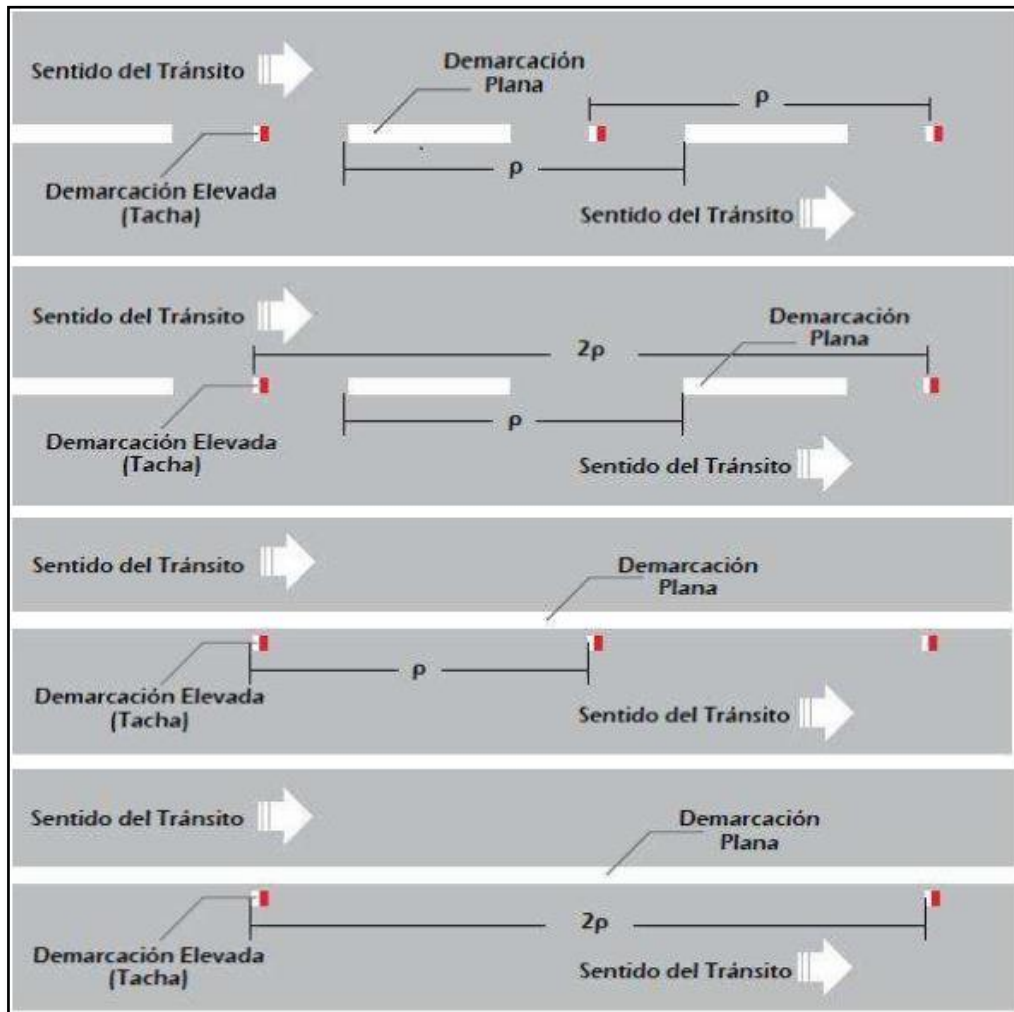


Figura 76. Línea de Carril.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

### 11.1.3. Línea Central

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías bidireccionales. La línea central es de color amarillo, es discontinua o segmentada cuando es permitido cruzar al otro carril para el adelantamiento vehicular, y es continua cuando no es permitido cruzar al otro carril, por limitaciones de las características geométricas de la vía y/o su operación. Podrán complementarse con demarcaciones elevadas, las cuales serán de color amarillo.

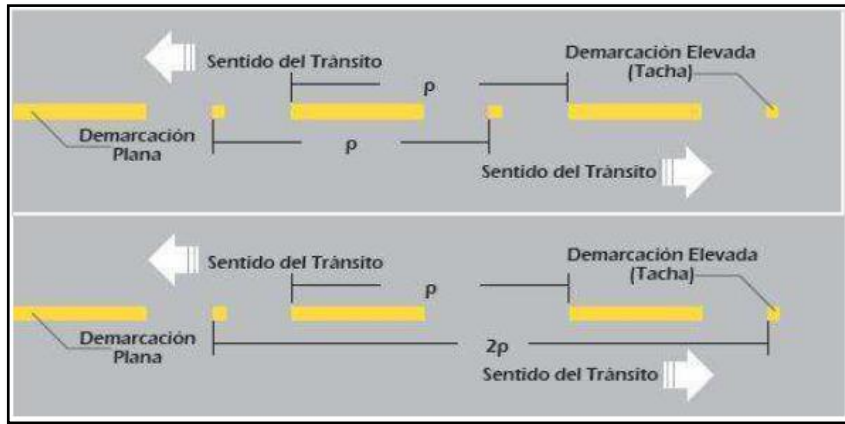


Figura 77. Línea central.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.

#### 11.1.4. Línea de Cruce Peatonal

Son un conjunto de líneas paralelas que abarcan el ancho de la calzada o superficie de rodadura de una vía y tienen por función indicar el lugar de cruce o paso peatonal.

Las líneas paralelas de cruce peatonal son continuas, de color blanco y de 0.30 m. a 0.50 m. de ancho cada una, cuya separación es del mismo ancho de la línea de cruce peatonal, tendrá como mínimo 2.00 m. de ancho. Se colocan perpendicularmente al flujo peatonal, pudiendo también tener forma diagonal.

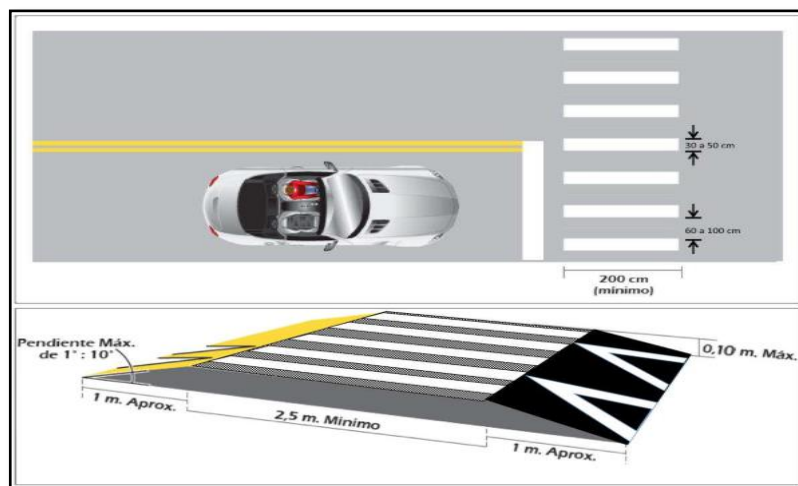







Figura 78. Línea de Cruce Peatonal.

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras-2016.









## XII. CONCLUSIONES

- Las Señales Regulatoras o de Reglamentación son aquellas que indican a los usuarios las limitaciones y restricciones que gobiernan el uso de la vía y que, de no cumplirlas, constituyen una violación al Reglamento de circulación Vehicular. En el tramo se ha previsto la colocación de las señales que regulan el tránsito en las zonas urbanas e intersecciones como son:


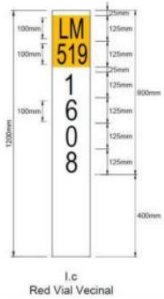

<b>Sentido: Urbanización Sol de Pomalca – Centro poblado San Pablo</b>		
<b>Progresiva</b>	<b>Señal Reglamentaria</b>	<b>Gráfico</b>
Km 0 + 010	(R-30F) Señal velocidad máxima permitida en curva 40 km/h	
Km 1 + 140		
Km 5 + 335		
Km 8 + 675		
Km 9 + 100		
Km 10 + 170		
Km 10 + 720		
Km 2 +240	(R-30) Señal velocidad máxima permitida 40 km/h	
Km 5 + 680		
Km 0 + 695	(R-5-2) Señal carril permitido para volteo y para seguir de frente	
<b>Sentido: Centro poblado San Pablo - Urbanización Sol de Pomalca</b>		
Km 7 + 750	(R-30F) Señal velocidad máxima permitida en curva 40 km/h	
Km 5 + 500		
Km 4 + 340		
Km 2 + 460		
Km 2 + 200		
Km 1 + 620		
Km 7 + 600	R-30) Señal velocidad máxima permitida 40 km/h	
Km 4 + 140		
Km 0 + 680		

- Las Señales de Prevención son aquellas que indican con anticipación ciertas condiciones de la vía de las que se deben tomar ciertas precauciones. En este tramo se ha previsto colocar señales que adviertan la presencia de:

<b>Sentido: Urbanización Sol de Pomalca – Centro poblado San Pablo</b>		
<b>Progresiva</b>	<b>Señal Reglamentaria</b>	<b>Gráfico</b>
Km 1 + 155	(P-3A) Señal curva y contra-curva pronunciada a la derecha.	
Km 1 + 715	(P-6) Señal cruce de vías a nivel	
Km 2 + 635		
Km 2 + 045	(P-4A) Señal curva y contra-curva a la derecha	
Km 9 + 040		
Km 9 + 120		
Km 10 + 340		
Km 10 + 500		
Km 10 + 880		
Km 4 + 180	(P-2A) Señal curva a la derecha	
Km 5 + 350		
Km 7 + 650		
Km 8 + 460		
Km 8 + 830		
Km 11 + 435		
Km 10 + 180		
Km 10 + 740		
Km 7 + 985	(P-4B) Señal curva y contra-curva a la izquierda	
<b>Sentido: Centro poblado San Pablo - Urbanización Sol de Pomalca</b>		
Km 11 + 650	(P-2A) Señal curva a la derecha	
Km 11 + 100		
Km 10 + 800		
Km 10 + 500		

Km 10 + 260		
Km 9 + 400		
Km 9 + 120		
Km 8 + 560		
Km 8 + 100		
Km 4 + 360		
Km 2 + 190		
Km 10 + 990	(P-2B) Señal curva a la izquierda	
Km 10 + 620		
Km 10 + 420		
Km 9 + 250		
Km 8 + 880		
Km 8 + 290		
Km 7 + 780		
Km 5 + 460		
Km 2 + 450		
Km 1 + 630		
Km 1 + 280		
Km 0 + 060		
Km 2 + 700		
Km 1 + 840		
Km 0 + 760	(P-1A) Señal curva pronunciada a la derecha	

- Las Señales de Información son aquellas que guían al usuario a través de la vía, dirigiéndonos hacia su destino. También tienen por objeto identificar puntos notables como son: Ciudades, Ríos, Lugares Históricos, etc. En el caso del tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, las señales informativas precisan el km a través de hitops y la cercanía a Centros Arqueológicos, como se detalla a continuación:

<b>Sentido: Urbanización Sol de Pomalca – Centro poblado San Pablo</b>		
<b>Progresiva</b>	<b>Señal Reglamentaria</b>	<b>Gráfico</b>
Km 0 + 900	Señales de Dirección Turística	
Km 4 + 120		
Km 6 + 100		
Km 0 + 000	Hitos de Kilometraje	
Km 1 + 000		
Km 2 + 000		
Km 3 + 000		
Km 4 + 000		
Km 5 + 000		
Km 6 + 000		
Km 7 + 000		
Km 8 + 000		
Km 9 + 000		
Km 10 + 000		
Km 11 + 000		
<b>Sentido: Centro poblado San Pablo - Urbanización Sol de Pomalca</b>		
Km 1 + 300	Señales de Dirección Turística	
Km 4 + 380		
Km 6 + 180		

- En el caso de la señalización horizontal de la ruta, se contará con líneas de carril continua en línea recta y línea central continua en línea recta y discontinua en curva, permitiendo un tráfico fluido sin adelantar.



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL

## METRADO

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**



## RESUMEN DE METRADOS

**PROYECTO** : "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"

**UBICACIÓN** : Lambayeque, Chiclayo, Pomalca, Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo

**TESISTAS** : Núñez Goicochea Frank Carlos  
Quintos Palma Luz Angélica

<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 4.80X3.60 M	2.00	Und
01.02	FLETE TERRESTRE	1.00	Glb
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPO	1.00	Glb
01.04	CONSTRUCCIÓN PROVISIONAL DE CAMPAMENTO Y PATIO DE COMIDAS	1.00	Glb
<b>02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
02.01	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	11.65	Km
02.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	104865.03	m2
<b>03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS BOSCOSAS	10.49	Ha
03.02	CORTE DE MATERIAL SUELTO	73765.94	m <sup>3</sup>
03.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	104865.03	m2
03.04	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	1168.42	m <sup>3</sup>
03.05	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE PRESTAMO	499.18	m <sup>3</sup>
<b>04</b>	<b>PAVIMENTOS</b>		
<b>04.01</b>	<b>SUB BASE GRANULAR</b>		
04.01.01	EXTENDIDO RIEGO Y COMPAC. DE SUB BASE E=0.20m	21405.31	m3
<b>04.02</b>	<b>BASE GRANULAR</b>		
04.02.01	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPAC. DE BASE E=0.20m	21405.31	m3
<b>04.03</b>	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE</b>		
04.03.01	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	107026.54	m2
04.03.02	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E = 0.08m	107026.54	m2
<b>05</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		
<b>05.01</b>	<b>REVESTIMIENTO DE CUNETAS</b>		
05.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	23.30	Km
05.01.02	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS CON MAQUINARIA	8226.08	m3
05.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	20565.20	m3
05.01.04	SOLADO FC=100 KG/CM2 E=10 cm	30993.44	m2
05.01.05	CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS	2796.40	m3
05.01.06	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS	24050.46	m2
05.01.07	JUNTAS TRANSVERSALES WATER STOP 6"	5165.72	m
<b>05.02</b>	<b>ALCANTARILLA TIPO TMC</b>		
05.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	487.74	m3
05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	560.90	m2
05.02.03	CONCRETO fc=140 kg/cm2+30%PG	141.92	m3
05.02.04	SOLADO FC=100 KG/CM2	13.76	m2
05.02.05	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=36"	144.00	m
05.02.06	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR DE PRESTAMO	227.69	m3
05.02.07	RELLENO CON MATERIAL DE PROPIO	209.92	m3
<b>06</b>	<b>TRANSPORTES</b>		
06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D<1KM	43541.03	m3-km
06.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1KM	1494216.36	m3-km
06.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D<1KM	46527.97	m3-km
06.04	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D>1KM	102497.97	m3-km
<b>07</b>	<b>SEÑALIZACIÓN</b>		
07.01	SEÑALIZACION PREVENTIVA	44.00	und
07.02	SEÑALIZACION REGLAMENTARIA	18.00	und
07.03	SEÑALIZACION INFORMATIVA	6.00	und
07.04	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL EN PAVIMENTO	4660.67	m2
07.05	POSTES KILOMÉTRICOS	12.00	und
<b>08</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>		
08.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	1.00	Glb
08.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	1.00	Glb
08.03	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	1.00	Glb
<b>09</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>		
09.01	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS	1.00	Glb
09.02	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	1.00	Glb
09.03	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	1.00	Glb
09.04	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	1.00	Glb

**ANEXO 18.** Análisis de Precios Unitarios



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

## **ANÁLISIS PRECIOS UNITARIOS**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201006** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca  
 Subpresupuesto **001** Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca Fecha presupuesto **10/12/2023**

Partida **01.01** **CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80x3.60 m**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **1,362.09**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	24.20	193.60
<b>193.60</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010011	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		1.0200	4.60	4.69
0231000004	BARROTES DE MADERA 2.5"x3"x5.4'	p2		35.2500	7.00	246.75
0231000005	BARROTES DE MADERA 1.5"x2"x3.6'	p2		56.1200	7.00	392.84
0268270022	GIGANTOGRAFÍA DE 4.80 X 3.60 m	m2		17.2800	30.00	518.40
<b>1,162.68</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	193.60	5.81
<b>5.81</b>						

Partida **01.02** **FLETE TERRESTRE**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **47,868.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Subcontratos</b>						
0401010007	FLETE TERRESTRE	glb		1.0000	47,868.88	47,868.88
<b>47,868.88</b>						

Partida **01.03** **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **20,204.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Subcontratos</b>						
0401010006	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000	20,204.96	20,204.96
<b>20,204.96</b>						

Partida **01.04** **CONSTRUCCION PROVISIONAL DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **24,555.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	8.0000	64.0000	24.20	1,548.80
0101010005	PEON	hh	10.0000	80.0000	17.27	1,381.60
<b>2,930.40</b>						
<b>Materiales</b>						
0231010008	COCINA Y COMEDOR	m2		30.0000	65.00	1,950.00
0231010009	ALMACÉN Y GUARDIANÍA	m2		60.0000	75.00	4,500.00
0231010010	OFICINA	m2		10.0000	60.00	600.00
0231010016	VIGA DE MADERA DE 4"x4"	p2		821.1200	7.00	5,747.84
0231010017	PARQUEO DE MAQUINARIA	m2		225.0000	10.00	2,250.00
0231010018	DESPACHO DE COMBUSTIBLE	m2		50.0000	15.00	750.00
0231010019	VESTUARIOS	m2		20.0000	15.00	300.00
0231010020	TALLERES MECANICO-ELECTRICO	m2		30.0000	10.00	300.00
0231010021	SUMINISTRO Y ALQUILER DE BAÑOS PORTÁTILES	glb		4.0000	20.00	80.00
02310500010002	FIBROCEMENTO 1.20 x 2.40 x 4 mm	pln		50.0000	30.42	1,521.00
0231050002	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm	pln		40.0000	33.80	1,352.00
0260010008	CALAMINA GALVANIZADA DE 1.80Mx0.80Mx2.2MM	m2		156.1800	14.00	2,186.52
<b>21,537.36</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2,930.40	87.91
<b>87.91</b>						



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201006** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca  
 Subpresupuesto **001** Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca Fecha presupuesto **10/12/2023**

Partida **02.01** **TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION**

Rendimiento **km/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : km **1,625.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	6.0000	48.0000	17.27	828.96
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	8.0000	29.04	232.32
0101030004	NIVELADOR	hh	1.0000	8.0000	24.20	193.60
<b>1,254.88</b>						
<b>Materiales</b>						
02130300010003	YESO BOLSA 18 kg	bol		5.0000	23.73	118.65
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2		2.0000	7.00	14.00
<b>132.65</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	8.0000	6.25	50.00
0301000014	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	8.0000	18.75	150.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,254.88	37.65
<b>237.65</b>						

Partida **02.02** **TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.98**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	24.20	0.39
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0320	17.27	0.55
<b>0.94</b>						
<b>Materiales</b>						
02130300010003	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0250	23.73	0.59
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0120	7.00	0.08
<b>0.67</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0160	6.25	0.10
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0160	13.71	0.22
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.94	0.05
<b>0.37</b>						

Partida **03.01** **DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS BOSCOSAS**

Rendimiento **ha/DIA** MO. **3.5000** EQ. **3.5000** Costo unitario directo por : ha **816.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.2857	24.20	55.31
0101010005	PEON	hh	2.0000	4.5714	17.27	78.95
<b>134.26</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	134.26	4.03
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	2.2857	152.54	348.66
0301290015	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 YD 3	hm	0.5000	1.1429	288.14	329.32
<b>682.01</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201006** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca  
 Subpresupuesto **001** Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca Fecha presupuesto **10/12/2023**

Partida **03.02** **CORTE EN MATERIAL SUELTO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **1,100.0000** EQ. **1,100.0000** Costo unitario directo por : m3 **3.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0007	24.20	0.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0145	17.27	0.25
<b>0.27</b>						
<b>Equipos</b>						
03010000020002	TRACTOR SOBRE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0036	440.68	1.59
03010000020004	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS DE 170-250 HP	hm	0.7500	0.0055	288.98	1.59
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.27	0.01
<b>3.19</b>						

Partida **03.03** **PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **2,820.0000** EQ. **2,820.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.63**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0014	19.11	0.03
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.0142	17.27	0.25
<b>0.28</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01
0301220007	CAMION CISTERNA 2500 GLNS 122 HP	hm	0.4000	0.0011	127.12	0.14
0301290008	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0028	211.86	0.59
0301290025	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135 HP 10-12 TON	hm	1.0000	0.0028	216.53	0.61
<b>1.35</b>						

Partida **03.04** **CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **920.0000** EQ. **920.0000** Costo unitario directo por : m3 **11.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0348	17.27	0.60
<b>0.60</b>						
<b>Equipos</b>						
03010000020002	TRACTOR SOBRE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0043	440.68	1.89
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.60	0.02
0301220007	CAMION CISTERNA 2500 GLNS 122 HP	hm	5.0000	0.0435	127.12	5.53
0301290008	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0087	211.86	1.84
0301290025	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135 HP 10-12 TON	hm	1.0000	0.0087	216.53	1.88
<b>11.16</b>						

Partida **03.05** **CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE PRESTAMO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m3 **27.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0267	17.27	0.46
<b>0.46</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040009	MATERIAL GRANULAR	m3		1.0000	18.51	18.51
<b>18.51</b>						
<b>Equipos</b>						
03010000020002	TRACTOR SOBRE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0033	440.68	1.45
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.46	0.01
0301220007	CAMION CISTERNA 2500 GLNS 122 HP	hm	5.0000	0.0333	127.12	4.23
0301290008	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0067	211.86	1.42
0301290025	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135 HP 10-12 TON	hm	1.0000	0.0067	216.53	1.45
<b>8.56</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201006** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca  
 Subpresupuesto **001** Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca Fecha presupuesto **10/12/2023**

Partida **04.01.01** EXTENDIDO RIEGO Y COMPAC. DE SUB BASE E=0.20m

Rendimiento **m3/DIA** MO. **1,100.0000** EQ. **1,100.0000** Costo unitario directo por : m3 **15.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0145	19.11	0.28
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0291	17.27	0.50
<b>0.78</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040010	MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE	m3		0.3600	21.19	7.63
<b>7.63</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.78	0.04
0301220007	CAMION CISTERNA 2500 GLNS 122 HP	hm	0.4000	0.0029	127.12	0.37
0301290008	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	2.5000	0.0182	211.86	3.86
0301290025	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135 HP 10-12 TON	hm	2.0000	0.0145	216.53	3.14
<b>7.41</b>						

Partida **04.02.01** EXTENDIDO RIEGO Y COMPAC. DE BASE E=0.20m

Rendimiento **m3/DIA** MO. **360.0000** EQ. **360.0000** Costo unitario directo por : m3 **32.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0444	19.11	0.85
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0889	17.27	1.54
<b>2.39</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040006	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		0.3600	21.19	7.63
<b>7.63</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.39	0.12
0301220007	CAMION CISTERNA 2500 GLNS 122 HP	hm	0.4000	0.0089	127.12	1.13
0301290008	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	2.5000	0.0556	211.86	11.78
0301290025	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135 HP 10-12 TON	hm	2.0000	0.0444	216.53	9.61
<b>22.64</b>						

Partida **04.03.01** IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

Rendimiento **m2/DIA** MO. **5,200.0000** EQ. **5,200.0000** Costo unitario directo por : m2 **5.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0015	24.20	0.04
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0015	17.27	0.03
<b>0.07</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040007	ASFALTO LÍQUIDO MC-30	gal		0.2760	18.64	5.14
<b>5.14</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.07	
0301140013	COMPRESORA NEUMÁTICA DE 76 HP	hm	1.0000	0.0015	15.00	0.02
0301220008	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 GLNS	hm	1.0000	0.0015	180.00	0.27
<b>0.29</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201006** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca  
 Subpresupuesto **001** Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca Fecha presupuesto **10/12/2023**

Partida **04.03.02** CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E = 0.08m

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,900.0000** EQ. **1,900.0000** Costo unitario directo por : m2 **58.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.0126	24.20	0.30
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.0421	17.27	0.73
<b>1.03</b>						
<b>Materiales</b>						
0203020081	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3		0.0800	60.00	4.80
0207040008	ASFALTO EN CALIENTE (EN PLANTA)	m3		0.0800	635.59	50.85
<b>55.65</b>						
<b>Equipos</b>						
0301290025	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135 HP 10-12 TON	hm	1.0000	0.0042	216.53	0.91
0301290036	RODILLO TANDEM ESTATICO 70 HP 8 TN	hm	1.0000	0.0042	138.05	0.58
0301290037	PAVIMENTADORA DE LLANTAS 70 HP 10-16'	hm	1.0000	0.0042	133.00	0.56
<b>2.05</b>						

Partida **05.01.01** TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Rendimiento **km/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : km **37.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	24.20	0.39
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0320	17.27	0.55
<b>0.94</b>						
<b>Materiales</b>						
02130300010003	YESO BOLSA 18 kg	bol		0.0500	23.73	1.19
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2		5.0000	7.00	35.00
<b>36.19</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0160	6.25	0.10
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0160	13.71	0.22
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.94	0.05
<b>0.37</b>						

Partida **05.01.02** EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS CON MAQUINARIA

Rendimiento **m3/DIA** MO. **75.0000** EQ. **75.0000** Costo unitario directo por : m3 **3.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0533	19.11	1.02
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1067	17.27	1.84
<b>2.86</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.86	0.14
<b>0.14</b>						

Partida **05.01.03** ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento **m3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** Costo unitario directo por : m3 **25.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	19.11	0.51
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.2667	17.27	4.61
<b>5.12</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.12	0.26
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	4.0000	0.1067	152.54	16.28
0301290029	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 58 HP 1Y3	hm	1.0000	0.0267	155.93	4.16
<b>20.70</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201006** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca  
 Subpresupuesto **001** Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca Fecha presupuesto **10/12/2023**

Partida **05.01.04** **SOLADO FC=100 KG/CM2 E=10 cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **160.0000** EQ. **160.0000** Costo unitario directo por : m2 **23.07**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1000	24.20	2.42
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0500	19.11	0.96
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1500	17.27	2.59
<b>5.97</b>						
<b>Materiales</b>						
0207030001	HORMIGON	m3		0.1400	50.00	7.00
0207070002	AGUA	m3		0.0120	3.00	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2840	26.00	7.38
<b>14.42</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.97	0.18
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.0500	50.00	2.50
<b>2.68</b>						

Partida **05.01.05** **CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA REVESTIMIENTO DE CUNETETA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **398.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	24.20	21.51
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8889	19.11	16.99
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.5556	17.27	61.41
<b>99.91</b>						
<b>Materiales</b>						
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.8067	60.00	48.40
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5042	50.00	25.21
0207070002	AGUA	m3		0.2088	3.00	0.63
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5923	26.00	197.40
<b>271.64</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	99.91	3.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2222	8.00	1.78
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.4444	50.00	22.22
<b>27.00</b>						

Partida **05.01.06** **ENCONFRADO Y DEENCOFRADO PARA REVESTIMIENTO DE CUNETETA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : m2 **20.74**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0133	24.20	0.32
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0133	19.11	0.25
0101010005	PEON	hh	0.6000	0.0080	17.27	0.14
<b>0.71</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	3.31	0.33
02041200010011	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.1000	4.60	0.46
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.2000	6.00	19.20
<b>19.99</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.71	0.04
<b>0.04</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201006 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca  
 Subpresupuesto 001 Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca Fecha presupuesto 10/12/2023

Partida 05.01.07 JUNTAS TRANSVERSALES WATER STOP 6"

Rendimiento m/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m 3.19

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0067	19.11	0.13
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0133	17.27	0.23
<b>0.36</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.36	0.01
0301290008	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0133	211.86	2.82
<b>2.83</b>						

Partida 05.02.01 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS

Rendimiento m3/DIA MO. 680.0000 EQ. 680.0000 Costo unitario directo por : m3 5.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0235	17.27	0.41
<b>0.41</b>						
<b>Equipos</b>						
03010000020004	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS DE 170-250 HP	hm	1.0000	0.0118	288.98	3.41
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.41	0.01
0301140013	COMPRESORA NEUMATICA DE 76 HP	hm	1.0000	0.0118	15.00	0.18
0301290029	RETROEXCAVADORA SILLANTAS 58 HP 1Y3	hm	1.0000	0.0118	155.93	1.84
<b>5.44</b>						

Partida 05.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 83.62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	24.20	9.68
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.3000	19.11	5.73
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	17.27	6.91
<b>22.32</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.2100	4.10	0.86
02041200010011	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.2500	4.60	1.15
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		9.7700	6.00	58.62
<b>60.63</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.32	0.67
<b>0.67</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201006** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca  
 Subpresupuesto **001** Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca Fecha presupuesto **10/12/2023**

Partida **05.02.03** **CONCRETO f'c=140 kg/cm2+30%PG**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m3 **398.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	24.20	21.51
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8889	19.11	16.99
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.5556	17.27	61.41
<b>99.91</b>						
<b>Materiales</b>						
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.9163	60.00	54.98
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4009	50.00	20.05
0207070002	AGUA	m3		0.2226	3.00	0.67
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5459	26.00	196.19
<b>271.89</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	99.91	3.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2222	8.00	1.78
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.4444	50.00	22.22
<b>27.00</b>						

Partida **05.02.04** **SOLADO FC=100 KG/CM2**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **160.0000** EQ. **160.0000** Costo unitario directo por : m2 **23.07**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1000	24.20	2.42
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0500	19.11	0.96
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1500	17.27	2.59
<b>5.97</b>						
<b>Materiales</b>						
0207030001	HORMIGON	m3		0.1400	50.00	7.00
0207070002	AGUA	m3		0.0120	3.00	0.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2840	26.00	7.38
<b>14.42</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.97	0.18
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.0500	50.00	2.50
<b>2.68</b>						

Partida **05.02.05** **TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=36"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **11.0000** EQ. **11.0000** Costo unitario directo por : m **413.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.7273	19.11	13.90
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.3636	17.27	75.36
<b>89.26</b>						
<b>Materiales</b>						
0204020010	ALCANTARILLA TMC Ø=36"	m		1.0300	260.00	267.80
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.2640	45.00	11.88
<b>279.68</b>						
<b>Equipos</b>						
03010000020004	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS DE 170-250 HP	hm	0.2000	0.1455	288.98	42.05
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	89.26	2.68
<b>44.73</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201006** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca  
 Subpresupuesto **001** Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca Fecha presupuesto **10/12/2023**

Partida **05.02.06** RELLENO CON MATERIAL GRANULAR DE PRESTAMO

Rendimiento **m3/DIA** MO. **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : m3 **47.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0267	24.20	0.65
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	17.27	9.21
<b>9.86</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040009	MATERIAL GRANULAR	m3		1.0000	18.51	18.51
<b>18.51</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.86	0.30
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.2667	20.00	5.33
0301220007	CAMION CISTERNA 2500 GLNS 122 HP	hm	0.4000	0.1067	127.12	13.56
<b>19.19</b>						

Partida **05.02.07** RELLENO CON MATERIAL DE PROPIO

Rendimiento **m3/DIA** MO. **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : m3 **28.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	17.27	9.21
<b>9.21</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.21	0.28
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.2667	20.00	5.33
0301220007	CAMION CISTERNA 2500 GLNS 122 HP	hm	0.4000	0.1067	127.12	13.56
<b>19.17</b>						

Partida **06.01** TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D<1KM

Rendimiento **m3k/DIA** MO. **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m3k **1.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0033	19.11	0.06
<b>0.06</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.06	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0067	152.54	1.02
0301290015	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 YD 3	hm	0.4000	0.0027	288.14	0.78
<b>1.80</b>						

Partida **06.02** TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1KM

Rendimiento **m3k/DIA** MO. **1,300.0000** EQ. **1,300.0000** Costo unitario directo por : m3k **1.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0123	19.11	0.24
<b>0.24</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.24	0.01
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0062	152.54	0.95
<b>0.96</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201006** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca  
 Subpresupuesto **001** Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca Fecha presupuesto **10/12/2023**

Partida **06.03** TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D<1KM

Rendimiento **m3k/DIA** MO. **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por : m3k **2.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0040	19.11	0.08
<b>0.08</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.08	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0080	152.54	1.22
0301290015	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 YD 3	hm	0.4000	0.0032	288.14	0.92
<b>2.14</b>						

Partida **06.04** TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D>1KM

Rendimiento **m3k/DIA** MO. **1,100.0000** EQ. **1,100.0000** Costo unitario directo por : m3k **1.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0145	19.11	0.28
<b>0.28</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0073	152.54	1.11
<b>1.12</b>						

Partida **07.01** SEÑALIZACION PREVENTIVA

Rendimiento **und/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : und **381.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	24.20	24.20
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.0000	19.11	38.22
<b>62.42</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010020	PERNO HEXAGONAL ROSCA CORRIENTE G-2 6" X 1/2"	pza		2.0000	3.00	6.00
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.6800	70.00	47.60
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6200	50.00	31.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.3000	26.00	59.80
0231040004	POSTE DE FIERRO REDONDO DE 3X3X3 PINTADO CON BASE EPOXICA Y ACABADO BLANCO Y NEGRO	und		1.0000	150.00	150.00
02370600010014	SEÑALES PREVENTIVAS	und		1.0000	21.19	21.19
<b>315.59</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	62.42	3.12
<b>3.12</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201006** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca  
 Subpresupuesto **001** Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca Fecha presupuesto **10/12/2023**

Partida **07.02** **SEÑALIZACION REGLAMENTARIA**

Rendimiento **und/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : und **381.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	24.20	24.20
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.0000	19.11	38.22
<b>62.42</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010020	PERNO HEXAGONAL ROSCA CORRIENTE G-2 6" X 1/2"	pza		2.0000	3.00	6.00
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.6800	70.00	47.60
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6200	50.00	31.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.3000	26.00	59.80
0231040004	POSTE DE FIERRO REDONDO DE 3X3X3 PINTADO CON BASE EPOXICA Y ACABADO BLANCO Y NEGRO	und		1.0000	150.00	150.00
02370600010018	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und		1.0000	21.19	21.19
<b>315.59</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	62.42	3.12
<b>3.12</b>						

Partida **07.03** **SEÑALIZACION INFORMATIVA**

Rendimiento **und/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : und **381.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	24.20	24.20
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.0000	19.11	38.22
<b>62.42</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010020	PERNO HEXAGONAL ROSCA CORRIENTE G-2 6" X 1/2"	pza		2.0000	3.00	6.00
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.6800	70.00	47.60
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6200	50.00	31.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.3000	26.00	59.80
0231040004	POSTE DE FIERRO REDONDO DE 3X3X3 PINTADO CON BASE EPOXICA Y ACABADO BLANCO Y NEGRO	und		1.0000	150.00	150.00
02370600010015	SEÑALES INFORMATIVAS	und		1.0000	21.19	21.19
<b>315.59</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	62.42	3.12
<b>3.12</b>						

Partida **07.04** **SEÑALIZACION HORIZONTAL EN PAVIMENTO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **60.0000** EQ. **60.0000** Costo unitario directo por : m2 **13.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	24.20	3.23
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	19.11	2.55
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	17.27	2.30
<b>8.08</b>						
<b>Materiales</b>						
0238010006	LIJA N° 40/3	plg		0.2000	1.63	0.33
0240020006	DISOLVENTE XIOL	gal		0.0208	36.24	0.75
0240060002	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO CPP COLOR BLANCO	gal		0.0833	53.31	4.44
<b>5.52</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201006** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca  
 Subpresupuesto **001** Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca Fecha presupuesto **10/12/2023**

Partida **07.05** **POSTES KILOMÉTRICOS**

Rendimiento **und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : und **375.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	24.20	48.40
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	19.11	38.22
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	17.27	34.54
						<b>121.16</b>
<b>Materiales</b>						
0263020002	POSTES KILOMÉTRICOS, INCL. INSTALACIÓN	und		1.0000	254.24	254.24
						<b>254.24</b>

Partida **08.01** **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **7,130.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>						
0268270002	CASCO DE SEGURIDAD	und		50.0000	20.00	1,000.00
0268270003	BOTAS DE JEBE	par		50.0000	25.40	1,270.00
0268270005	LENTE DE PROTECCION	und		50.0000	12.20	610.00
0268270006	RESPIRADOR DE PLÁSTICO SIMPLE	und		50.0000	5.00	250.00
0268270009	OVEROL DRILL REFLECT AZUL	und		50.0000	35.90	1,795.00
0268270024	CHALECOS DE SEGURIDAD	und		50.0000	20.95	1,047.50
0268270025	GUANTES DE PROTECCIÓN DE CUERO	par		50.0000	15.00	750.00
0268270026	PROTECTOR PARA OÍDOS	par		50.0000	8.15	407.50
						<b>7,130.00</b>

Partida **08.02** **EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **4,699.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	20.0000	160.0000	17.27	2,763.20
						<b>2,763.20</b>
<b>Materiales</b>						
0204010003	MALLA CERCADORA NARANJA	rl		80.0000	18.20	1,456.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		80.0000	6.00	480.00
						<b>1,936.00</b>

Partida **08.03** **CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **3,600.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>						
0203020082	CHARLAS DE INDUCCIÓN AL PERSONAL	glb		6.0000	150.00	900.00
0203020083	CHARLAS DE SENSIBILIZACIÓN	glb		6.0000	150.00	900.00
0203020084	CHARLAS DE INSTRUCCIÓN	glb		6.0000	150.00	900.00
0203020085	CAPACITACIÓN PARA CUADRILLA DE EMERGENCIA	glb		6.0000	150.00	900.00
						<b>3,600.00</b>

Partida **09.01** **PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **4,856.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Subcontratos</b>						
0401010011	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS	glb		1.0000	4,856.77	4,856.77
						<b>4,856.77</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201006	Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca					Fecha presupuesto	10/12/2023
Subpresupuesto	001	Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca						
Partida	09.02	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb	<b>5,526.40</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>		
	<b>Subcontratos</b>							
0401010012	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	glb		1.0000	5,526.40	5,526.40	<b>5,526.40</b>	
Partida	09.03	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb	<b>1,042.64</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>		
	<b>Subcontratos</b>							
0401010013	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	glb		1.0000	1,042.64	1,042.64	<b>1,042.64</b>	
Partida	09.04	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb	<b>847.45</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>		
	<b>Subcontratos</b>							
0401010014	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	glb		1.0000	847.45	847.45	<b>847.45</b>	



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL

## **PRESUPUESTO**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**

The image shows a screenshot of the S10 software interface. On the left, there is a logo for 'S10 Costos y Presupuesto' with a small icon of a building. The main window displays a tree view of budget items under 'Presupuestos' and a 'Datos Generales' form. The form includes fields for 'Codigo', 'Altera', 'Descripcion', 'Cliente', 'Ubicación Geográfica', 'Fecha', 'Moneda Principal', and 'Moneda Base'. The 'Descripcion' field contains 'Puente en Carretera'. The 'Cliente' field contains '09010000 MINISTERIO DE TRANSPORTE'. The 'Ubicación Geográfica' field contains '081301 URUBAMBA'. The 'Fecha' field contains '15/09/2007' and 'Número' contains '09 2007'. The 'Moneda Principal' field contains '01 NUEVOS SOLES'. The 'Moneda Base' field is empty.

**S10 COSTOS Y  
PRESUPUESTOS**

## Presupuesto

Presupuesto	0201006	Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca	
Subpresupuesto	001	Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca	
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMALCA		Costo al
Lugar	LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA		10/12/2023

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>95,353.69</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80x3.60 m	und	2.00	1,362.09	2,724.18
01.02	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	47,868.88	47,868.88
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	glb	1.00	20,204.96	20,204.96
01.04	CONSTRUCCION PROVISIONAL DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	glb	1.00	24,555.67	24,555.67
02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>226,566.11</b>
02.01	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	11.65	1,625.18	18,933.35
02.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	104,865.03	1.98	207,632.76
03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>462,205.87</b>
03.01	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS BOSCOSAS	ha	10.49	816.27	8,562.67
03.02	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	73,765.94	3.46	255,230.15
03.03	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	104,865.03	1.63	170,930.00
03.04	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	1,168.42	11.76	13,740.62
03.05	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	499.18	27.53	13,742.43
04	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>7,912,044.08</b>
04.01	<b>SUB BASE GRANULAR</b>				<b>338,632.00</b>
04.01.01	EXTENDIDO RIEGO Y COMPAC. DE SUB BASE E=0.20m	m3	21,405.31	15.82	338,632.00
04.02	<b>BASE GRANULAR</b>				<b>699,097.42</b>
04.02.01	EXTENDIDO RIEGO Y COMPAC. DE BASE E=0.20m	m3	21,405.31	32.66	699,097.42
04.03	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE</b>				<b>6,874,314.66</b>
04.03.01	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	107,026.54	5.50	588,645.97
04.03.02	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E = 0.08m	m2	107,026.54	58.73	6,285,668.69
05	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>3,084,380.35</b>
05.01	<b>REVESTIMIENTO DE CUNETAS</b>				<b>2,901,354.52</b>
05.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	km	23.30	37.50	873.75
05.01.02	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS CON MAQUINARIA	m3	8,226.08	3.00	24,678.24
05.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	20,565.20	25.82	530,993.46
05.01.04	SOLADO FC=100 KG/CM2 E=10 cm	m2	30,993.44	23.07	715,018.66
05.01.05	CONCRETO FC=175 KG/CM2 PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS	m3	2,796.40	398.55	1,114,505.22
05.01.06	ENCONFRADO Y DESENCOFRADO PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS	m2	24,050.46	20.74	498,806.54
05.01.07	JUNTAS TRANSVERSALES WATER STOP 6"	m	5,165.72	3.19	16,478.65
05.02	<b>ALCANTARILLA TIPO TMC</b>				<b>183,025.83</b>
05.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3	487.74	5.85	2,853.28
05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	560.90	83.62	46,902.46
05.02.03	CONCRETO fc=140 kg/cm2+30%PG	m3	141.92	398.80	56,597.70
05.02.04	SOLADO FC=100 KG/CM2	m2	13.76	23.07	317.44
05.02.05	TUBERIA METALICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=36"	m	144.00	413.67	59,568.48
05.02.06	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR DE PRESTAMO	m3	227.69	47.56	10,828.94
05.02.07	RELLENO CON MATERIAL DE PROPIO	m3	209.92	28.38	5,957.53
06	<b>TRANSPORTES</b>				<b>2,120,835.20</b>
06.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D<1KM	m3k	43,541.03	1.86	80,986.32
06.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1KM	m3k	1,494,216.36	1.20	1,793,059.63
06.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D<1KM	m3k	46,527.97	2.22	103,292.09
06.04	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D>1KM	m3k	102,497.97	1.40	143,497.16
07	<b>SEÑALIZACIÓN</b>				<b>93,806.75</b>
07.01	SEÑALIZACION PREVENTIVA	und	44.00	381.13	16,769.72
07.02	SEÑALIZACION REGLAMENTARIA	und	18.00	381.13	6,860.34
07.03	SEÑALIZACION INFORMATIVA	und	6.00	381.13	2,286.78
07.04	SEÑALIZACION HORIZONTAL EN PAVIMENTO	m2	4,660.67	13.60	63,385.11
07.05	POSTES KILOMÉTRICOS	und	12.00	375.40	4,504.80
08	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				<b>15,429.20</b>
08.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	7,130.00	7,130.00
08.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	4,699.20	4,699.20
08.03	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	3,600.00	3,600.00
09	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>				<b>12,273.26</b>

### Presupuesto

Presupuesto **0201006** Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca

Subpresupuesto **001** Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMALCA** Costo al **10/12/2023**

Lugar **LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
09.01	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS	glb	1.00	4,856.77	4,856.77
09.02	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	glb	1.00	5,526.40	5,526.40
09.03	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	glb	1.00	1,042.64	1,042.64
09.04	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	glb	1.00	847.45	847.45
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>14,022,894.51</b>
	<b>GASTOS GENERALES (9.56%)</b>				<b>1,340,588.72</b>
	<b>UTILIDAD (8%)</b>				<b>1,121,831.56</b>
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>16,485,314.79</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>2,967,356.66</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>19,452,671.45</b>

SON : DIECINUEVE MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTIDOS MIL SEISCIENTOS SETENTIUONO Y 45/100 SOLES

ANEXO 20. Fórmula polinómica



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL

## **FÓRMULA POLINÓMICA**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**





### Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto **0201006** **Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca**

Fecha presupuesto **10/12/2023**

Moneda **SOLES**

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.125	0.000	
04	AGREGADO FINO	0.468	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	4.269	10.068	+02+04+09+56+21+62
09	ALCANTARILLA METALICA	0.234	0.000	
13	ASFALTO	36.364	36.364	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	4.940	0.000	
29	DOLAR	0.009	0.000	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	0.461	0.000	
32	FLETE TERRESTRE	3.530	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.275	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	15.030	18.560	+32
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	3.155	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	8.894	8.894	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	6.424	26.114	+49+37+43+29+54+30
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	15.643	0.000	
54	PINTURA LATEX	0.147	0.000	
56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.013	0.000	
62	POSTE DE CONCRETO	0.019	0.000	
<b>Total</b>		<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	

## Fórmula Polinómica

Presupuesto **0201006** **Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca**

Fecha Presupuesto **10/12/2023**

Moneda **SOLES**

Ubicación Geográfica **140116 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA**

**K = 0.363\*(Ar / Ao) + 0.101\*(AGr / AGo) + 0.261\*(MEr / MEo) + 0.089\*(MOr / MOo) + 0.186\*(IGr / IGo)**

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.363	100.000	A	13	ASFALTO
2	0.101	100.000	AG	05	AGREGADO GRUESO
3	0.261	100.000	ME	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
4	0.089	100.000	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
5	0.186	100.000	IG	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

ANEXO 21. Cronograma



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL

## **CRONOGRAMA**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**







**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**



## I. GENERALIDADES

La aplicación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN SOL DE POMALCA – CENTRO POBLADO SAN PABLO”, permitirá la evaluación periódica integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, con el fin de proveer información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente durante la ejecución del proyecto.

Por otro lado, este plan permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en las medidas de Control y Mitigación de Impactos Ambientales, y emitirá periódicamente información a las autoridades y entidades pertinentes, acerca de los principales logros alcanzados en el cumplimiento de las medidas ambientales, o en su defecto, de las dificultades encontradas para analizar y evaluar las medidas correctivas correspondientes.

### 1.1. Ubicación del Proyecto

El proyecto denominado: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo”, se encuentra ubicado en:

**Tabla 113.** *Ubicación del Proyecto*

Departamento	Lambayeque
Provincia	Chiclayo
Distrito	Pomalca
Localidades	<ul style="list-style-type: none"><li>• Urbanización Sol de Pomalca</li><li>• Centro Poblado San Pablo</li></ul>

Fuente: elaboración propia.



Figura 79. Tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo.

Fuente: elaboración propia.

## 1.2. Acceso al área de estudio

La vía de acceso a la zona de estudio es:

Tabla 114. Acceso a la zona de estudio

CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA			Medio de Transporte	Tiempo (mín)
TRAMO	TIP	Estado		
Chiclayo - Carretera Distrito de Pomalca	Asfaltada	Bueno	Camioneta	00:12:00
Carretera Pomalca - Urbanización El Sol de Pomalca	Trocha	Regular	Camioneta	00:09:00

Fuente: elaboración propia.

No presenta problemas de acceso contando con movilidad vehicular local, unidad vehicular más frecuente y otros vehículos motorizados.

## II. OBJETIVO

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental es determinar los principales Impactos Ambientales generados antes, durante y después de la ejecución del proyecto de infraestructura vial y proponer medidas de mitigación en la realización del proyecto, previniendo así el deterioro ambiental que podría causar la operación de las mismas con la finalidad de mejorar las condiciones de servicio que presta el tramo de la carretera Urbanización Sol de Pomalca con el Centro Poblado San Pablo y preservar los valores culturales y sociales.

### **III. NORMATIVIDAD**

El marco normativo aplicado es el siguiente:

- Constitución política del Perú 1993
- Ley general de ambiente N°28611
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental Ley N° 27446 (2001).
- La Ley General de Residuos Sólidos Ley N.º 27314 (2000) y su Reglamento, D.S. N.º 057-2004-PCM
- Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, aprobado según Resolución Ministerial N° 210-2000-MTC/15.02, de fecha 03 de mayo del 2000.
- La Ley General de Salud Ley N.º 26842
- La Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación Ley N.º 24047

### **IV. ANÁLISIS DEL PROYECTO**

La evaluación de impacto socio ambiental del presente proyecto se desarrolló en tres fases:

Fase Preliminar es la primera fase de EIA del proyecto e incluye actividades para recopilar información temática (cartográfica y alfanuméricos) sobre temas y áreas de investigación.

Fase de campo es la segunda fase de la EIA e incluye una inspección de campo del área del proyecto para identificar problemas críticos relacionados con permisos de derecho de vía, falta de drenaje, vegetación, congestión y otros problemas. Asimismo, se recopila información adicional sobre diversos temas del EIA: aspectos sociales, económicos, físicos y biológicos del alcance del impacto del proyecto, lo que permite la elaboración de un informe de estudio de Impacto Ambiental.

Fase de gabinete esta tercera etapa del EIA, se realiza el procesamiento de la información obtenida en la etapa anterior y finalmente la "Evaluación de



Impacto Ambiental del tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo.

### **Línea de la base ambiental (LBA)**

#### **Línea de base física (LBF)**

Agua: La calidad del agua se puede ver afectadas por varias acciones del Proyecto como pueden ser el derrame accidental de productos químicos, lubricantes sobre los canales de regadío. Los Impactos generados se califican de Importancia BAJA dependiendo de las acciones e intensidad de estas.

Aire: Los impactos causados a la calidad del aire, dados mayormente por la presencia de partículas en suspensión y ruidos que son generados por las diversas acciones del proyecto como movimiento de tierras, traslado de material, explotación de canteras. Los impactos generados al aire y a la atmósfera se califican como de Importancia MEDIA. Los impactos en este parámetro se dan mayormente en la etapa de construcción, la calidad del aire se ve afectado de distintas actividades que emiten gases, humos, lo cual altera su calidad como es el caso de operación de maquinarias, movimiento de tierras, instalación de almacenes; afectando la salud de los trabajadores.

Suelo: En el suelo se presentan múltiples impactos generados por las distintas acciones generadas durante la etapa de construcción del Proyecto que se originarían debido al movimiento de tierras. Se proveen impactos de Importancia MEDIO.

### **Línea de base biológica (LBB)**

Flora y fauna: La ejecución del proyecto no afecta el medio biótico, por el contrario, se ha mantenido y ampliado las áreas destinadas para sembrío. Los impactos generados al medio biótico se califican de Importancia BAJA.

### **Línea de base socioeconómica (LBS)**

En el ambiente Socio Económico se presentarán impactos positivos, debido a que, en la fase de construcción e inicio de las obras, la ejecución permitirá el empleo de mano de obra local no calificada, permitiendo, aunque en

forma temporal, revertir la inversión del proyecto en beneficio de las poblaciones asentadas en las inmediaciones del área de proyecto. Es de notar, además que se generará un incremento en los ingresos de los comercios de la zona, que trae aparejado un consumo de los productos agrícolas propios del lugar y otros productos derivados.

Se califica a este impacto como de Importancia Positiva.

### **Identificación de Impactos Ambientales**

A partir de la construcción de la matriz de importancia, comienza la valorización cualitativa propiamente dicha, pero para elaborarla es necesario identificar acciones que pueden tener un impacto en una serie de factores ambientales y, por lo tanto, es necesario elaborar una matriz de identificación de impacto, donde las principales actividades del proyecto durante la fase de construcción son interdependientes con los componentes del entorno del medio ambiente.

Etapa Preliminar: Los impactos generados son poco relevantes, no obstante, éstos se presentarán durante la fase de movilización e implementación del Contratista y la Supervisión, que significará la implementación del campamento de obra, el transporte de la maquinaria y el equipo, las primeras modificaciones del aspecto transporte de la maquinaria y el equipo, las primeras modificaciones del aspecto paisajístico, y el traslado e instalación del personal e implementos del contratista.

Descripción de actividades

### **MÉTODO DE LEOPOLD**

La Matriz de Leopold es un método que se emplea para realizar evaluación del impacto ambiental que puede producir un o proyecto.

Cuando se presume que una acción determinada va a provocar un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de la intersección de la matriz y se describe además su magnitud e importancia.

La matriz de Leopold consiste en un cuadro de doble entrada cuyas columnas están constituidas como máximo con 88 factores ambientales las filas son acciones que pueden causar impactos. En cada celda se distingue entre magnitud e importancia del impacto, en una escala que va de uno a diez. La importancia del método diseñado por Leopold reside en que:

Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.

Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.

Dimensión se califica de 0 a 10, la valoración de la alteración potencial que se provocaría añadiendo frente al número el signo “+” o “-” para indicar si el impacto es positivo o negativo.

Importancia se evalúa la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y la extensión territorial afectada puntuándose también de 0 a 10.

**Tabla 115.** *Calificación de la Magnitud*

Magnitud		
Calificación	Intensidad	Afectación
1	BAJA	Baja
2		Media
3		Alta
4	MEDIA	Baja
5		Media
6		Alta
7	ALTA	Baja
8		Media
9		Alta
10	MUY ALTA	Alta

Fuente: elaboración propia.

“Valor ponderal, que otorga el peso relativo del potencial, se pone en la mitad inferior derecha del cuadro. Tiene referencia a la relevancia del impacto, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica del 1 al 10 en orden creciente de importancia.”

**Tabla 116.** *Clasificación de acuerdo con la importancia*

Magnitud		
Calificación	Intensidad	Afectación
1	Puntual	Temporal
2		Media
3		Permanente
4	Local	Temporal
5		Media
6		Permanente
7	Regional	Temporal
8		Media
9		Permanente
10	Regional	Permanente

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 117. Matriz de Leopold para el proyecto de “Diseño de Infraestructura vial del tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca”**

MATRIZ DE LEOPOLD																							
FACTORES  ACCIONES DEL PROYECTO		MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO				MAGNITUD  IMPORTANCIA	IMPACTOS (+)	IMPACTOS (-)	IMPACTOS TOTALS	PROMEDIO	MEDIANTE DEL			
		Atmósfera		Suelos		Agua	Flora	Fauna	Paisaje	Infraestructura		Humano											
		Polvo	Ruido	Emisión de gases	Contaminación directa	Erosión	Agua Superficial	Biodiversidad	Biodiversidad	Paisaje Natural	Accesibilidad	Salud	Trabajo	Ingresos económicos									
ANTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	Reconocimiento del terreno	-2	-1		-2	-2	-2				-4	-6	5		-19	18	0	7	7	-62			
	Estudio de Suelos	-3	-1							-3			6		-1	10	1	3	4	8	-54		
	Conflictos sociales											-1	1	1	0	2	1	1	2	0			
DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	Obras y trabajos preliminares	Cartel de identificación de obra					-3		1				-4	5	-4	-6	10	1	3	4	-3		
		Campamento provisional	-1			-2			-1		-1			3	4	-5	5	0	4	4	-7	-76	
		Movilización de desmovilización de equipos		-4	-4						-3			-4		-4	-19	17	0	5	5	-66	
	Movimiento de tierras	Corte de terreno a nivel de subrasante	-4	-5	-3		-5	-3		1		-3			8	-15	23	1	6	7	-20		
		Conformación de terraplenes	-3	-3	-1		-1	-1		2		-1		1	-1	-11	13	0	7	7	-17	-59	
		Perfilado y compactado de subrasante	-3	-2	-4		-1	-1	-1		2		-1	-1	-1	-12	19	1	9	10	-22		
	Subbase y base	Subbase	-2	-2	-2	-1		-1		1			-2	1	3	-6	10	2	6	8	-2	-4	
		Base	-2	-2	-2	-1		-1		1			-2	1	3	-6	10	2	6	8	-2		
	Carpeta Asfáltica	Imprimación Asfáltica	-1		-5						-1		-1	-2	-1	2	14	1	6	7	-25	-50	
		Concreto Asfáltico en caliente	-1		-5						-1		-1	-2	-1	2	14	1	6	7	-25		
	Cunetas	Excavación	-3	-2	-3		-1	-1			-1		2	-1	-1	1	-10	22	2	8	10	-26	
		Concreto en cunetas	-1	-1	-3			-1	-1			-1		2	-1	3	-4	18	2	7	9	-8	-33
Encofrado y desencofrado			-1									-1		-1	3	0	7	1	3	4	1		
Alcantarillas	Excavación	-3	-2	-3		-1	-1			-1		2	-1	-1	1	-10	22	2	8	10	-26		
	Relleno con material de préstamo	-1	-1				-1					-1		-1	3	2	1	5	6	-4	-37		
	Concreto en alcantarillas	-1	-1	-3			-1	-1			-1		2	-1	3	-4	18	2	7	9	-8		
	Encofrado y desencofrado		-1									-1		-1	3	0	7	1	3	4	1		



## **V. Resumen del Impacto**

Encontramos varias medidas de impacto

### **Impacto no significativo**

Contaminación Directa (Negativo)

### **Impacto bajo**

Ruido (Negativo)

Erosión (Negativo)

Contaminación de agua superficial (Negativo)

Flora (Negativo)

Fauna (Negativo)

Paisaje Natural (Negativo)

Salud (Positivo)

### **Impacto medio**

Polvo (Negativo)

Emisión de gases (Negativo)

Accesibilidad (Positivo)

### **Impacto alto**

Trabajo (Positivo)

Ingresos económicos (Positivo)

## **VI. Plan de Manejo Ambiental**

El Plan de Manejo Ambiental está orientado a lograr que el proceso constructivo de la obra y su propio funcionamiento se realice en armonía con la preservación del Medio Ambiente.

El presente ítem identifica las medidas de protección, mitigación o control de los impactos, planes de monitoreo, y los planes de contingencias que contribuirán a minimizar y prevenir los posibles impactos negativos que se generen durante y después de la ejecución del Proyecto.

Es importante realzar el hecho de que se deberá disponer la contratación de un Consultor Ambiental que supervise las acciones de control de los aspectos ambientales realizados por el Contratista en la etapa de construcción, de conformidad a los lineamientos del Plan de Manejo Ambiental.

Así mismo, se identificarán las medidas que permiten fortalecer los impactos ambientales positivos del Proyecto.

## **6.1. ESTRATEGIA**

La elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se orienta a establecer las condiciones necesarias para la preservación de los aspectos ambientales en el área de influencia del proyecto, tanto durante la fase de ejecución, como en las de construcción y posteriores a ésta.

Se deberá asegurar que la estrategia obedezca a un patrón o lineamiento de general difusión o conocimiento, a fin de consolidar esfuerzos para un objetivo único que es preservar el medio ambiente.

## **6.2. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**

El Programa de Prevención y Mitigación está orientado a prevenir y controlar los impactos negativos generados en las distintas etapas de Proyecto.

Este Programa incluye la implementación de medidas de protección del Medio Ambiente, de la seguridad de las personas y de la propiedad en el área de influencia ambiental, debiendo previamente haberse identificando los impactos producidos y los principales aspectos relacionados con la conservación del entorno ambiental.

## **CONTAMINACIÓN DEL SUELO**

Para prevenir los posibles impactos que puedan afectar o alterar el suelo:

Almacenar de manera adecuada los aceites, lubricantes, que son usados en el mantenimiento de vehículos y maquinarias, de ser necesario a estos residuos se le tendrá que dar un trato especial como disponerlos en zona adecuadas.

La disposición de desechos de construcción se tendrá que disponer en el botadero.

Al finalizar la obra, se tendrá que dismantelar las casetas temporales, patios de almacenamiento, talleres y demás construcciones temporales, disponiendo los escombros y restaurando el paisaje a condiciones iguales o mejores a las iniciales.

Los materiales excedentes de las excavaciones o del acondicionamiento del terreno, tendrán que ser retiradas en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente y ser colocados en las zonas de depósitos previamente seleccionadas o aquellas indicadas por un supervisor ambiental en obra.

Los residuos de derrames accidentales de concreto, asfalto, lubricantes, combustibles, se tendrán que recolectar inmediatamente y su disposición final se llevará a cabo con las normas ambientales vigentes.

Los residuos sólidos de frentes de obra deberán disponerse diaria y adecuadamente.

Se prohibirá que los materiales procedentes de las excavaciones sean colocados al azar, debiéndose llevar a los botaderos seleccionados para tal fin.

### **CONTAMINACIÓN DEL AGUA**

Para prevenir y controlar la producción de polvo, se pueden tomar las siguientes medidas:

Riego con agua en las áreas de trabajo donde se prevea levantar polvo, de modo que haya el grado de humedad necesario para aminorar el polvo. Para lo cual se tendrá que destinar a un operario para regar con periodicidad diaria o interdiaria.

El personal de obra, tendrá que ser implementado con el equipo correspondiente



de protección personal como mascarillas, lentes de seguridad, cascos.

Se tendrá que humedecer los materiales que serán llevados a la obra y los materiales excedentes escombros que se trasladan hacia los depósitos destinados especialmente a ello.

El transporte del material se deberá realizar con los vehículos cubiertos con mallas o mantas húmedas a fin de no incrementar el nivel de partículas.

Se tendrá que preferir las horas matinales para ejecutar los trabajos que impliquen generación de polvo pues el viento es menos intenso.

No se permitirá la acumulación de material suelto en áreas susceptibles a corrientes de vientos por periodos de tiempo muy extensos.

No se permitirá la quema a campo abierto de desperdicios sólidos.

Para la emisión de gases en fuentes móviles:

Los vehículos que brinden servicio durante la ejecución de proyecto tendrán que ser controlados mediante un mantenimiento preventivo de sus emisiones de partículas de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno al ambiente, controlando que no sobrepasen los límites permisibles.

Para la emisión de fuentes de ruido innecesarias:

Será necesario monitorear los niveles sonoros, a fin de que no superen los límites permisibles, debiéndose suspender temporalmente la actividad de la fuente que genere el ruido.

Se deberá utilizar protectores auditivos para los operarios que estén expuestos a niveles sonoros altos como es el manejo de maquinaria, etc.

Los vehículos dentro de las obras se les tendrá que prohibir usar sirenas u otras fuentes de ruido innecesarias, al menos que sea en caso de emergencia.

La maquinaria pesada debe estar previamente inspeccionada y aprobada en relación con su estado de carburación y silenciadores. Y debe llevarse un control

adecuado de estas y darles un mantenimiento adecuado.

## **AIRE Y RUIDO**

Se hará necesario limitar mediante señalización, el acceso de vehículos que emanen gases, estableciendo periódicamente en la medida de lo posible, un monitoreo o seguimiento de las emisiones (gases y ruido) producidos por el tránsito de los vehículos.

## **PAISAJE Y TRANQUILIDAD PÚBLICA**

Se tendrán que tomar todas las precauciones, para afectar lo menos posible al paisaje urbano y a la tranquilidad pública, cumpliendo por ejemplo un determinado horario para el funcionamiento de la maquinaria, donde no afecte al descanso de las personas de esta zona, ni existan las emisiones de polvo que puedan afectar su salud y/o medio ambiente, etc.

## **FLORA – FAUNA**

Como se indicó, el impacto se genera por diversas causas, a saber: movimientos de tierra, trabajos de maquinarias, retiro de la cubierta vegetal, alteraciones en el medio paisajístico, etc.

Se evitará evacuar el material excedente de construcción, en zonas inestables, en áreas de importancia ambiental o en áreas de presencia de vegetación o áreas donde se siembre algún producto de pan llevar, si el tramo involucra alguna parcela en proceso de cultivo se coordinará previamente y antes de la ejecución del proyecto con el usuario afectado.

Se prohibirá al personal de obra que deteriore las áreas verdes. Tampoco deberán capturar animales domésticos ni silvestres (aves e insectos) en el área de influencia del proyecto.

## **VIABILIDAD**

Sobre el impacto de viabilidad en la zona de proyecto se deberá tener en cuenta las siguientes disposiciones:

Se tendrá que introducir la señalización antes de iniciar los trabajos y se

desmontará cuando la vía opere.

La instalación se hará en sitios fácilmente visibles, de modo que no interfieran la visibilidad ni el tránsito continuo de los vehículos.

Las señales deben estar en posición correcta todo el día, por lo que estarán iluminadas o serán reflectivas las cuales deberán estar limpias y legibles durante su uso y serán reparadas o reemplazadas cuando se deterioren.

### **ETAPA DE EJECUCIÓN**

De acuerdo a ley y por seguridad y bienestar de los trabajadores se aplicará el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo estipulado por Ley 29783 y el D.S N° 005-2012-TR. Se realizará por un especialista en el tema como un Ingeniero de Seguridad o Ingeniero Industrial los siguientes documentos:

- Reglamento Interno De Seguridad Y Salud En El Trabajo.
- Política de seguridad y salud en el trabajo
- Matriz IPERC
- Señalización
- Mapa de riesgo
- Capacitaciones
- Hacer simulacros de emergencia

Se implementará un área donde será debidamente señalada para los equipos de seguridad como son: extintores, gabinetes, señalización)

También se implementará un área donde se colocará los equipos de primeros auxilios, como es el botiquín, y un kit de emergencia. A su vez se hará una capacitación de primeros auxilios a todos los trabajadores.

### **PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

El Programa de Educación Ambiental implica realizar campañas de educación y conservación ambiental dirigidos principalmente a los trabajadores involucrados en la ejecución del proyecto, y a la población local.

Todo el personal que intervenga en la ejecución del proyecto tendrá que recibir

al ingresar a la obra una charla y exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos que se pudieran generar durante las obras juntamente con las respectivas medidas de seguridad que se tendrá que emplear.

Además, a los pobladores de las viviendas adyacentes a la zona involucrada se le tendrá que informar y educar, la misma que será realizada mediante exposiciones y afiches informativos, orientados a la difusión de las normas elementales de higiene, seguridad y comportamiento ambiental.

El objetivo principal de este Plan es lograr educar a los trabajadores y pobladores adyacentes a la zona del proyecto y crear hábitos de preservación del medio ambiente, demostrándoles que un manejo ambiental adecuado beneficiaría a la salud, al ambiente y a la propiedad.

## **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL**

El Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental, tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas cautelares, protectoras y correctoras. Este plan constituye un documento técnico de control ambiental donde tiene que especificar parámetros que permitan el seguimiento a los componentes ambientales que reciben impactos.

El Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental, tiene que garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación, para lo cual se deberán cumplir los siguientes objetivos:

Determinar in situ los impactos identificados y comprobar que las medidas indicadas en el plan de mitigación y contingencias se lleven a cabo.

Detectar los impactos que no se habían previsto y proponer medidas correctoras en caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Este es el caso debido a la construcción del proyecto ya que en la fase de Anteproyecto no es posible evaluar los efectos reales que su ejecución pueda provocar.

El Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental permitirá conocer cuando se inicia los trabajos, así como la progresión de los mismos. Este programa estará a cargo del Contratista constituida por un profesional idóneo para este fin y estará

supervisado por la Supervisión la cual se encargará del cumplimiento y evaluación de las medidas propuesta en el Plan de manejo Ambiental.

Su elaboración y cumplimiento es esencial en la ejecución del proyecto, ya que la mayoría de los impactos se dan en la etapa de construcción y son de impacto de ligero a moderado y al no cumplir con las medidas preventivas descritas en el plan de mitigación y de contingencias podrían aumentar los impactos de manera considerable exponiendo el bienestar del ambiente, las personas y la propiedad.

El Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental se interpreta como una asistencia técnica que se tiene que llevar a cabo durante todas las etapas del Proyecto con el objetivo que se eviten la mayor parte de los impactos ambientales. A continuación, se describen las diversas actuaciones a realizar en cada una de las etapas del proyecto

## **OPERACIONES DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

Se realizará un control de las actividades del proyecto que podrían ocasionar mayores impactos ambientales. Al respecto se mencionan algunas acciones que requerirán mayor control, como las siguientes:

El movimiento de tierras, que podría afectar el paisaje del lugar y por la generación continúa de polvo, afectar a la salud de los trabajadores y de los pobladores que viven en la zona adyacente al proyecto.

Las actividades en “fase de acabado”, entendiéndose como tal a los trabajos que permitan dar por concluida una determinada operación de obra.

Con respecto a las Canteras y Botaderos el Contratista deberá tener un manejo adecuado de estos en su área de explotación, área de trabajo, y límites de área.

## **PROGRAMA DE CONTINGENCIA**

El Programa de contingencias tiene como objetivos prevenir y controlar desastres naturales, accidentes laborales que pudieran ocurrir durante el proyecto, para lo cual establecerá acciones preventivas necesarias para enfrentar alguna eventualidad que podría surgir principalmente durante el proceso de construcción

Para que se lleve a cabo este plan de contingencias se contará con un Centro de Mando y una zona de Triage:

### **El Centro de Mando**

Es el área donde se ubica el coordinador general del programa de contingencias, coordinadores de brigada, el cual estará ubicado dentro de las oficinas del campamento.

El coordinador general del programa de contingencias tendrá que ser una persona líder compuesta por uno de los ingenieros permanentes o residentes en la fase de obra del proyecto.

Las personas que laboren en la obra se dividirán en grupos para cada acción que demanda el programa de contingencias dentro de cada grupo se elegirá un coordinador para cada plan de contingencias como el de incendios, comunicación, seguridad, etc.

### **Zona de Triage**

Área donde se conduce a los lesionados y se les brinda atención, esta zona se ubica dentro del tópico general del proyecto, es decir, es decir se preverá un tópico general donde se conducirá a los lesionados.

El Programa de Contingencias debe considerar procedimientos que describan los planes de acción en caso de desastres o accidentes que atenten contra la salud o bienestar de la persona y el medio ambiente. Para ello deberá contar con una unidad de Contingencias para lograr los objetivos previstos. La unidad de Contingencias deberá contar con:

- Personal Capacitado
- Unidades móviles de desplazamiento rápido.
- Equipos de comunicación
- Equipos de auxilio paramédicos
- Equipos contra incendio móviles y fijos
- Unidades para movimientos de tierras

- El Plan de Contingencias deberá contar con los siguientes planes:

### **Contingencia**

Este plan desde el inicio de actividades tiene que estar debidamente implementado con los recursos físicos, técnicos y humanos suficientes. En el cual en cada grupo de trabajo se designará a un encargado del plan de contingencias, quien estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará a la central del tipo y magnitud del desastre o accidente que se presente.

### **Captación**

En la capacitación se incidirá en temas tales como el Control Ambiental, la Seguridad Ambiental y la Prevención Ambiental. El personal que trabaja en la obra deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier riesgo, para lo cual se tendrá que implementar técnicas permanentes de capacitación las cuales consistirán en charlas teórico-prácticas dirigidas al personal que interviene en el mantenimiento, operación, seguridad, transporte, y ejecución de las obras; las cuales consistirán en el uso y manejo adecuado de manipulación y control de emergencias como comportamiento ante un siniestro, ubicación de los extintores, ubicación del botiquín de primeros auxilios. La Capacitación deberá estar a cargo de un profesional especialista en medio ambiente y seguridad industrial.

### **Comunicación**

Este tendrá que contar con un sistema de alerta a tiempo real. Se deberá contar con la relación de teléfonos de emergencia y colocarlos en lugar visible. Previamente se comunicará con la Posta o Centro de Salud más cercano a la zona del proyecto desde el inicio de las obras del proyecto, para que estos estén preparados frente a cualquier incidente que pudiera ocurrir.

### **Incendios**

Este plan consistirá expresamente en situaciones de emergencia; incendios y desastres que puedan poner en peligro las instalaciones, así como el medio ambiente, ocasionados por el derrame de combustibles líquidos de vehículos de transporte y de operación, o por fenómenos climatológicos.

El equipo de incendios deberá estar compuesto por extintores a gas carbónico, debiendo estar implementado a todas las unidades móviles del proyecto, además

el campamento, canteras deberán contar con extintores fijos de gas carbónico, polvos químicos y cajas de arena.

### **Seguridad e Higiene**

El cual tendrá por prioridad en la protección de la salud del trabajador, así como los bienes de la empresa, y estos tendrán que ser implementados en las obras civiles, en los servicios provisionales, y en los servicios sanitarios. A su vez los trabajadores deberán contar con equipos de protección personal (EPP) conformado por: uniformes, cascos, guantes, botas, protección auditiva; y deberán tener conocimiento de los accidentes y enfermedades ocupacionales.

Se deberá buscar el compromiso de todo el personal comprometido con la obra, en el cumplimiento de las medidas de seguridad, higiene y prevención de accidentes, establecidos para el proyecto.

### **Seguridad de Operaciones**

Se deberá contar con un manual básico de seguridad de operaciones, en el cual se establecerá las funciones propiamente de prevención y protección contra enfermedades ocupacionales en la operación y manejo de la maquinaria, equipos y uso de los explosivos, a la vez determinará los pasos a seguir para cada actividad como ordenes de trabajo, permisos para trabajar, operaciones de maniobra, uso de avisos preventivos cartillas de seguridad de operaciones, inspección de la maquinaria, equipos , y materiales.

### **Primeros auxilios**

Este tendrá que contar con un manual de primeros auxilios que indique los procedimientos a seguir en caso de emergencia, además de un botiquín con todo lo necesario para una emergencia, el personal será capacitado en Primeros Auxilios.

### **Acción rápida**

El cual permitirá activar procedimientos de emergencia en forma rápida, para lo cual se podrá designar un vehículo que tendrá que acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o los equipos de trabajo, debiendo estar en óptimas condiciones de funcionamiento para lo cual requerirá un mantenimiento



preventivo; en caso de que el vehículo no se encuentre en mal estado esta deberá ser remplazada por un vehículo en buen estado.

Esta etapa corresponde al periodo de abandono luego de haber concluido las obras.

Se sugiere que después de abandono de las obras, el personal técnico deberá realizar esporádicas a fin de inspeccionar si hay procesos que pudieran poner en riesgo la estabilidad del ecosistema y la parte física de la obra.

Los residuos, escombros, desechos, restos de bolsas de cemento, pedazos de metal y otros generados durante la construcción, que hubieran sido dejados en las áreas de trabajo, en sus alrededores, sean trasladados al depósito de materiales excedentes.

## **PROGRAMA DE ABANDONO**

Esta etapa corresponde al periodo de abandono luego de haber concluido las obras.

Se sugiere que después de abandono de las obras, el personal técnico deberá realizar esporádicas a fin de inspeccionar si hay procesos que pudieran poner en riesgo la estabilidad del ecosistema y la parte física de la obra.

Los residuos, escombros, desechos, restos de bolsas de cemento, pedazos de metal y otros generados durante la construcción, que hubieran sido dejados en las áreas de trabajo, en sus alrededores, sean trasladados al depósito de materiales excedentes.

## **En el almacén, administración y caseta de guardianía**

Una vez terminada o culminada la etapa de construcción, se retirarán todas las instalaciones utilizadas, limpiando totalmente el área y disponiendo los residuos convenientemente, sellar los silos a fin de integrarlo nuevamente el paisaje original.

Todo ello tendrá que ser desmantelado y retirado para su posterior reutilización dispuesto en el depósito seleccionado para materiales excedentes. El

desmantelamiento incluye también la demolición de los picos de concreto, contruidos y el transporte para su eliminación en el depósito destinado para materiales excedentes.

Los materiales reciclables pueden ser entregados a la comunidad en calidad de donación para ser utilizados en otros fines.

Al término de la construcción el escenario tiene que ser restaurado, retirado las instalaciones efectuadas para el mantenimiento y la reparación de las maquinarias. Los materiales desechados como los restos de paredes y pisos tendrán que ser dispuestos adecuadamente en el depósito de materiales excedentes

Luego de terminadas las obras de construcción, si es necesario se tendrá que revegetar las áreas afectadas dadas por la construcción, dichas tareas tendrán que ser verificadas por la supervisión.

## VII. CONCLUSIONES

Se determinó que implicancia generaría el proyecto en cada una de sus fases; el impacto negativo se encontraría durante la ejecución del mismo, en las siguientes acciones: Movimiento de tierras (-61), Carpeta Asfáltica (-50), Alcantarillas (-37), Cunetas (-35), Transporte (-27). Y el impacto positivo, estaría conformado por: el incremento del flujo turístico (73), la mejora de la economía local (63), mejora de actividad comercial (72), reducción del tiempo de transporte (39) y mejora de la calidad de vida de la población (240).

Asimismo, la implicancia generada en los factores ambientales, son las siguientes: **Impacto no significativo** (Contaminación Directa - Negativo), **Impacto bajo** (Ruido – Negativo, Erosión – Negativo, Contaminación de agua superficial – Negativo, Flora – Negativo, Fauna – Negativo, Paisaje Natural - Negativo y Salud - Positivo), **Impacto medio** (Polvo - Negativo, Emisión de gases – Negativo, Accesibilidad - Positivo) e **Impacto alto** (Trabajo - Positivo, Ingresos económicos - Positivo)

El impacto más negativo nos resulta la calidad de aire ya que en varios procesos del proyecto hacemos movimiento de partículas como por ejemplo en movimiento

de tierras, rompimiento de pistas, uso de maquinaria pesada, etc. Que afectan tanto a la vegetación como a las personas.

El impacto positivo resulta ser la generación de trabajo, ya que durante todo el proceso de la ejecución del proyecto se necesitará gente que labore distintos tipos de trabajo, por ende, mayores ingresos económicos.

ANEXO 23. Transitabilidad vehicular



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

## **TRANSITABILIDAD VEHICULAR**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo”**



## **I. GENERALIDADES**

### **1.1 Transitabilidad**

Nivel de servicio de la infraestructura vial que asegura un estado tal de la misma que permite un flujo vehicular regular durante un determinado periodo, es decir, es el estado o condición en que se encuentra una red vial, que permite el desplazamiento de vehículos en condiciones regulares.

### **1.2 Nivel de servicio**

Los niveles de servicio cubren un rango de volúmenes por debajo del volumen de servicio y permiten velocidades de operación superiores a la velocidad mínima requerida para cada nivel. Cuando el volumen disminuye y la velocidad de movimiento aumenta al rango establecido en el nivel más alto, esto indica que se ha alcanzado el nivel. Por el contrario, a medida que aumenta el volumen y disminuye la velocidad, se superan las condiciones definidas de nivel inferior.

**Nivel A:** Corresponde a las condiciones de libre flujo vehicular. Las maniobras de conducción no son afectadas por la presencia de otros vehículos y están condicionadas únicamente por las características geométricas de la carretera y las decisiones del conductor. Este nivel de servicio ofrece comodidad física y psicológica al conductor. Las interrupciones menores para circular son fácilmente amortiguadas sin que exijan un cambio en la velocidad de circulación.

**Nivel B:** Indica condiciones buenas de libre circulación, aunque la presencia de vehículos que van a menor velocidad puede influir en los que se desplazan más rápido. Las velocidades promedio de viaje son las mismas que en el nivel A, pero los conductores tienen menor libertad de maniobra. Las interrupciones menores son todavía fácilmente absorbibles, aunque los deterioros locales del nivel de servicio, pueden ser mayores que en el nivel anterior.

**Nivel C:** En este nivel, la influencia de la densidad de tráfico en la circulación vehicular determina un ajuste de la velocidad. La capacidad de maniobra y las posibilidades de adelantamiento, se ven reducidas por la presencia de grupos de vehículos. En las carreteras de varios carriles con velocidades de circulación

mayores a 80 Km/h, se reducirá el libre flujo sin llegar a la detención total. Las interrupciones menores pueden causar deterioro local en el nivel de servicio y se formarán colas de vehículos ante cualquier interrupción significativa del tráfico.

**Nivel D:** La capacidad de maniobra se ve severamente restringida, debido a la congestión del tránsito que puede llegar a la detención. La velocidad de viaje se reduce por el incremento de la densidad vehicular, formándose colas que impiden el adelantamiento a otros vehículos. Solo las interrupciones menores pueden ser absorbibles, sin formación de colas y deterioro del servicio.

**Nivel E:** La intensidad de la circulación vehicular se encuentra cercana a la capacidad de la carretera. Los vehículos son operados con un mínimo de espacio entre ellos, manteniendo una velocidad de circulación uniforme. Las interrupciones no pueden ser disipadas de inmediato y frecuentemente causan colas, que ocasionan que el nivel de servicio se deteriore hasta llegar al nivel F. Para el caso de las carreteras de varios carriles con velocidad de flujo libre entre 70 y 100 km/h, los vehículos desarrollan velocidades menores, que son variables e impredecibles.

**Nivel F:** En este nivel, el flujo se presenta forzado y de alta congestión, lo que ocurre cuando la intensidad del flujo vehicular (demanda) llega a ser mayor que la capacidad de la carretera. Bajo estas condiciones, se forman colas en las que se experimenta periodos cortos de movimientos seguidos de paradas. Debe notarse que el nivel F se emplea para caracterizar tanto el punto de colapso, como las condiciones de operación dentro de la cola vehicular.

## **II. OBJETIVO**

Determinar el nivel de servicio de la carretera Urbanización Sol de Pomalca-Centro Poblado San Pablo.

### III. ANÁLISIS DE DEMANDA

#### 3.1 Demanda Actual

El tráfico vehicular actual tendrá que utilizar los servicios de la carretera, en este proyecto se ha calculado la demanda sobre el IMDA de circulación de la carretera Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, el cuál es producto del estudio de tráfico realizado en la zona de estudio, del cual se obtuvo que la demanda actual es la siguiente:

**Tabla 118.** *Demanda actual según tipo de vehículo*

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Automóvil + Station Wagon	166	71.24
Camioneta (Pikup/Panel)	28	12.02
C.Rural	8	3.43
Micro	0	0.00
Bus 2E	5	2.15
Camión 2E	19	8.15
Camión 3E	7	3.00
Camión 4E	0	0.00
IMDA (2023)	233	100.00

Fuente: elaboración propia.

De la tabla anterior podemos apreciar que el valor del IMDA del año 2023 es 218 veh/día.

#### 3.2 Demanda Proyectada

##### 3.2.1 Demanda Proyectada-Sin Proyecto

Una vez calculado el IMDA actual se procede a proyectar el año de ejecución que tendrá el proyecto, y una vez calculado esto se proyecta la demanda para un periodo de diseño de 20 años.

Para dicho cálculo se empleó la siguiente fórmula:

$$T_n = T_0 * (1+r)^{n-1}$$

Donde:

$T_n$ =Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

$T_0$ =Tránsito actual (año base) en veh/día

$n$ =año futuro de proyección

$r$ =tasa anual de crecimiento de tránsito

De acuerdo a los datos extraídos del INEI (flujo vehicular por unidades de peaje) para el departamento Lambayeque contiene las siguientes tasas de crecimiento correspondiente al crecimiento vehicular:

**Tabla 119.** *Tasa de crecimiento vehículos ligeros y pesados*

Tasa de crecimiento anual-Lambayeque	
Vehículos ligeros	0.97%
Vehículos pesados	3.45%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI.

Teniendo en consideración dicha fórmula y los valores de las tasas de crecimiento, se realizó una proyección del tráfico, teniendo como resultado:

**Tabla 120.** *Proyección de tráfico-Sin proyecto*

TRÁFICO TOTAL													
Años	Auto	S.W	Pick Up	Panel	Comb	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	Total IMDA
2023	131	37	28	0	6	0	5	0	0	19	7	0	233
2024	131	37	28	0	6	0	5	0	0	19	7	0	233
2025	132	37	28	0	6	0	5	0	0	20	7	0	235
2026	134	38	29	0	6	0	5	0	0	20	7	0	239
2027	135	38	29	0	6	0	6	0	0	21	8	0	243
2028	136	38	29	0	6	0	6	0	0	22	8	0	245
2029	137	39	29	0	6	0	6	0	0	23	8	0	248
2030	139	39	30	0	6	0	6	0	0	23	9	0	252
2031	140	40	30	0	6	0	6	0	0	24	9	0	255
2032	142	40	30	0	6	0	7	0	0	25	9	0	259
2033	143	40	31	0	7	0	7	0	0	26	9	0	263
2034	144	41	31	0	7	0	7	0	0	27	10	0	267
2035	146	41	31	0	7	0	7	0	0	28	10	0	270
2036	147	42	31	0	7	0	8	0	0	29	11	0	275
2037	149	42	32	0	7	0	8	0	0	30	11	0	279
2038	150	42	32	0	7	0	8	0	0	31	11	0	281
2039	151	43	32	0	7	0	8	0	0	32	12	0	285
2040	153	43	33	0	7	0	9	0	0	33	12	0	290
2041	154	44	33	0	7	0	9	0	0	34	12	0	293
2042	156	44	33	0	7	0	9	0	0	35	13	0	297
2043	157	44	34	0	7	0	10	0	0	36	13	0	301

Fuente: elaboración propia.



De la tabla anterior, podemos deducir qué:

**Tabla 121.** *Proyección de la demanda vehicular-sin proyecto*

Tipo vehículo	2023	2043
Veh. Ligeros	202	242
Veh. pesados	31	59
<b>TOTAL</b>	<b>233</b>	<b>301</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.2 Demanda Proyectada-Con Proyecto

Para proyectos, la demanda de vehículos es la demanda generada como resultado de la ejecución del proyecto, convertida a un porcentaje del tráfico regular. Aquí se tienen en cuenta los siguientes porcentajes:

**Tabla 122.** *Estimación demanda vehicular generada*

Tipo de proyecto	%
Proyecto de rehabilitación	10
Proyecto de mejoramiento	15

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones-MTC.

El tráfico generado se contabiliza en el primer año de funcionamiento de la vía mejorada. En nuestro proyecto, el primer año de operación es el 2027, se utiliza el porcentaje del proyecto de mejora y la tasa considerada para estimar el tráfico generado es del 15%.

**Tabla 123.** *Proyección de tráfico-Con proyecto*

TRÁFICO TOTAL													
Años	Auto	S.W	Pick Up	Pan	Comb	Micro	B2	B3	B4	C2	C3	C4	Total, IMDA
<b>2023</b>	150	41	32	0	9	0	6	0	0	22	8	0	268
<b>2024</b>	150	41	32	0	9	0	6	0	0	22	8	0	268
<b>2025</b>	151	41	32	0	9	0	6	0	0	23	8	0	270
<b>2026</b>	153	43	33	0	9	0	6	0	0	23	8	0	275
<b>2027</b>	154	43	33	0	9	0	7	0	0	24	9	0	279
<b>2028</b>	155	43	33	0	9	0	7	0	0	25	9	0	281
<b>2029</b>	156	44	33	0	9	0	7	0	0	26	9	0	284
<b>2030</b>	159	44	35	0	9	0	7	0	0	26	10	0	290
<b>2031</b>	160	45	35	0	10	0	7	0	0	28	10	0	295
<b>2032</b>	161	45	35	0	10	0	8	0	0	29	10	0	298
<b>2033</b>	163	45	36	0	10	0	8	0	0	30	10	0	302

2034	164	46	36	0	10	0	8	0	0	31	12	0	307
2035	167	46	36	0	10	0	8	0	0	32	12	0	311
2036	168	46	36	0	10	0	9	0	0	33	13	0	315
2037	169	47	37	0	10	0	9	0	0	35	13	0	320
2038	171	47	37	0	10	0	9	0	0	36	13	0	323
2039	173	48	37	0	10	0	9	0	0	37	14	0	328
2040	175	48	38	0	10	0	10	0	0	38	14	0	333
2041	176	48	38	0	10	0	10	0	0	39	14	0	335
2042	178	49	38	0	12	0	10	0	0	40	15	0	342
2043	179	49	39	0	12	0	12	0	0	41	15	0	347
2044	182	51	39	0	12	0	12	0	0	43	16	0	355
2045	183	51	39	0	12	0	12	0	0	45	16	0	358
2046	185	52	40	0	12	0	13	0	0	46	17	0	365
2047	186	52	40	0	12	0	13	0	0	47	17	0	367

Fuente: elaboración propia

De la tabla anterior podemos concluir lo siguiente:

**Tabla 124.** *Proyección de la demanda vehicular generada*

Tipo veh	2023	2047
Veh. Ligeros	202	290
Veh. pesados	31	77
TOTAL	233	367

Fuente: elaboración propia.

#### IV. CONCLUSIONES

El presente proyecto aumentará el flujo vehicular de 233 veh/día a 367 veh/día, mejorando de esta forma la transitabilidad vehicular, contando con un nivel de servicio de tipo B, es decir que presenta buenas condiciones de circulación.



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad  
vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado  
San Pablo, Pomalca”**



## **01 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR TRAMO URBANIZACIÓN SOL DE POMALCA - CENTRO POBLADO SAN PABLO, POMALCA**

### **01. OBRAS PROVISIONALES**

**01.01 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 4.80X3.60 M** (unidad de medida: und)

#### **a) DEFINICIÓN**

La presente partida consiste en la fabricación del cartel de obra, el cual contendrá toda la información detallada, según las normas de la obra a ejecutar.

#### **b) UNIDAD DE MEDIDA**

Para la medición de esta partida se utilizará como la unidad de medida "**und**" concordante a la estructura de los costos unitarios.

#### **c) FORMA DE PAGO**

El pago se hará de acuerdo al avance logrado en la ejecución de esta partida, cuantificando mediante la unidad de medida antes referida, aprobado por la supervisión, multiplicado por el costo unitario de la actual partida, entendiéndose que dicho pago constituye la compensación por la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

**01.02 FLETE TERRESTRE** (unidad de medida: glb)

#### **a) DEFINICIÓN**

Este ítem, corresponde al transporte vía terrestre con vehículo de carga apropiado y en buenas condiciones de los materiales de construcción necesarios y previstos en el presupuesto. Es la actividad de cargar el material desde la ciudad de Chiclayo para ser transportado por vía terrestre hasta la obra, a través de los accesos establecidos y descritos en la memoria descriptiva, para luego ser transportados al almacén de la obra o lugar apropiado que a su criterio lo

establezca el Residente de Obra y sea aprobado por el Supervisor, evitando generar sobrecostos en el traslado de las mismas.

- **VEHICULOS A UTILIZAR EN LA PARTIDA**

- Camión Volquete 15 m<sup>3</sup>
- CAMION PLATAFORMA 4 x 2 POT 178-210 HP CAP. 12 TN. Para el transporte de todos los materiales excepto el fierro y el cemento.
- SEMI- TRAYLER 6 X 4 POT 330 HP CAPAC 35 TN para el cemento y el fierro.

**b) MÉTODO DE EJECUCIÓN**

- **Carguío:** Es la actividad de cargar el material desde la ciudad de Chiclayo mediante el empleo de vehículos terrestres, para ser transportados al lugar donde se va a colocar.
- **Transporte:** Esta actividad consiste en el transporte los materiales a ser usados en la obra desde la ciudad hasta los puntos de ejecución de la obra. Los volúmenes de material transportados son determinados en su posición final de acuerdo al cálculo del flete por peso y volumen. El traslado del material a transportar está incluido en el análisis de costos del proyecto. La distancia de transporte es la distancia media calculada en el expediente técnico. Las distancias y volúmenes serán aprobados por el Ingeniero Supervisor.

**c) UNIDAD DE MEDIDA**

El volumen por el cual se pagará de la Partida Carguío y Transporte de Material de cantera será el número de viaje de material aceptablemente cargado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidos desde su posición original. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**d) FORMA DE PAGO**

La forma de pago es de forma global y se efectuará de acuerdo al material transportado pudiendo fraccionar la partida, de acuerdo al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho pago representa compensación íntegra por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos para completar la obra materia de pago.

### **01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS**

(unidad de medida: glb)

#### **a) DEFINICIÓN**

El contratista, deberá realizar el trabajo de suministrar, reunir y transportar todo el equipo y herramientas necesarios para ejecutar la obra, con la debida anticipación a su uso en obra, de tal manera que no genere atraso en la ejecución de la misma.

#### **b) MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Consiste en la movilización y desmovilización de la maquinaria, necesaria para la ejecución de la obra, todos los equipos y herramientas presupuestadas a detalle en los análisis de precios unitarios de las partidas a ejecutar en la presente obra.

#### **c) UNIDAD DE MEDIDA**

Para efectos del pago, la medición será en forma GLOBAL, de acuerdo al equipo realmente movilizado a la obra y a lo indicado en el análisis de precio unitario respectivo, partida en la que el contratista indicará el costo de movilización y desmovilización de cada uno de los equipos. La suma a pagar por la partida **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO** será la indicada en el Presupuesto Ofertado por el contratista.

#### **d) FORMA DE PAGO**

El trabajo será pagado en función del equipo movilizado a obra, de acuerdo al análisis detallado que se ha realizado para la partida **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos y

herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida, y se haya ejecutado por lo menos el 5% del Monto del contrato, sin incluir el monto de la movilización. El 50% restante será pagado cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con autorización del supervisor.

#### **01.04 CONSTRUCCIÓN PROVISIONAL DE CAMPAMENTO Y PATIO DE COMIDAS** (unidad de medida: glb)

##### **a) DESCRIPCIÓN**

Es la construcción de ambientes provisionales como Oficina para personal técnico, caseta de guardianía, almacenes de materiales, servicios higiénicos (04 sanitarios portátiles), patio de máquinas. El contratista, debe tener en cuenta dentro de su propuesta el dimensionamiento de los campamentos para cubrir satisfactoriamente las necesidades básicas descritas anteriormente las que contarán con sistemas adecuado de agua, alcantarillado y de recolección y eliminación de desechos no orgánicos, etc. permanentemente.

La ubicación del campamento y otras instalaciones será propuesta por el Residente y aprobada por la Supervisión, previa verificación que dicha ubicación cumpla con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, de salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagües.

##### **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

Los materiales para la construcción de todas las obras provisionales serán de preferencia desarmable y transportables, salvo que el Proyecto indique lo contrario.

- **REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

- **Generalidades**

En este rubro se incluye la ejecución del campamento, que cumplen con la finalidad de albergar al personal que labora en la obra, así como también para el almacenamiento temporal de algunos insumos,

materiales y que se emplean en la construcción de la carretera; casetas de inspección, depósitos de materiales y de herramientas, caseta de guardianía, servicios higiénicos, cercos, carteles, etc.

El Residente deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos). Para la localización de los mismos, se deberá considerar la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social.

Las construcciones provisionales, no deberán ubicarse dentro de las zonas denominadas "Áreas Naturales Protegidas". Además, en ningún caso se ubicarán arriba de aguas de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica.

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados.

No deberá talarse ningún árbol o cualquier especie florística que tengan un especial valor genético, paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.

De ser necesario el retiro de material vegetal se deberá trasplantar a otras zonas desprotegidas, iniciando procesos de revegetación. Los residuos de tala y desbroce no deben ser depositados en corrientes de agua, debiendo ser apiladas de manera que no causen desequilibrios en el área. Estos residuos no deben ser incinerados, salvo excepciones justificadas y aprobadas por el Supervisor.

- **Caminos de Acceso**

Los caminos de acceso estarán dotados de una adecuada señalización para indicar su ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y debe llevar un lastrado o tratamiento que mejore la circulación y evite la producción de polvo.



- **Instalaciones**

En el campamento, se incluirá la construcción de canales perimetrales en el área utilizada, si fuere necesario, para conducir las aguas de lluvias y de escorrentía al drenaje natural más próximo. Adicionalmente, se construirán sistemas de sedimentación al final del canal perimetral, con el fin de reducir la carga de sedimentos que puedan llegar al drenaje.

Fijar la ubicación de las instalaciones de las construcciones provisionales conjuntamente con el Supervisor, teniendo en cuenta las recomendaciones necesarias, de acuerdo a la morfología y los aspectos atmosféricos de la zona. Instalar los servicios de agua y letrinas necesarios para el normal funcionamiento de las construcciones provisionales.

Incluir sistemas adecuados para la disposición de residuos líquidos y sólidos. Para ello se debe dotar al campamento de pozos sépticos, pozas para tratamiento de aguas servidas y de un sistema de limpieza, que incluya el recojo sistemático de basura y desechos y su traslado a un relleno sanitario construido para tal fin.

- **Del personal de obra**

A excepción del personal autorizado de vigilancia, se prohibirá el uso de armas de fuego en el área de trabajo.

Las actividades de caza o compra de animales silvestres (vivos, pieles, cornamentas, o cualquier otro producto animal) quedan prohibidas. Así también, no se permitirá la pesca por parte del personal de la obra. El incumplimiento de esta norma deberá ser causal de sanciones pecuniarias para el Núcleo Ejecutor el despido inmediato para el personal infractor.

Además, el Núcleo Ejecutor debe limitar y controlar el consumo de bebidas alcohólicas al interior de los campamentos, a fin de evitar desmanes o actos que falten a la moral. Estas disposiciones deben ser de conocimiento de todo el personal antes del inicio de obras, mediante carteles o charlas periódicas.

- **Patio de máquinas**

Para el manejo y mantenimiento de las máquinas en los lugares previamente establecidos al inicio de las obras, se debe considerar algunas medidas con el propósito de que no alteren el ecosistema natural y socioeconómico, las cuales deben ser llevadas a cabo por el Núcleo Ejecutor.

Los patios de máquinas deberán tener señalización adecuada para indicar el camino de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y ponerles una capa de afirmado para facilitar el tránsito de los vehículos de la obra.

El acceso a los patios de máquina debe estar independizadas del acceso al campamento. Si el patio de máquinas está totalmente separado del campamento, debe dotarse de todos los servicios necesarios señalados para éstos, teniendo presente el tamaño de las instalaciones, número de personas que trabajarán y el tiempo que prestará servicios. Al finalizar la operación, se procederá al proceso de desmantelamiento tal como se ha indicado anteriormente.

Instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Para ello es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior manejo. En las zonas de lavado de vehículos y maquinaria deberán construirse desarenadores y trampas de grasa antes que las aguas puedan contaminar suelos, vegetación, agua o cualquier otro recurso.

El abastecimiento de combustible deberá efectuarse de tal forma que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo, ríos, quebradas, arroyos, etc. Similares medidas deberán tomarse para el mantenimiento de maquinaria y equipo. Los depósitos

de combustible deben quedar alejados de las zonas de dormitorio, comedores y servicios del campamento.

Las operaciones de lavado de la maquinaria deberán efectuarse en lugares alejados de los cursos de agua.

**c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

La unidad de medida para esta partida será GLOBAL.

**d) BASES DE PAGO**

El alquiler de la oficina de los campamentos y oficinas provisionales será pagado hasta el 80% del precio unitario global del contrato, para la partida CAMPAMENTO PROVISIONAL, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida. El 20% restante se cancelará cuando el Contratista haya desmontado el campamento y cumplido con las normas de medio ambiente indicadas anteriormente, a satisfacción de la Supervisión.

También estarán incluidos en los precios unitarios del contrato todos los costos en que incurra el contratista para poder realizar el mantenimiento, reparaciones y reemplazos de sus equipos y de sus instalaciones; la instalación y el mantenimiento de los servicios de agua, sanitarios, el desmonte y retiro de los equipos e instalaciones y todos los gastos generales y de administración del contrato.

**02. OBRAS PRELIMINARES**

**02.01 TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION (unidad de medida: km)**

**a) DESCRIPCIÓN**

El Ejecutor, bajo esta partida procederá al replanteo general de la obra, de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. El mantenimiento de los Bench Marks (BM), plantillas de cotas, estacas, y demás puntos importantes del eje será responsabilidad exclusiva del Ejecutor, quien deberá asegurarse

que los datos consignados en los planos sean fielmente trasladados al terreno de modo que la obra cumpla, una vez concluida con los requerimientos y especificaciones del proyecto. Durante la ejecución de la Obra El Ejecutor deberá llevar un control topográfico permanente, para cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos, así como con el personal técnico calificado y los materiales necesarios. Concluida la Obra, El Ejecutor deberá presentar al Ingeniero Supervisor los planos Post rehabilitación.

**b) PROCESO CONSTRUCTIVO**

Se marcarán los ejes y PI, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado del camino, se monumentarán los BM en un lugar seguro y alejado de la vía, para controlar los niveles y cotas. Los trabajos de trazo y replanteo serán verificados constantemente por el Supervisor.

**c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

La longitud a pagar por la partida TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION será el número de Kilómetros replanteados, medidos de acuerdo al avance de los trabajos, de conformidad con las presentes especificaciones y siempre que cuente con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**d) BASES DE PAGO**

La longitud medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por Kilómetro, para la partida TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

**02.02 TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA (unidad de medida: m2)**

**a) DESCRIPCIÓN**

El trazo durante la ejecución de la obra se realizará con la finalidad de poder desarrollar con comodidad las actividades necesarias para la ejecución del proyecto. En relación a la georreferenciación, puntos de control, sección

transversal, límites de conformación de base, restablecimiento de la línea del eje, elementos de drenaje y trabajos topográficos intermedios

**b) MÉTODO DE MEDICIÓN**

Los trabajos de trazo durante la ejecución de la obra se valorizarán en metro cuadrado (m<sup>2</sup>), de acuerdo a la partida descrita en el presupuesto.

**c) BASES DE PAGO**

El pago se efectuará al precio unitario por la del presupuesto aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.

**03 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**03.01 DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS BOSCOSAS** (unidad de medida: ha)

**d) DESCRIPCIÓN**

El desbroce y la limpieza del terreno se realizarán con la finalidad de poder desarrollar con comodidad las actividades necesarias para la ejecución del proyecto. Se eliminará las malezas, hierbas y arbustos donde posteriormente se realizarán las actividades para el mejoramiento de la carretera.

**e) MÉTODO DE MEDICIÓN**

Los trabajos de desbroce y limpieza del terreno se valorizarán en hectáreas (ha), de acuerdo a la partida descrita en el presupuesto.

**f) BASES DE PAGO**

El pago se efectuará al precio unitario por la del presupuesto aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.

**03.02 CORTE EN MATERIAL SUELTO** (unidad de medida:m<sup>3</sup>)

**a) DESCRIPCIÓN**

Este trabajo se efectuará en el prisma de la carretera, según secciones transversales con la finalidad de dotar a la vía del ancho y rasante correspondiente, incluyendo las cunetas, en concordancia con las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras.

**b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

- Colocar señales y elementos de seguridad
- Se efectuará con tractor sobre orugas, teniendo en cuenta la Subrasante el perfil longitudinal y las secciones transversales
- Se eliminará todo el material que quede en la plataforma como producto del corte efectuado. Sin que afecte a lo normado por impacto ambiental.
- Quitar las señales y elementos de seguridad.

**c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

Una vez concluido el corte se seccionará nuevamente con el objeto de verificar y determinar el metrado ejecutado por el método de las áreas promedio. La unidad de medida es el METRO CÚBICO (m<sup>3</sup>).

**d) BASES DE PAGO**

La partida ejecutada se pagará por METRO CÚBICO (m<sup>3</sup>), con el precio unitario del Contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

**03.03 PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE** (unidad de medida: m<sup>2</sup>)

**a) DESCRIPCIÓN**

El Contratista, bajo esta partida, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la sub-rasante presente los niveles, alineamiento, dimensiones y

grado de compactación indicados, tanto en los planos del proyecto, como en las presentes especificaciones.

Se denomina sub-rasante a la capa posterior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes previstos en el proyecto.

La superficie de la subrasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

## **b) PROCEDIMIENTO**

Una vez concluido los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad mínima entre 8 y 20 cm; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna, provisto de dispositivos que garanticen un riego uniforme y motoniveladora.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación proctor modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto.

Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría proyectada y una vez compactada, alcance el nivel de la sub-rasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTO T-180. METODO D) en suelos cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo.

El Ingeniero Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 2 muestras por cada 500 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

### **c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

El área a pagar será el número de metros cuadrados (m<sup>2</sup>), de superficie perfilada y compactada, de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y en las presentes especificaciones medidas en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

### **d) BASES DE PAGO**

La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

## **03.04 CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO** (unidad de medida: m<sup>3</sup>)

### **a) DESCRIPCIÓN**

Bajo esta partida, el contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar los terraplenes o rellenos con material proveniente de las excavaciones, de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamiento, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

- **MATERIALES**

El material para formar el terraplén o relleno deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tacones ni restos de vegetal alguno y estar exento de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad.

Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el Ingeniero Supervisor, serán utilizados en los rellenos.

### **b) PROCESO CONSTRUCTIVO**



Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén o relleno, el terreno base deberá estar desbrozada y limpia. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de la capa vegetal y retiro de material inadecuado, así como el drenaje del área base.

En la construcción de terraplenes sobre terrenos inclinados, se debe preparar previamente el terreno, luego el terreno natural deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor, para asegurar la estabilidad del terraplén o relleno nuevo. El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales del terraplén o relleno cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.

Los terraplenes deberán construirse hasta una cota superior a la indicada en los planos, en una dimensión suficiente para compensar el asentamiento producidos, por efecto de la consolidación y obtener la cota final de la rasante.

Las exigencias generales para la colocación de materiales serán las siguientes:

- **Barreras en el pie de los Taludes:** El Contratista deberá evitar que el material del relleno esté más allá de la línea de las estacas del talud, construyendo para tal efecto cunetas en la base de éstos o levantando barreras de contención de roca, canto rodado, tierras o tablonés en el pie del talud, pudiendo emplear otro método adecuado para ello, siempre que sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.
- **Reserva de Material para Granular:** Donde se encuentre material apropiado para lastrado se usará en la construcción de la parte superior de los terraplenes o será apilado para su futuro uso en la ejecución del lastrado.
- **Rellenos fuera de las Estacas del Talud:** Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados por el Contratista, en la zona comprendida entre el estacado del pie del talud, el borde y el derecho de vía serán rellenos y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.
- **Material Sobrante:** Cuando se disponga de material sobrante, este será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de

pendiente de los taludes, de conformidad con lo que ordene el Ingeniero Supervisor.

- **Compactación:** Si no está especificado de otra manera en los planos o las disposiciones especiales, el terraplén será compactado a una densidad de noventa (90 %) por ciento de la máxima densidad, obtenida por la designación AASHTO T-180-57, en capas de 0.20 m, hasta 0.30 m. inmediatamente debajo de las sub - rasante.

El terraplén que esté comprendido dentro de los 0.30 m. inmediatamente debajo de la sub -rasante será compactado a noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad máxima, en capas de 0.20 m. El Ingeniero Supervisor ordenará la ejecución de los ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido.

- **Contracción y Asentamiento:** El Contratista construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto, dichos terraplenes tengan en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida. El Contratista será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos con cargo al contrato, hasta aceptación final de la obra y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligente por parte del Contratista, o de daños resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.
- **Protección de las Estructuras:** En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en estructura alguna. Los terraplenes encima y alrededor de alcantarillas, arcos y puentes, se harán de materiales seleccionados, colocados cuidadosamente, intensamente apisonados y compactados y de acuerdo a las especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.

- **Conformación de Terraplenes con Material Excedente de Corte:** Bajo esta partida, el contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar terraplenes o relleno con material transportado proveniente de los excedentes de corte, de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor. La distancia de transporte a considerar será de 1 Km.

**c) MÉTODOS DE MEDICIÓN**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente.

**d) BASES DE PAGO**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y cualquier otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

**03.05 CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE PRESTAMO**

(unidad de medida: m<sup>3</sup>)

**e) DESCRIPCIÓN**

Bajo esta partida, el contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar los terraplenes o rellenos con material proveniente de las excavaciones, de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamiento, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

- **MATERIALES**

El material para formar el terraplén o relleno deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tacones ni restos de vegetal alguno y estar exento de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad.

Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el Ingeniero Supervisor, serán utilizados en los rellenos.

#### f) PROCESO CONSTRUCTIVO

Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén o relleno, el terreno base deberá estar desbrozada y limpia. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de la capa vegetal y retiro de material inadecuado, así como el drenaje del área base.

En la construcción de terraplenes sobre terrenos inclinados, se debe preparar previamente el terreno, luego el terreno natural deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor, para asegurar la estabilidad del terraplén o relleno nuevo. El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales del terraplén o relleno cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.

Los terraplenes deberán construirse hasta una cota superior a la indicada en los planos, en una dimensión suficiente para compensar el asentamiento producidos, por efecto de la consolidación y obtener la cota final de la rasante.

Las exigencias generales para la colocación de materiales serán las siguientes:

- **Barreras en el pie de los Taludes:** El Contratista deberá evitar que el material del relleno esté más allá de la línea de las estacas del talud, construyendo para tal efecto cunetas en la base de éstos o levantando barreras de contención de roca, canto rodado, tierras o tablones en el pie del talud, pudiendo emplear otro método adecuado para ello, siempre que sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.
- **Reserva de Material para "Afirmado":** Donde se encuentre material apropiado para lastrado se usará en la construcción de la parte superior de los terraplenes o será apilado para su futuro uso en la ejecución del lastrado.
- **Rellenos fuera de las Estacas del Talud:** Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados por el Contratista, en la zona comprendida entre el estacado del pie del talud, el

borde y el derecho de vía serán rellenados y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.

- **Material Sobrante:** Cuando se disponga de material sobrante, este será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de pendiente de los taludes, de conformidad con lo que ordene el Ingeniero Supervisor.
- **Compactación:** Si no está especificado de otra manera en los planos o las disposiciones especiales, el terraplén será compactado a una densidad de noventa (90 %) por ciento de la máxima densidad, obtenida por la designación AASHTO T-180-57, en capas de 0.20 m, hasta 0.30 m. inmediatamente debajo de las sub - rasante.

El terraplén que esté comprendido dentro de los 0.30 m. inmediatamente debajo de la sub -rasante será compactado a noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad máxima, en capas de 0.20 m. El Ingeniero Supervisor ordenará la ejecución de los ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido.

- **Contracción y Asentamiento:** El Contratista construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto, dichos terraplenes tengan en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida. El Contratista será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos con cargo al contrato, hasta aceptación final de la obra y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligente por parte del Contratista, o de daños resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.
- **Protección de las Estructuras:** En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en estructura alguna. Los terraplenes encima y alrededor de

alcantarillas, arcos y puentes, se harán de materiales seleccionados, colocados cuidadosamente, intensamente apisonados y compactados y de acuerdo a las especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.

- **Conformación de Terraplenes con Material Excedente de Corte:** Bajo esta partida, el contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar terraplenes o relleno con material transportado proveniente de los excedentes de corte, de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor. La distancia de transporte a considerar será de 1 Km.

#### **g) MÉTODOS DE MEDICIÓN**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente.

#### **h) BASES DE PAGO**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y cualquier otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

### **04 PAVIMENTOS**

#### **04.01 SUB BASE GRANULAR**

**04.01.01 EXTENDIDO RIEGO Y COMPAC. DE SUB BASE E=0.20m** (unidad de medida: m<sup>3</sup>)

##### **a) DESCRIPCIÓN**

Se denomina así a la operación de acomodar el material transportado (afirmado) sobre la subrasante a fin de uniformizarla y obtener así una superficie lista para recibir las cargas del transporte vehicular de la zona, el

material afirmado de cantera será mejorado con un 20% ligante antes de su colocación y compactación.

## **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

De acuerdo con el diseño se colocará una capa de material de afirmado debidamente nivelado y compactada de acuerdo a los espesores que se indican en los planos.

### **- Colocación y extendido**

El material de afirmado será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño hasta tal espesor suelto, teniendo en cuenta una tolerancia, que después de ser compactada tenga el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado, o desde vehículos en movimiento, equipados de manera que sea esparcido en hilera, si el equipo así lo requiere. Cuando se necesite más de una capa se aplicará para cada una de ellas.

### **- Mezclado y Homogenización**

En esta fase lo que se pretende lograr es restablecer el equilibrio de los finos con los demás agregados. Teniendo en cuenta la velocidad de la motoniveladora, el ángulo longitudinal de la cuchilla (posición transversal al eje de la vía), y un correcto ángulo de incidencia. De acuerdo a la cantidad de material se podrá hacer en dos fases, primero mezclando y esparciendo que servirá como base para la segunda mezcla. Se humedecerá luego se mezclará y reprocesará las cantidades necesarias hasta lograr una homogeneidad en todo el suelo.

### **- Conformación y Perfilado**

Luego de humedecer el material de afirmado para mezclarlo y llegar a una homogeneidad, se procede a conformar la plataforma dándole un bombeo del 3%. Luego se procede a perfilar con el mismo material puesto en obra dándole la cantidad de pasadas necesarias hasta obtener uniformidad en el acabado.

### **- Compactación**

Conforme la motoniveladora esparce el material se procede a compactar, se tiene que tener en cuenta que tiene que llegar al O.C.H (Óptimo contenido de humedad) dato que se obtiene de la prueba del Proctor Modificado. Usando los rodillos vibro – compactadores, es necesario realizar las pasadas hasta lograr la densidad especificada. Para la fase final se pasa el rodillo sin vibración y así se evitan las grietas excesivas en la superficie causadas por el rápido secado de la misma. La superficie se aplanan hasta lograr una apariencia uniforme y sellada. En climas cálidos puede que se necesite humedecer un poco la superficie. Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá, corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores en muros y en todos los sitios no accesibles, al rodillo, el material de base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos. El material será tratado con niveladora y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja.

No se extenderá ninguna capa de material, mientras no se haya realizado los controles topográficos y de compactación aprobados por el Supervisor en la capa precedente.

La cantidad de cilindrado y apisonado arriba indicada, se considerará la mínima, necesario para obtener una compactación adecuada, realizando para determinar la densidad de la capa compactada ensayos cada 250 m<sup>2</sup>. Durante el progreso de la operación, el ingeniero también deberá efectuar ensayos de densidad - humedad de acuerdo con el método ASTM D- 1557, efectuando un (01) ensayo por cada 500 m<sup>2</sup> de material colocado, y si el mismo, compruebe que la densidad resulta inferior al 95% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D- 1557, el contratista deberá completar un cilindro o apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se podrá utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad en obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos, por el método ASTM D-1557. Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed). Además, el valor obtenido en cada determinación



individual (ei) deberá ser, cuando menos, igual al noventa y cinco por ciento (95 %) del espesor del diseño, bajo pena del rechazo del tramo controlado. Todas las áreas de afirmado donde los defectos de calidad y terminación sobrepasen las tolerancias de la presente especificación, deberán ser corregidas por el contratista, a su costo, hasta cumplir lo especificado.

En cuanto a la Rugosidad, ésta será medida en unidades IRI, y la cual no podrá ser superior a 6 m/km, salvo que la especificación particular establezca un límite diferente, cuando se estabiliza a nivel de superficie de rodadura.

El ingeniero podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipos que los arriba especificados, siempre que se determine que el empleo de tales equipos alternativos producirá fehacientemente densidades de no menos del 95 % de los arriba especificados. El permiso del ingeniero para usar un equipo de compactación diferente deberá otorgarse por escrito y ha de indicar las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

#### - Calidad de los materiales

Durante el proceso constructivo deberá efectuarse el control de los materiales de

*Ensayos y Frecuencias*

Material o producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de muestreo
Afirmado	Granulometría	MTC E 204	C 136	T27	1 cada 750 m <sup>3</sup>	Cantera (2)
	Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T89	1 cada 750 m <sup>3</sup>	Cantera (2)
	Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T96	1 cada 2.000 m <sup>3</sup>	Cantera (2)
	CBR	MTC E 132	D 1883	T193	1 cada 2.000 m <sup>3</sup>	Cantera (2)
	Densidad-Humedad	MTC E 115	D 1557	T180	1 cada 750 m <sup>2</sup>	Pista
	Compactación	MTC E 117 MTC E 124	D 1556 D 2922	T191 T238	1 cada 250 m <sup>2</sup>	Pista

acuerdo a las siguientes recomendaciones:

**FUENTE:** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. EG – 2013

#### c) MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición será el metro cúbico de afirmado (m<sup>3</sup>), obtenido según lo indicado en los planos y aceptados por el Supervisor.

**d) BASE DE PAGO**

La partida, será pagado al precio unitario de calculado en el A.C.U, dicho precio y pago constituirá compensación completa por la extendido, riego y compactación, y por toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

**04.02 BASE GRANULAR**

**04.02.01 EXTENDIDO, RIEGO Y COMPAC. DE BASE E=0.20m** (unidad de medida: m<sup>3</sup>)

**e) DESCRIPCIÓN**

Se denomina así a la operación de acomodar el material transportado (afirmado) sobre la subrasante a fin de uniformizarla y obtener así una superficie lista para recibir las cargas del transporte vehicular de la zona, el material afirmado de cantera será mejorado con un 20% ligante antes de su colocación y compactación.

**f) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

De acuerdo con el diseño se colocará una capa de material de afirmado debidamente nivelado y compactada de acuerdo a los espesores que se indican en los planos.

**- Colocación y extendido**

El material de afirmado será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño hasta tal espesor suelto, teniendo en cuenta una tolerancia, que después de ser compactada tenga el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado, o desde vehículos en movimiento, equipados de manera que sea esparcido en hilera, si el equipo así lo requiere. Cuando se necesite más de una capa se aplicará para cada una de ellas.

**- Mezclado y Homogenización**

En esta fase lo que se pretende lograr es restablecer el equilibrio de los finos con los demás agregados. Teniendo en cuenta la velocidad de la motoniveladora, el ángulo longitudinal de la cuchilla (posición transversal al eje de la vía), y un correcto ángulo de incidencia. De acuerdo a la cantidad de material se podrá hacer en dos fases, primero mezclando y esparciendo que servirá como base para la segunda mezcla. Se humedecerá luego se mezclará y reprocesará las cantidades necesarias hasta lograr una homogeneidad en todo el suelo.

#### **- Conformación y Perfilado**

Luego de humedecer el material de afirmado para mezclarlo y llegar a una homogeneidad, se procede a conformar la plataforma dándole un bombeo del 3%. Luego se procede a perfilar con el mismo material puesto en obra dándole la cantidad de pasadas necesarias hasta obtener uniformidad en el acabado.

#### **- Compactación**

Conforme la motoniveladora esparce el material se procede a compactar, se tiene que tener en cuenta que tiene que llegar al O.C.H (Óptimo contenido de humedad) dato que se obtiene de la prueba del Proctor Modificado. Usando los rodillos vibro – compactadores, es necesario realizar las pasadas hasta lograr la densidad especificada. Para la fase final se pasa el rodillo sin vibración y así se evitan las grietas excesivas en la superficie causadas por el rápido secado de la misma. La superficie se aplanan hasta lograr una apariencia uniforme y sellada. En climas cálidos puede que se necesite humedecer un poco la superficie. Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá, corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores en muros y en todos los sitios no accesibles, al rodillo, el material de base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos. El material será tratado con niveladora y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja.

No se extenderá ninguna capa de material, mientras no se haya realizado los controles topográficos y de compactación aprobados por el Supervisor en la capa precedente.

La cantidad de cilindrado y apisonado arriba indicada, se considerará la mínima, necesario para obtener una compactación adecuada, realizando para determinar la densidad de la capa compactada ensayos cada 250 m<sup>2</sup>. Durante el progreso de la operación, el ingeniero también deberá efectuar ensayos de densidad - humedad de acuerdo con el método ASTM D- 1557, efectuando un (01) ensayo por cada 500 m<sup>2</sup> de material colocado, y si el mismo, compruebe que la densidad resulta inferior al 95% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D- 1557, el contratista deberá completar un cilindro o apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se podrá utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad en obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos, por el método ASTM D-1557. Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed). Además, el valor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, cuando menos, igual al noventa y cinco por ciento (95 %) del espesor del diseño, bajo pena del rechazo del tramo controlado. Todas las áreas de afirmado donde los defectos de calidad y terminación sobrepasen las tolerancias de la presente especificación, deberán ser corregidas por el contratista, a su costo, hasta cumplir lo especificado.

En cuanto a la Rugosidad, ésta será medida en unidades IRI, y la cual no podrá ser superior a 6 m/km, salvo que la especificación particular establezca un límite diferente, cuando se estabiliza a nivel de superficie de rodadura.

El ingeniero podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipos que los arriba especificados, siempre que se determine que el empleo de tales equipos alternativos producirá fehacientemente densidades de no menos del 95 % de los arriba especificados. El permiso del ingeniero para usar un equipo de compactación diferente deberá otorgarse por escrito y ha de indicar las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

#### **- Calidad de los materiales**

Durante el proceso constructivo deberá efectuarse el control de los materiales de

*Ensayos y Frecuencias*

Material o producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de muestreo
Afirmado	Granulometría	MTC E 204	C 136	T27	1 cada 750 m <sup>3</sup>	Cantera (2)
	Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T89	1 cada 750 m <sup>3</sup>	Cantera (2)
	Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T96	1 cada 2.000 m <sup>3</sup>	Cantera (2)
	CBR	MTC E 132	D 1883	T193	1 cada 2.000 m <sup>3</sup>	Cantera (2)
	Densidad-Humedad	MTC E 115	D 1557	T180	1 cada 750 m <sup>2</sup>	Pista
	Compactación	MTC E 117 MTC E 124	D 1556 D 2922	T191 T238	1 cada 250 m <sup>2</sup>	Pista

acuerdo a las siguientes recomendaciones:

**FUENTE:** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. EG – 2013

**g) MÉTODO DE MEDICIÓN**

La unidad de medición será el metro cúbico de afirmado (m<sup>3</sup>), obtenido según lo indicado en los planos y aceptados por el Supervisor.

**h) BASE DE PAGO**

La partida, será pagado al precio unitario de calculado en el A.C.U, dicho precio y pago constituirá compensación completa por la extendido, riego y compactación, y por toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

**04.03 PAVIMENTO FLEXIBLE**

**04.03.01 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA** (unidad de medida: m<sup>2</sup>)

**a) DESCRIPCIÓN**

Consiste en la aplicación de un riego asfáltico sobre la superficie de una base debidamente preparada, con la finalidad de recibir una capa de pavimento asfáltico o de impermeabilizar y evitar la disgregación de la base construida, de

acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto. Incluye la aplicación de arena cuando sea requerido.

## b) MATERIALES

El material bituminoso a usarse será el siguiente:

- Asfalto de tipo Cut-back, grados MC-0, MC-1 ó, MC-2 (MC-30, MC-70 ó MC-250 respectivamente) de acuerdo con los requisitos de las Especificaciones Estándar para asfalto o tipo Cut-back (de curado medio) designación M-82-42 de la AASHTO que cumpla con los siguientes requisitos.

### Especificaciones para asfaltos líquidos

Tipo	Material Bituminoso Diluido					
	MC-30		MC-70		MC-250	
	min	máx.	min	máx.	min	máx.
<b>Pruebas sobre el Material Bituminoso</b>						
-Viscosidad Cinemática a 60°C, cSt	30	60	70	140	250	500
-Punto de Inflamación, 9C	38		38		66	
<b>-Ensayo de destilación</b>						
<b>-Destilado, porcentaje por volumen del total de destilado a 360 9C</b>						
-e 225 9C	-	25	-	20	-	10
-e 260 9C	40	70	20	60	15	55
-e 315 9C	75	93	65	90	60	87
Residuo del destilado a 360 9C, % en volumen por diferencia	50	-	55	-	67	-
<b>Pruebas en el Residuo de Destilación:</b>						
Viscosidad Absoluta a 60°C, Pa.s., (P) <sup>(*)</sup>	30 (300)	120 (1.200)	30 (300)	120 (1.200)	30 (300)	120 (1.200)
Ductilidad a (25°C), 5 cm/min, cm	100	-	100	-	100	-
Solubilidad en Tricloro – etileno, %	99,0	-	99,0	-	99,0	-
Ensayo de la Mancha (Oliensies) <sup>(**)</sup>						
Solvente Nafta – Estándar	Negativo		Negativo		Negativo	
Solvente Nafta – Xileno, % Xileno	Negativo		Negativo		Negativo	
Solvente Heptano – Xileno, % Xileno	Negativo		Negativo		Negativo	

(\*) En reemplazo del ensayo de viscosidad absoluta del residuo, se puede reportar el ensayo de penetración a 100g, 5s a 25°C, siendo el rango de 120 a 250 para los materiales bituminosos citados.

(\*\*) Porcentajes de solvente a usar, se determinará si el resultado del ensayo indica positivo.

Nota: Si la ductilidad a 25°Ces menor a 100cm, el material será aceptado si la ductilidad a 15°C, 5 cm/min es como mínimo 100cm.

Fuente: ASTM D 2027, AASHTO M 82 y NTP

- Además, deberán proveerse materiales para el secado, consistente en arenas limpias.

## c) EQUIPO

El equipo para la colocación del Riego de Imprimación debe incluir una barredora mecánica, un ventilador de aire mecánico (aire a presión), una unidad calentadora para el material y un distribuidor a presión.

- ✓ Las escobillas mecánicas de la barredora mecánica deben ser construidas de tal manera que ejecuten la operación de limpieza sin cortar, rayar o dañar de alguna manera la superficie.
- ✓ El ventilador mecánico debe estar montado en llantas neumáticas y debe ser capaz de ser ajustado, de manera que limpie sin llegar a cortar la superficie y debe ser construido y operado de tal manera que sople el polvo del centro de la pista hacia afuera.
- ✓ El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el material en forma apropiada, haciendo circular el material bituminoso alrededor de un sistema de serpentines pre-calentados con vapor de agua o aceite caliente, o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerrados dentro de un recinto de calefacción; la unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo de las llamas y los serpentines, cañerías o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material.
- ✓ Los distribuidores a presión usados para aplicar al material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento deben estar equipados con llantas neumáticas en número y ancho tales que no dejen huellas o dañen la superficie de la Base Granular.
- ✓ Los camiones deberán incluir un tacómetro que pueda determinar la velocidad del vehículo con una aproximación de tres metros/minuto.
- ✓ El equipo distribuidor deberá incluir un tacómetro con una escala calibrada en revoluciones por minuto (r.p.m.), ubicada para una fácil lectura del operador, manómetros, dispositivos de medición exacta del

volumen o tanque de registro y un termómetro para **medir la temperatura del contenido del tanque.**

- ✓ Los conductos esparcidores deben ser construidos de manera que se pueda variar su longitud para ampliar sobre anchos variables de hasta 4.5 mt.; deben también permitir el ajuste vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie a imprimir y de conformidad con el bombeo de la misma; deben permitir movimiento lateral del conducto esparcidor durante la operación.

El conducto esparcidor y las boquillas deben ser construidas de tal manera que se evite la obstrucción de las boquillas durante operaciones intermitentes y deben estar previstas de un cierre inmediato que corte la distribución del asfalto cuando éste cese, evitando así que gotee desde el conducto esparcidor.

El sistema de la bomba de distribución y la unidad matriz deben tener una capacidad no menor de 250 galones por minuto; deberán estar equipados con un conducto de desvío hacia el tanque de suministros y deben ser capaces de distribuir un flujo uniforme y constante de material bituminoso a través de las boquillas con suficiente presión que asegure una aplicación uniforme.

El distribuidor debe ser de construcción tal y operado de tal manera que asegure la distribución del material bituminoso dentro de un rango de 0.06 gal/m<sup>2</sup> a 2.4 gal/m<sup>2</sup>. El distribuidor debe estar equipado con un sistema que asegure un calentamiento uniforme de la masa total del material bituminoso bajo control eficiente y positivo en todo momento.

- ✓ Se deberán proveer medios adecuados para indicar la temperatura del material, con el termómetro colocado de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador.

#### **d) CONSTRUCCIÓN**

- ✓ **REQUISITOS DE CLIMA**



El Riego de Imprimación debe ser aplicado solamente cuando la temperatura atmosférica está por encima de los 15° C, la superficie del terreno esté razonablemente seca y las condiciones atmosféricas, en la opinión del Ing. Supervisor, sean favorables.

#### ✓ **PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

La superficie de la Base Granular a ser imprimada debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las especificaciones respectivas. Antes de la aplicación del Riego de Imprimación, todo material suelto o extraño sobre la Base debe ser retirado por medio de una barredora mecánica y/o soplador mecánico, según sea necesario.

Cuando lo ordene el Ing. Supervisor la superficie preparada debe ser sometida a una ligera pasada de moto-niveladora y rodillo neumático inmediatamente antes de aplicarse el material bituminoso, en cuyo caso no se exigirá el barrido o soplado previo. Igualmente, cuando lo disponga la Supervisión, se hará un riego ligero de agua un poco antes de la aplicación del material de imprimación.

#### ✓ **APLICACIÓN DEL RIEGO DE IMPRIMACIÓN**

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la Base Granular completamente limpia por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente, a la temperatura y a la velocidad de régimen especificadas por el Ing. Supervisor.

En general, el régimen debe estar comprendido entre 0.2 y 0.6 galones por metro cuadrado, correspondiendo el límite inferior a las aplicaciones para Bases densas y unidas, mientras que el límite superior se aplicará en Bases abiertas y sueltas. La temperatura en el momento de aplicación debe estar comprendida dentro de los límites siguientes:

### *Rangos de temperatura de aplicación (°C)*

Tipo y Grado del Asfalto	Temperaturas de Esparcido <sup>(2)</sup>		Temperaturas de Mezclado en Planta <sup>(1)</sup>	
	Mezclas in situ	Tratamientos superficiales	Mezclas Densas	Mezclas Abiertas
<b>Asfaltos Diluidos</b>				
MC-30	--	30	--	--
RC-70 o MC-70	20	50	--	--
RC-250 o MC-250	40	75	55-80	--
RC-800 o NC-800	55	95	75-100	--
<b>Emulsiones Asfálticas</b>				
CRS-1	--	50-85	--	--
CRS-2	--	50-85	--	--
CMS-2	20-70	--	10-70	
CMS-2h, CSS-1, CSS-1h	20-70	--	10-70	
<b>Cemento Asfáltico</b>				
Todos los grados	140 máx (4)		140 máx (4)	

(1) Temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada.

(2) La Máxima temperatura deberá estar debajo de aquella en la que ocurre vapores o espuma

(3) En algunos casos la temperatura de aplicación puede estar por encima del punto de inflamación. Por tanto se debe tener precaución para prevenir fuego o explosiones.

(4) Se podrá variar esta temperatura de acuerdo a la carta de viscosidad-temperatura

Fuente: MS-16-Asphalt Institute

Al aplicar el Riego de Imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un filo marcado para mantener una línea recta de aplicación. Alguna zona que no reciba el tratamiento debe ser inmediatamente imprimada usando una manguera con espaciador conectada al distribuidor.

Si las condiciones de tráfico lo exigen, en opinión de la Supervisión, la aplicación debe ser hecha sólo en la mitad del ancho de la Base por operación. Debe tenerse cuidado de aplicar la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal resultante.

Inmediatamente después de la aplicación del Riego de Imprimación, éste debe ser protegido por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante el período de curado.

✓ **PROTECCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS ADYACENTES**

Las superficies de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta a tratamiento deben ser protegidas de tal manera que se eviten salpicaduras o manchas. En el caso de que esas salpicaduras o manchas ocurran, el Contratista deberá por cuenta propia retirar el material y reparar el daño ocasionado.

✓ **APERTURA AL TRÁFICO Y MANTENIMIENTO**

El área imprimada debe cerrarse sin ser arenada por un término de 24 horas, a menos que lo ordene de otra manera la Supervisión. Si el clima es frío, o si el Material de Imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la Base, un período más largo de tiempo podrá ser necesario. Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie debe ser retirado usando arena u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el Ing. Supervisor, antes de que se reanude el tráfico.

El Contratista deberá conservar la superficie imprimada hasta que la capa superficial sea colocada. La labor de conservación debe incluir el extendido de cualquier cantidad adicional de arena u otro material aprobado que sea necesario para evitar la adherencia de la capa de imprimación a las llantas de los vehículos y parchar cualquier rotura de la superficie imprimada con material bituminoso adicional.

Cualquier área de superficie imprimada que resulte dañada por el tráfico de vehículos o por otra causa, deberá ser reparada antes de que la capa superficial sea colocada.

**e) CONTROL**

Se hará de control directo de la calidad y cantidad de imprimación aplicada a juicio del Ing. Supervisor.

**f) MÉTODO DE MEDICIÓN**

El método de medición se hará de acuerdo a la superficie imprimada y aceptada por el Cliente en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), teniendo en cuenta los anchos indicados en los planos y la longitud realmente regada.

#### **g) BASES DE PAGO**

De acuerdo a lo indicado, se pagará con la partida Riego de Imprimación, los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie imprimada y aceptada por el Cliente. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, en mano de obra, herramientas, equipos, suministro de kerosene de ser el caso, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo. El precio incluye los galones de asfalto diluido empleado en la imprimación.

Antes y después de efectuar el Riego de Imprimación se medirán los volúmenes inicial y final en el tanque imprimador, utilizando la varilla graduada para este efecto. Como alternativa, si el Contratista lo desea y tiene elementos para hacerlo, puede pesarse el equipo antes y después, empleando para ello básculas de capacidad suficiente. En todos los casos se tomará la temperatura del asfalto antes y después de ser aplicado.

#### **04.03.02 CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E = 0.08m (unidad de medida: m<sup>2</sup>)**

##### **a) DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en una superficie de rodadura de concreto asfáltico mezcla en caliente construida sobre una Base Granular Imprimada de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los alineamientos, acotaciones y el perfil tipo de obra indicados en los planos.

##### **b) COMPOSICIÓN GENERAL DE LAS MEZCLAS**

###### **✓ REQUISITOS GENERALES**

Las mezclas bituminosas se compondrán, básicamente, de agregados minerales gruesos, agregados finos, filler mineral y material bituminoso. Los distintos constituyentes minerales se separarán por tamaños y serán gradados uniformemente y combinados en proporciones tales que la mezcla resultante llene las exigencias fijadas en la Tabla.

La fracción retenida entre dos tamices sucesivos, no podrá ser menor del 4% del total. A los agregados mezclados en esta forma se les adicionará material bituminoso dentro de los porcentajes indicados en la tabla siguiente:

TAMICES	% de Agregados que pasan por tamices cuadrados AASHTO T-11 y T-27	
	Gradación A	Gradación B
1"	100	----
3/4"	70-100	100
1/2"	55-90	----
3/8"	40-80	----
N.4	30-55	45-65
N.8	----	33-53
N.10	22-47	----
N.20	16-38	----
N.40	12-32	10-25
N.80	8-20	----
N.200	4-8	3-8
Bitumen (%)	5-8	3.5-7

#### ✓ FÓRMULA PARA LA MEZCLA EN OBRA

La composición general y los límites de temperatura establecidos en las presentes especificaciones constituyen regímenes máximos de tolerancia, que no deberán ser excedidas, no obstante, lo que pueda indicar cualquier fórmula de mezcla en obra que se aplique.

Antes de iniciar la obra, el Contratista someterá a la Supervisión, por escrito, una Fórmula de Mezcla que utilizará para la obra a ejecutarse. Esta fórmula se presentará estipulando un porcentaje definido y único de agregados que pasen por cada uno de los tamices especificados; una temperatura definida y única bajo la cual la mezcla será colocada sobre la Base Imprimada, debiendo todos estos detalles encontrarse dentro de los regímenes fijados para la composición general de los agregados y los límites de temperatura. La Supervisión fijará entonces la Mezcla a usar en la Obra. Al fijar dicha mezcla la Supervisión a su criterio podrá usar la fórmula propuesta por el Contratista, en su totalidad o en parte. En cualquier caso, la Fórmula de Trabajo para la Mezcla deberá fijar los porcentajes definidos y únicos de agregados que pasen por cada tamiz requerido y de bitumen a adicionarse a los agregados y la temperatura a la cual ha de entregarse la mezcla.

Cada día la Supervisión extraerá tantas muestras de la mezcla, como considere conveniente para verificar la uniformidad requerida de dicha mezcla. Cuando resultados desfavorables o una variación de sus condiciones lo hagan necesario, la Supervisión podrá fijar una nueva Fórmula para ejecutar la Mezcla para la Obra.

Las tolerancias admitidas para las mezclas son las siguientes:

Material que pasa el tamiz de 3/4"  $\pm$  5%

Material comprendido entre tamices 3/8" y N° 200  $\pm$ 4%

Material que pasa por el Tamiz N° 200  $\pm$ 1%

Asfalto  $\pm$  0.3%

Temperatura de entrega en la obra  $\pm$  20%

### **c) MATERIALES**

Los materiales deberán estar de acuerdo con las exigencias siguientes:

#### **✓ GENERALIDADES PARA TODOS LOS MATERIALES**

Todos los materiales a usarse en la obra deberán ser de naturaleza tal que una mezcla de los mismos, efectuada en las proporciones fijadas por la fórmula de obra, tenga una resistencia mínima de 70% cuando se ensaye mediante el método AASHTO T-165.

#### **✓ AGREGADOS MINERALES GRUESOS**

La porción de los agregados retenidos en la malla N.8 se designará Agregado Grueso y se compondrá de piedras o gravas trituradas. Sólo se podrá utilizar un tipo único de agregados gruesos, excepto en el caso en que la Supervisión autorice por escrito algún cambio.

La piedra o grava triturada se compondrá de material limpio, compacto y desgaste no mayor de 40% al ser ensayados por el Método AASHTO T-96. Al ser sometidas a cinco ensayos alternativos de resistencia mediante sulfato de sodio, empleando el Método AASHTO T-104, no podrán tener una pérdida en peso mayor de un 12%.

Cuando se utilice grava triturada, no menos de un 50% en peso de sus partículas, retenidas por el tamiz N° 4, deberá tener por lo menos una cara fracturada.

El material deberá carecer de terrones y películas adheridas de arcilla u otras materias que podrían impedir una impregnación total con el producto bituminoso. Dicho material acusará un hinchamiento no mayor del 1.5 % determinado por el Método AASHTO T-101.

#### ✓ **AGREGADOS MINERALES FINOS**

La porción de agregados que pasa la malla N° 8 se designará como Agregados Finos y se compondrá de arena natural o tamizados de piedra o de una combinación de los mismos.

Solamente se podrá usar cerniduras de piedra calcáreas cuando se emplee una cantidad igual de arena natural.

Los agregados finos se compondrán se arenas limpias, compactas, de superficie rugosa y angulares, carentes de terrones de arcilla u otras sustancias inconvenientes.

Los tamizados de piedra deberán producirse de material que llene las exigencias para agregados naturales gruesos, establecidas en el Artículo 4.32.

#### ✓ **RELLENO MINERAL (FILLER)**

El material de relleno de origen mineral que sea necesario emplear se compondrá de polvo calcáreo, roca dolomítica, cemento Portland u otros elementos no plásticos provenientes de fuentes de origen aprobados por la Supervisión. Estos materiales deberán carecer de materias extrañas y objetables, serán secos y libres de terrones y cuando sean ensayados en el laboratorio deberán llenar las siguientes exigencias granulométricas:

Tipo de Tamiz	Porcentaje en peso que pasa por los tamices de abertura cuadrada AASHTO T-37
N. 30	100
N.80	95-100
N.200	65-100

✓ **MATERIAL BITUMINOSO**

El material bituminoso a emplear será un cemento asfáltico ya sea natural o producto del petróleo, de Penetración 60-70 que cumpla las exigencias para asfalto de pavimentación.

✓ **FUENTES DE PROVISION O CANTERAS**

Se deberá obtener la aprobación de la Supervisión de las fuentes de origen de los agregados y relleno mineral antes de proceder a la entrega de dichos materiales. Las muestras para el ensayo de cada uno de estos materiales se remitirán al Laboratorio en la forma en que lo ordene la Supervisión.

**d) CONSTRUCCIÓN**

✓ **LIMITACIONES CLIMATICAS**

Las mezclas se colocarán únicamente cuando la Base Imprimada se encuentre seca; la temperatura atmosférica a la sombra sea superior a 5° C; cuando el tiempo no estuviera neblinoso ni lluvioso y cuando la Base Imprimada tenga condiciones satisfactorias.

✓ **EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Ningún trabajo podrá realizarse cuando se carezca de suficientes medios de transporte, equipo de terminación o mano de obra o exista una inadecuada distribución de agregados para asegurar una marcha de las obras a un régimen no inferior al 60% de la capacidad productora de la planta.

✓ **PLANTA Y EQUIPO**



La planta que utilice el Contratista podrá ser del tipo intermitente o del tipo continua y estará equipada de manera tal que permita producir el concreto asfáltico de acuerdo con las especificaciones.

Previamente a su uso, contará con la aprobación de la Supervisión.

#### ✓ **LABORATORIO DE CAMPAÑA**

El Contratista proveerá de un local para un Laboratorio de Campaña. Deberá tener dimensiones externas mínimas de 2.50 m. por 6.00 m. y una altura del cielo raso de 2.45 m. debiendo contar por lo menos con dos ventanas que puedan ser abiertas y una puerta con cerradura. Contará con una mesa de trabajo de un ancho de por lo menos 0.80 m. por 2.45 m. de longitud. La mesa estará provista de un lavadero y una cañería para aprovisionamiento de agua con su correspondiente grifo.

El aprovisionamiento de agua podrá efectuarse por medio de un tanque de alimentación a gravedad, de una capacidad mínima de 35 galones (132.50 lts.). El contratista estará obligado a proveer agua en cantidad suficiente para los ensayos a realizar.

Cuando exista energía eléctrica en proximidad del lugar, se instalará en el laboratorio cables eléctricos debiendo contar con un aprovisionamiento adecuado de corriente para iluminación y acondicionamiento del equipo de ensayos.

En el local deberá encontrarse listo en la obra para estar en condiciones de efectuar ensayos, antes que las operaciones del Contratista exijan la realización de los mismos en campaña.

#### ✓ **MEDIDAS DE SEGURIDAD**

Se proveerán escaleras adecuadas y seguras para el acceso a la plataforma de la mezcladora y se dispondrán otras escaleras de mano, protegidas, para llegar a cualquier parte de la planta y en los lugares donde sean necesarios para permitir el movimiento del equipo de calibración de las balanzas, etc. Se proveerá un sistema de poleas

para levantar el equipo desde el suelo hasta la plataforma o para bajarlo a ésta. Todos los engranajes, poleas, cadenas, ruedas y otras piezas móviles peligrosas deberán blindarse o protegerse debidamente. Se deberán mantener pasajes amplios y no obstruidos, en todo momento, dentro y alrededor del espacio destinados a la carga de los camiones.

Este espacio deberá protegerse de goteras provenientes de la plataforma de la mezcladora.

#### ✓ **EQUIPO PARA TRANSPORTE Y COLOCACION CAMIONES**

Los camiones para el transporte de las mezclas bituminosas deberán contar con tolvas de metal herméticas, limpias y lisas, que hayan sido cubiertas con una pequeña cantidad de agua jabonosa fuel-oil, rebajado, aceite de parafina o solución de cal, para evitar que la mezcla se adhiera a las cajas.

Cada carga de mezcla se cubrirá con cualquier material adecuado aprobado por la Supervisión, de tamaño suficiente para proteger la mezcla contra las inclemencias del tiempo. Todo camión que produzca una segregación excesiva de material, debido a su suspensión elástica u otros factores que contribuyan a ello, que acuse pérdidas de aceite en cantidades perjudiciales o que produzca demoras indebidas, será retirado del trabajo cuando la Supervisión lo ordene, hasta que haya sido corregido el defecto señalado.

Cuando fuera necesario para lograr que los camiones entreguen la mezcla con la temperatura especificada, las tolvas de los camiones serán aisladas para poder obtener temperaturas de trabajo de las mezclas.

#### ✓ **EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN Y TERMINACIÓN**

El equipo para la distribución y terminación se compondrá de pavimentadoras mecánicas o automáticas, aprobadas por la

Supervisión, capaces de distribuir y terminar la mezcla de acuerdo con los alineamientos pendientes y perfil tipo de obra exigida.

Las pavimentadoras estarán provistas de embudos y tornillos de distribución de tipo reversible para poder colocar la mezcla en forma pareja delante de las enrasadoras ajustables.

Las pavimentadoras estarán equipadas también con dispositivos de manejo, rápidos y eficientes y dispondrán de velocidad en marcha atrás y adelante.

Las pavimentadoras emplearán dispositivos mecánicos, tales como enrasadoras de emparejamiento o regla metálica, brazos de emparejamiento u otros dispositivos comparativos, para mantener la exactitud de las pendientes y confinar los bordes del pavimento dentro de sus líneas, sin uso de encofrados laterales fijos. También se incluirá como parte del equipo, dispositivos para emparejamiento y ajuste de las juntas longitudinales, entre vías. El conjunto será ajustable para permitir la obtención de la forma del perfil tipo de obra fijado, y será diseñado y operado de tal modo que se pueda colocar el espesor de diseño por metro cuadrado.

Las pavimentadoras estarán equipadas con emparejadoras móviles y dispositivos para calentarlas a la temperatura requerida para la colocación de la mezcla. El término " emparejamiento", incluye cualquier operación de corte, avance u otra acción efectiva para producir un pavimento con la uniformidad y textura especificada, sin raspaduras, saltos ni grietas. Si se comprueba, durante la construcción, que el equipo de distribución y terminación usado deja en el pavimento fisuras, zonas dentadas u otras irregularidades objetables, que no puedan ser corregidas satisfactoriamente por las operaciones programadas, el uso de dicho equipo será suspendido, debiendo el Contratista sustituirlo por otro que efectúe en forma satisfactoria los trabajos de distribución y terminación del pavimento.

#### ✓ **RODILLOS DE COMPACTACIÓN**

El equipo de compactación comprenderá como mínimo, un rodillo de cilindros lisos en tándem y uno del tipo neumático auto propulsado.

También podrán utilizarse rodillos de tres ruedas lisas, compactadores vibratorios, u otro equipo similar que resulte satisfactorio para la Supervisión.

El equipo en funcionamiento deberá ser suficiente para compactar la mezcla rápidamente, mientras se encuentran aún en condiciones de ser trabajada. No se permitirá uso de un equipo que produzca la trituración de los agregados.

#### ✓ **HERRAMIENTAS MENORES**

El Contratista deberá proveer medios para mantener todas las herramientas menores limpias y libres de acumulaciones de material bituminoso.

En todo momento deberá tener preparados y listos una suficiente cantidad de lienzos encerados o cobertores, para poder ser utilizados por orden de la Supervisión, en emergencias tales como lluvias, vientos o demoras inevitables, para cubrir o proteger todo material que haya sido descargado sin ser distribuido.

#### ✓ **PREPARACIÓN DEL MATERIAL BITUMINOSO**

El material bituminoso será calentado a la temperatura especificada, en calderas o tanques diseñados de tal manera que se evite un calentamiento local excesivo y se obtenga un aprovisionamiento continuo del material bituminoso para la mezcladora, a temperatura uniforme, en todo momento.

La máxima temperatura del cemento asfáltico al ser entregado a la mezcladora será aquella que obtenga una viscosidad Saybolt - Furol de 75 segundos.

El cemento asfáltico no será usado mientras esté espumoso ni cuando esté calentando por encima de 350°F (117°C), en ningún momento.

## ✓ **PREPARACIÓN DE LOS AGREGADOS MINERALES**

Los agregados minerales para la mezcla serán almacenados en la planta, antes de colocarlos en la mezcladora. Las llamas empleadas para el secado y calentamiento de los agregados se regularán convenientemente para evitar daños a los mismos y la formación de una capa espesa de hollín sobre ellos. Los agregados deberán ser calentados de tal manera que al combinarse con el asfalto produzcan una mezcla con una temperatura entre 107°C y 176°C. Dicha temperatura no podrá ser inferior a la exigida para obtener una impregnación total y distribución uniforme de los agregados, tendientes a lograr una mezcla de trabajabilidad satisfactoria. La Supervisión fijará las temperaturas de la Fórmula de Mezcla en Obra, teniendo en cuenta debidamente los factores arriba señalados, pero en ningún caso excederse las temperaturas máximas especificadas. Los agregados, inmediatamente después de su calentamiento, serán tamizados en tres o más fracciones y transportados a cajones de almacenamiento separados, listos para la dosificación y mezclado con el material bituminoso.

## ✓ **PREPARACIÓN DE LA MEZCLA**

Los agregados minerales secados y preparados como se explica más arriba, serán mezclados en la planta en las cantidades requeridas para cada fracción de los mismos, con el fin de llenar las exigencias de la Fórmula de Mezcla en Obra.

El material bituminoso será medido e introducido en la mezcladora, en las cantidades fijadas por la Supervisión. Cuando se use una planta de operación intermitente, los agregados se mezclarán en estado seco, luego de distribuirse sobre los mismos la cantidad establecida de material bituminoso y el conjunto será mezclada, con el objeto de producir así una mezcla homogénea donde todos los agregados estén impregnados uniformemente.

El tiempo total del mezclado se hará por el Método de pesaje, usando la fórmula siguiente:

$$T = \frac{C}{P}$$

Dónde:

T = Es el tiempo de mezclado en segundos.

C = Capacidad de la mezcladora en kilos y

P = Producción de la mezcladora en Kg/seg.

#### ✓ **TRANSPORTE Y ENTREGA DE LA MEZCLA**

La mezcla será transportada desde la planta mezcladora hasta su punto de uso, por medio de vehículos que llenen las exigencias fijadas.

No se podrán despachar carga alguna a una hora muy avanzada, que pueda impedir la colocación y compactación de la mezcla sin suficiente luz diurna, excepto cuando se hayan previsto medios satisfactorios de iluminación.

#### ✓ **DISTRIBUCIÓN, COLOCACIÓN, COMPACTACIÓN Y ACABADO**

##### **DISTRIBUCIÓN Y COLOCACIÓN**

Al llegar al lugar de uso, la mezcla será distribuida en el espesor acotado, conforme al perfil tipo de obra que se quiera lograr, haciéndolo ya sea sobre el ancho total de la calzada o en un ancho particular practicable. Para estos fines se usarán las pavimentadoras de concreto asfáltico concordantes con las Especificaciones "Equipos para Transporte y Colocación de Mezclas Asfálticas" del MTC.

La mezcla se colocará sobre una Base Imprimada aprobada solamente cuando las condiciones del tiempo sean adecuadas y de acuerdo con el ítem 4.41 "Limitaciones climáticas".

En superficies cuya irregularidad o donde obstáculos insalvables imposibiliten el uso de equipos distribuidos y de terminación

mecánica, la mezcla será repartida rastrillada y emparejada a mano. En tales superficies la mezcla será vertida desde toboganes de acero, distribuida y cribada para conservar el espesor correspondiente del material requerido.

## **COMPACTACIÓN Y ACABADO**

Inmediatamente después que la mezcla haya sido repartida y emparejada, la superficie será verificada, nivelando todas las irregularidades por medio de un rodillo.

El trabajo de compactación se podrá ejecutar cuando la mezcla este en las condiciones requeridas y no produzca, en opinión de la Supervisión, desplazamientos indebidos o agrietamientos de la mezcla.

El trabajo inicial de compactación será efectuado, en el caso de un recubrimiento completo, con un rodillo tándem o a tres ruedas que trabaje siguiendo al distribuidor del material y cuyo peso será tal que no produzca hundimiento o desplazamiento de la mezcla. El rodillo será accionado con su cilindro de mando ubicado lo más cerca posible del distribuidor del material a menos que la Supervisión indique otra cosa.

Inmediatamente después del cilindrado inicial, la mezcla será compactada íntegramente mediante el uso de un rodillo neumático autopropulsado.

Las pasadas finales de compactación se harán con una aplanadora tándem de dos o tres ejes, con un peso de por lo menos de 10 toneladas.

Las operaciones de compactación comenzarán por los costados y progresarán gradualmente hacia el centro, excepto en curvas sobre elevadas, donde el proceso se iniciará en el borde inferior y avanzará hacia el superior, siempre en sentido longitudinal.

Dicho proceso se hará cubriendo uniformemente cada huella anterior de la pasada del rodillo, según órdenes que debe impartir la Supervisión y hasta que toda la superficie haya quedado compactada.

Las distintas pasadas del rodillo terminarán en puntos distantes por lo menos 1.0 m de los puntos de parada anteriores.

Procedimiento de compactación que difieran de los indicados precedentes podrán ser dispuestos por la Supervisión, cuando las circunstancias así lo requieran.

Cualquier desplazamiento de la mezcla que se produzca a consecuencia de un cambio de dirección del rodillo o por alguna otra causa, será corregido enseguida mediante el uso de rastras y la adición de mezcla fresca cuando fuese necesario.

Se deberá evitar durante la compactación, el desplazamiento del alineamiento y variaciones de las pendientes de los bordes de la calzada.

Para evitar la adhesión de la mezcla a las ruedas del rodillo, éstas deberán ser mantenidas húmedas, pero no se permitirá un exceso de agua.

A lo largo de sardineles, rebordes, muros u otros sitios inaccesibles para el rodillo, la mezcla será compactada con pisones a mano, calientes o con apisonadoras mecánicas que tengan una compresión equivalente. Cada pisón de mano pesará no menos de 25 libras (11.35 kg) y tendrá una superficie de apisonado no mayor de 50 pulgadas cuadradas.

La compactación proseguirá en forma continuada para lograr un resultado uniforme, mientras la mezcla está en condiciones adecuadas de trabajabilidad y hasta que se hayan eliminado todas las huellas de la máquina de compactación. La superficie después de compactada será lisa y deberá concordar con el perfil tipo de obra y las pendientes, dentro de las tolerancias especificadas. Todas las mezclas que hayan resultado con roturas, estuvieran sueltas, mezcladas con suciedad o defectuosas en cualquier modo, serán retiradas y sustituidas con mezcla caliente fresca que será compactada de inmediato para quedar en iguales condiciones que la superficie circundante.



Toda superficie de un m<sup>2</sup> o más que acuse un exceso o deficiencia de material bituminoso, será retirada y reemplazada por material nuevo. Todos los puntos elevados, depresiones o abolladuras serán corregidos.

## **JUNTAS**

La distribución se hará lo más continua posible y el rodillo pasará sobre los bordes de terminación no protegidos de la vía de colocación reciente, sólo cuando así lo autorice la Supervisión. En tales casos, incluyendo la formación de juntas como se ha expresado anteriormente, se tomarán las medidas necesarias para que exista una adecuada ligazón con la nueva superficie en todo el espesor de la capa.

No se colocará mezcla sobre material previamente compactado, a menos que el borde sea vertical o haya sido cortado formando una cara vertical. Se aplicará una capa del asfalto para cubrir superficies de contacto antes de colocar mezcla adicional contra materia previamente compactada.

## **✓ REQUISITOS DE ESPESOR Y PESO**

La obra terminada no podrá variar del espesor indicado en los planos en más de 1/4 de pulgada. Se harán mediciones del espesor, en suficiente número antes y después de compactar, para establecer la relación de los espesores del material sin compactar y compactado.

Cuando las mediciones así efectuadas, indiquen que una sección no se encuentra dentro de los límites de tolerancia fijados para la obra terminada, la zona aún no compactada será corregida mientras el material se encuentra todavía en buenas condiciones de trabajabilidad.

La colocación del material medido en peso por metro cuadrado no podrá variar en más de un 10 % del régimen fijado.

## **✓ PRUEBA DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO**

La superficie del pavimento será verificada mediante una plantilla de coronación que tenga la forma del perfil tipo de obra y mediante una regla de 10 pies (3.48m.) de longitud, aplicados en ángulos rectos y paralelos respectivamente, respecto del eje de la calzada. El Contratista destinará personal para aplicar la citada plantilla y la regla, bajo las órdenes de la Supervisión, con el fin de controlar toda la superficie pavimentada.

La variación de la superficie entre dos puntos de contacto de la plantilla o de la regla no podrá exceder del 1/8" de pulgada.

Las pruebas indicadas se harán inmediatamente después de la compactación inicial y variaciones mayores a la establecida serán corregidas por medio de la adición o remoción de material, según fuese el caso. Después de ello, la compactación continuará en la forma especificada. Concluida la compactación final, la lisura de la superficie terminada será controlada nuevamente y se procederá a eliminar toda irregularidad comprobada en la misma que exceda de los límites arriba indicados.

También se eliminarán zonas con textura compactación y composición defectuosas, y se corregirán dichos defectos conforme a las disposiciones de la Supervisión, que pueden incluir una remoción y sustitución, por cuenta del Contratista de las zonas expresadas.

#### ✓ **PROTECCIÓN DE LA CARPETA ASFALTICA**

Las áreas de una obra recién terminada serán protegidas de toda clase de tránsito hasta que la mezcla haya endurecido convenientemente por enfriamiento. En ningún caso la obra será habilitada al tránsito antes de 6 horas después de la terminación del pavimento a menos que la Supervisión autorice acortar dicho período.

### **e) CONTROLES**

#### **1. CONTROL TÉCNICO**

##### ✓ **CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Antes del inicio de los trabajos de construcción los agregados deberán ser sometidos a los ensayos de Granulometría, Abrasión Los Ángeles y Adhesividad.

El asfaltado deberá también ser examinado en el laboratorio debiendo estar de acuerdo con las especificaciones.

✓ **CONTROL DE UNIFORMIDAD**

Durante la construcción deberá hacerse diariamente por lo menos un ensayo de Granulometría de cada uno de los componentes de la mezcla.

Periódicamente (una vez al mes por lo menos), deberán ser repartidas los ensayos de Abrasión Los Ángeles y Adhesividad de los Agregados.

Es conveniente que cada remesa del material asfáltico que llegue a la obra sea ensayada.

✓ **CONTROL DE CANTIDAD DEL LIGANTE**

La cantidad de ligante deberá ser determinada por lo menos 2 veces por día, haciéndose la extracción del bitumen por cualquiera de los métodos conocidos. Se permitirá una variación de la cantidad de ligante de 0.3 %.

✓ **CONTROL DE GRADACION DE LA MEZCLA DE AGREGADOS**

El control de gradación de la mezcla de agregados deberá ser hecho por medio del ensayo de Granulometría. Este ensayo deberá ser repetido un mínimo de 2 veces al día, siendo indispensable recoger por lo menos una de las muestras de la propia planta en una descarga sin ligante.

✓ **CONTROL DE TEMPERATURA**

El control de temperatura deberá ser hecho tanto en la planta como en la pista. En la planta deberá ser controladas y anotadas las temperaturas de los agregados del ligante y de la mezcla asfálticas.

En la pista deberá controlarse la temperatura de extendido y de inicio del rodillado.

#### **f) MEDICIÓN**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla suministrada y compactada en obra a satisfacción del Cliente.

El volumen se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho y espesor especificados en los planos u ordenados por el Supervisor.

No se medirá ningún volumen por fuera de tales límites.

Para determinar la cantidad de asfalto por pagar, se calculará el peso de la mezcla asfaltada en su posición final, mediante el producto del volumen aprobado por su densidad media en obra y aplicando a este valor el porcentaje de asfalto promedio que resulte de los ensayos de extracción sobre muestras representativas del volumen de mezcla aceptada en cada jornada de ejecución.

#### **g) BASES DE PAGO**

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el Supervisor.

También, deberá incluir los costos de la definición de la Fórmula de Trabajo cuando se requiera, los del Tramo de Prueba y todo costo relacionado con la correcta ejecución de cada trabajo.

El precio deberá incluir el suministro en el sitio, almacenamiento, desperdicios y aplicación de agua y aditivos mejoradores de adherencia y de control de rotura que se requieran; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto, así como toda labor, mano de obra, equipo o material, necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.

## **05 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

### **05.01 REVESTIMIENTO DE CUNETAS**

## **05.01.01 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO** (unidad de medida: km)

### **a) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Constructor deberá realizar los trabajos de campo necesarios para el trazo y replanteo de las redes, tales como: ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia por medio de puntos ubicados en elementos inamovibles.

Considera los trabajos necesarios para la ubicación de Estructuras e Instalaciones existentes y/o proyectadas, colocación de B.M. auxiliares de referencia y otras, para el trazo de los trabajos a ejecutar, etc.

### **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

El trazo debe estar de acuerdo a los planos y previa verificación de la línea existente, para luego proceder al rayado con yeso. El trazo y replanteo iniciales comprende el alineamiento, gradientes, distancias y otros datos deberán ajustarse estrictamente a los planos y perfiles del proyecto oficial, se hará replanteo previa revisión de la nivelación de calles y verificación de los cálculos correspondientes.

El contratista llevará a cabo todos los trabajos de levantamiento topográficos para establecer puntos de referencia a fin de cumplir con sus obligaciones. El contratista proveerá todos los instrumentos topográficos y de medición de todo tipo necesario para su propio uso en la ejecución de las obras y estará en constante coordinación con la supervisión, a fin de que se lleven los trabajos con una metodología adecuada y acorde a la naturaleza que exige el trabajo.

### **c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

Para el metrado se medirá con wincha en kilómetros (km) la longitud de zanja trazada y replanteada, tanto de la red agua potable como la de alcantarillado, siendo esta partida debidamente verificada y aprobada por la supervisión

### **d) FORMA DE PAGO**

El pago se realizará en kilómetros (km).

**05.01.02 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS CON MAQUINARIA** (unidad de medida: m3)

**a) DESCRIPCIÓN**

Se refiere al corte y extracción de materiales inapropiados para la subrasante o para el pavimento existente a lo ancho de la vía que comprende la calzada (pavimento y sardineles), de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Supervisor.

Este ítem incluirá toda evacuación de agua que fuera necesaria, así como desagüe, revestimiento de zanjas, apuntalamiento y cualquier construcción necesaria para tales propósitos. No se admitirá cualquier reajuste por clasificación, sea cual fuere la calidad del material encontrado.

**b) PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN**

El contratista notificará al Supervisor con suficiente anticipación del comienzo de la excavación para la estructura del pavimento, de manera que puedan tomarse secciones transversales, medidas y elevaciones del terreno no alterado. No podrá removerse el terreno adyacente a las estructuras sin permiso del Supervisor.

Se excavará la altura suficiente teniendo en cuenta las líneas de, rasantes o elevaciones indicadas en los planos o estacadas por el Supervisor. Antes de iniciar el corte se tendrá un especial cuidado en ubicar las tuberías o ductos subterráneos correspondientes, instalaciones sanitarias, eléctricas, telefónicas u otras existentes, para luego tomar las precauciones necesarias y así evitar inconvenientes.

El área a excavar tendrán las suficientes dimensiones que permitan colocar en todo su ancho y largo la estructura del pavimento y sardineles según indican las secciones en los planos respectivos. Todo material inadecuado que se encuentre durante la excavación deberá ser retirado. Toda roca u otro material duro deberán ser limpiados de materiales sueltos y recortado hasta que llegue a tener una superficie firme.

### **c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

El volumen a pagar será en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de excavación, medido en su posición original de material aceptablemente excavado de acuerdo con los planos o indicaciones del Supervisor, pero en ningún caso se incluirá dentro del volumen a pagar aquellos que queden fuera del área delimitado por los planos verticales a 50 cm. fuera de la paralela a las líneas exactas de los bordes. El volumen de la sección transversal no incluirá agua u otro líquido, pero incluirá barro, lodo materiales similares semilíquidos que no fueran resultantes de los trabajos de construcción y que no pudieran ser bombeados o desaguados.

### **d) FORMA DE PAGO**

Se pagara por metro cubico (m<sup>3</sup>), ejecutado por el costo unitario de la partida que constituye toda compensación por mano de obra, maquinaria, herramientas y todo lo necesario que demande la ejecución de esta partida, previa aprobación del supervisor.

## **05.01.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (unidad de medida: m<sup>3</sup>)**

### **a) DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en el retiro del material excedente proveniente de las excavaciones hasta el nivel inferior de la subrasante, incluye también todo material proveniente de excavaciones manuales, postes, así como, toda eliminación que sea necesario efectuar de las demoliciones, incluye los traslados internos de aquel material que será eliminado. Contempla los traslados internos de aquel material que será eliminado, hasta los lugares designados como depósito de material excedente.

El contratista debe considerar los esponjamientos y las contracciones de los materiales en sus previsiones para el trabajo a realizar.

### **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

Para la ejecución de los trabajos, se tomarán las medidas de seguridad necesarias para proteger al personal que efectuó el carguío y traslado del material, así como a terceros. Antes de iniciar la eliminación, en lo posible se evitará la polvareda excesiva, aplicando un conveniente sistema de regadío o cobertura.

El material será transportado a los lugares que indique el Supervisor. Incluye los materiales provenientes de demoliciones y de la limpieza al final de obra. Todo el material que será eliminado será convenientemente humedecido y llevará como cobertura una malla humedecida con la finalidad de reducir al mínimo la generación de polvo durante el transporte.

### **Sistema De Control**

Se verificará que todo el material a eliminar sea transportado hasta el depósito de material excedente especificados por la Supervisión o propuestos por el Contratista con la autorización de la Supervisión.

### **c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material cargado, eliminado y aprobado por el Ing. Supervisor, que cumpla con la presente especificación. Para tal efecto se medirán los volúmenes en su posición original y computado por el método de áreas extremas.

### **d) BASES DE PAGO**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cúbico (m<sup>3</sup>), aplicado al metrado calculado. El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

## **05.01.04 SOLADO FC=100 KG/CM<sup>2</sup> E=10 cm (unidad de medida:m<sup>2</sup>)**

### **a) DEFINICIÓN**

Bajo esta partida genérica, El Residente suministrará los diferentes tipos de concreto compuesto de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados de acuerdo con estas especificaciones, en los sitios, forma, dimensiones y clases indicadas en los planos, o como lo indique, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

### **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**



La clase de concreto a utilizar en las estructuras, deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones, o la ordenada por el Ingeniero Supervisor.

Concreto  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

Concreto  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

Concreto  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

Las presentes especificaciones corresponden a las Obras de concreto armado, cuyos diseños figuran en los planos respectivos. Completan estas especificaciones las notas y detalles existentes en los planos estructurales como son: zapatas, vigas de cimentación, sobrecimientos, columnas, vigas, losa aligerada, muros de concreto armado; así como también los especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, las Normas de concreto reforzado (ACI318-77), Normas de la A.S.T.M y la norma Técnica de edificaciones E – 060.

- **Materiales**

- ❖ **Cemento:**

- El cemento a usarse seria Portland tipo I que cumpla con las normas ASTM C 150; podrá usarse envasado o a granel. El cemento debe almacenarse y manipularse de manera que siempre este protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. La inspección e identificación debe poderse efectuar fácilmente. No deberá usarse cemento que se haya aterronado, compactado o deteriorado de alguna forma.

- ❖ **Hormigón:**

- El hormigón será un material de río de cantera compuesto de partículas fuertes, duras y limpias. Estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrenos, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales. Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas N° 100 como mínimo y 2" como máximo. El almacenaje del hormigón se efectuará en forma similar a la de los agregados.

- ❖ **Agua:**

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia y potable. Se podrá emplear agua no potable solo cuando produce cubos de mortero probados a la comprensión a los 7 y 28 días, que den resistencia iguales o mayores que aquella obtenida con especímenes similares preparados con agua potable. La prueba en caso de ser necesaria se efectuará de acuerdo a la norma ASTM C-109.

#### ❖ **Concreto**

El concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, ser colocado sin segregación excesiva y cuando se endurece debe desarrollar las características requeridas por estas especificaciones. El esfuerzo de comprensión especificado del concreto  $f'_c$  para cada porción de la estructura indicado en los planos, estará basado en la fuerza de comprensión alcanzada a los 28 días, la dosificación de los materiales deberá ser en peso.

#### ❖ **Mezclado:**

El concreto en obra será efectuado en maquina mezcladora por el Ingeniero Inspector para que pueda ser aprobada una maquina mezcladora deberá tener sus características en estricto de acuerdo a las especificaciones del fabricante, para lo cual deberá portar, de fábrica una placa en la que se indiquen su capacidad de operación y las revoluciones por minutos recomendadas. Deberá estar equipada con una tolva de carga, tanque de agua, medidor de agua y deberá ser capaz de mezclar los agregados, el cemento y el agua hasta alcanzar una consistencia uniforme en tiempo especificado y de descarga de la mezcla sin segregación. La tanda de agregado y cemento deberá ser colocado en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentren ya parte del agua de la mezcla. El resto del agua podrá añadirse gradualmente en un plazo que no exceda de 20 a 25% del tiempo total del mezclado. El total de carga deberá ser descargado antes de introducir una nueva tanda. Cada tanda de 1.5 m<sup>3</sup>, será mezclado por

lo menos de 1.50 minutos. El tiempo de mezclado será aumentado en 15 segundos por cada  $\frac{3}{4}$  de m<sup>3</sup> adicionales.

❖ **Conducción y Transporte:**

Con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicado lo más cerca posible del sitio donde se va vaciar el concreto. El concreto deberá transportarse de la mezcladora de los sitios donde va a vaciarse, tan rápido como sea posible, a fin de evitar segregaciones y pérdidas de ingrediente. El concreto deberá vaciarse en su posición final tanto como sea posible a fin de evitar su manipuleo.

❖ **Vaciado:**

El concreto debe ser vaciado continuamente, o en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre una capa endurecida los suficiente, que pueda causar la formación de costuras o planos de debilidad dentro de la sección. En el caso de que una sección pueda no ser llenada en una sola operación, se ubicaran juntas de construcción de acuerdo a las presentes especificaciones, siempre en cuando sean aprobadas por el Ingeniero supervisor. La colocación debe ser hecha de tal forma que el concreto depositado que está siendo integrado al concreto fresco, este en estado plástico. El concreto que se haya endurecido parcialmente o haya sido combinado con materiales extraños, no debe ser depositado. La colocación del concreto en elementos, soportados, no debe ser comenzada hasta que el concreto, previamente puesto en columnas y paredes, ya no esté en plástico y se haya colocado al menos dos horas antes. El concreto no debe estar sujeto a ningún procedimiento que pueda causar segregación. El concreto no se depositará directamente contra el terreno, debiéndose preparar solados de concreto antes de la colocación de la armadura.

• **Consolidación:**

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado a la máxima densidad posible bebiéndose evitar las formaciones de bolsas de aire, incluidos de agregados gruesos de grumos, contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto. La vibración deberá realizarse por medio de vibraciones accionadas eléctricamente o neumáticamente. Donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión, deberá usarse vibraciones aplicadas a los encofrados, acciones eléctricamente o con aire comprimido. Los vibradores de inmersión, de diámetro inferior a 10 cm tendrán una frecuencia por minuto. Los vibradores de diámetro superior a 10 cm tendrán una frecuencia mínima de 6,000 vibraciones por minuto. En la vibración de cada estrado de concreto fresco, el vibrador debe operar en posición vertical. La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrado y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero tendrán especial cuidado para evitar que la vibración pueda efectuar el concreto que ya está en proceso de fraguado. Sobre los vibradores o el uso de vibradores para desplazar concreto dentro de los encofrados, no estarán permitidos. Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos a distancias variables de 45 cm. En cada inmersión la duración será suficiente para consolidar el concreto, pero no tan larga que cause la segregación, generalmente la duración estará entre los 5 y 15 segundos de tiempo.

- **Curado:**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible, el concreto debe ser protegido de secamiento prematuro, temperaturas excesivas y frías, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad a una temperatura relativamente constante por el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto. Los materiales y métodos de curado deben estar sujetos a la aprobación del Ingeniero Supervisor. Después del desencofrado el concreto debe ser curado hasta el término del tiempo prescrito en la sección, según el método empleado. El curado, de acuerdo a la sección debe ser continuo por lo menos durante 7 días en el caso de todos los

concretos con excepción de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTMC-150 tipo III), para el cual el periodo será de por lo menos 3 días.

- **Conservación de la humedad:**

El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constantemente húmedo, ya sea por medio de frecuentes riegos o recubriéndoles con una capa suficiente de arena u otro material. Para superficies de concreto que no estén en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicado inmediatamente después de completado el vaciado y acabado.

- **Calidad de los materiales:**

El cemento a usar será el cemento Portland, Tipo I, de acuerdo a la clasificación usada en U.S.A. Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kilos ó 94 libras por bolsa; el peso del cemento en bolsas no debe tener una variación (+ o -) del 1% del peso indicado.

- **Sistema de control de calidad:**

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- Verificar que la correcta dosificación en obra del concreto
- Cada vez que lo consideré necesario el supervisor dispondrá que se efectuó los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento y de los agregados.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

### **c) UNIDAD DE MEDIDA**

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros cúbicos (m<sup>3</sup>)

### **d) FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará por m<sup>3</sup> al precio unitario del contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

#### **05.01.05 CONCRETO FC=175 KG/CM<sup>2</sup> PARA REVESTIMIENTO DE CUNETA**

(unidad de medida:m<sup>2</sup>)

##### **a) DEFINICIÓN**

Bajo esta partida genérica, El Residente suministrará los diferentes tipos de concreto compuesto de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados de acuerdo con estas especificaciones, en los sitios, forma, dimensiones y clases indicadas en los planos, o como lo indique, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

##### **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

La clase de concreto a utilizar en las estructuras, deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones, o la ordenada por el Ingeniero Supervisor.

Concreto f 'c = 100 Kg/cm<sup>2</sup>

Concreto f 'c = 140 Kg/cm<sup>2</sup>

Concreto f 'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>

Las presentes especificaciones corresponden a las Obras de concreto armado, cuyos diseños figuran en los planos respectivos. Completan estas especificaciones las notas y detalles existentes en los planos estructurales como son: zapatas, vigas de cimentación, sobrecimientos, columnas, vigas, losa aligerada, muros de concreto armado; así como también los especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, las Normas de concreto reforzado (ACI318-77), Normas de la A.S.T.M y la norma Técnica de edificaciones E – 060.

- **Materiales**

- **❖ Cemento:**

El cemento a usarse sería Portland tipo I que cumpla con las normas ASTM C 150; podrá usarse envasado o a granel. El cemento debe almacenarse y manipularse de manera que siempre esté protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. La inspección e identificación debe poderse efectuar fácilmente. No deberá usarse cemento que se haya aterronado, compactado o deteriorado de alguna forma.

❖ **Hormigón:**

El hormigón será un material de río de cantera compuesto de partículas fuertes, duras y limpias. Estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrenos, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales. Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas N° 100 como mínimo y 2" como máximo. El almacenaje del hormigón se efectuará en forma similar a la de los agregados.

❖ **Agua:**

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia y potable. Se podrá emplear agua no potable solo cuando produce cubos de mortero probados a la compresión a los 7 y 28 días, que den resistencia iguales o mayores que aquella obtenida con especímenes similares preparados con agua potable. La prueba en caso de ser necesaria se efectuará de acuerdo a la norma ASTM C-109.

❖ **Concreto**

El concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, ser colocado sin segregación excesiva y cuando se endurece debe desarrollar las características requeridas por estas especificaciones. El esfuerzo de compresión especificado del concreto  $f_c$  para cada porción de la estructura indicado en los planos, estará basado en la fuerza de compresión alcanzada a los 28 días, la dosificación de los materiales deberá ser en peso.

❖ **Mezclado:**

El concreto en obra será efectuado en maquina mezcladora por el Ingeniero Inspector para que pueda ser aprobada una maquina mezcladora deberá tener sus características en estricto de acuerdo a las especificaciones del fabricante, para lo cual deberá portar, de fábrica una placa en la que se indiquen su capacidad de operación y las revoluciones por minutos recomendadas. Deberá estar equipada con una tolva de carga, tanque de agua, medidor de agua y deberá ser capaz de mezclar los agregados, el cemento y el agua hasta alcanzar una consistencia uniforme en tiempo especificado y de descarga de la mezcla sin segregación. La tanda de agregado y cemento deberá ser colocado en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentren ya parte del agua de la mezcla. El resto del agua podrá añadirse gradualmente en un plazo que no exceda de 20 a 25% del tiempo total del mezclado. El total de carga deberá ser descargado antes de introducir una nueva tanda. Cada tanda de 1.5 m<sup>3</sup>, será mezclado por lo menos de 1.50 minutos. El tiempo de mezclado será aumentado en 15 segundos por cada  $\frac{3}{4}$  de m<sup>3</sup> adicionales.

❖ **Conducción y Transporte:**

Con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicado lo más cerca posible del sitio donde se va vaciar el concreto. El concreto deberá transportarse de la mezcladora de los sitios donde va a vaciarse, tan rápido como sea posible, a fin de evitar segregaciones y pérdidas de ingrediente. El concreto deberá vaciarse en su posición final tanto como sea posible a fin de evitar su manipuleo.

❖ **Vaciado:**

El concreto debe ser vaciado continuamente, o en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre una capa endurecida los suficiente, que pueda causar la formación de costuras o planos de debilidad dentro de la sección. En el caso de que una sección pueda no ser llenada en una sola operación, se ubicaran juntas de



construcción de acuerdo a las presentes especificaciones, siempre en cuando sean aprobadas por el Ingeniero supervisor. La colocación debe ser hecha de tal forma que el concreto depositado que está siendo integrado al concreto fresco, este en estado plástico. El concreto que se haya endurecido parcialmente o haya sido combinado con materiales extraños, no debe ser depositado. La colocación del concreto en elementos, soportados, no debe ser comenzada hasta que el concreto, previamente puesto en columnas y paredes, ya no esté en plástico y se haya colocado al menos dos horas antes. El concreto no debe estar sujeto a ningún procedimiento que pueda causar segregación. El concreto no se depositará directamente contra el terreno, debiéndose preparar solados de concreto antes de la colocación de la armadura.

- **Consolidación:**

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado a la máxima densidad posible bebiéndose evitar las formaciones de bolsas de aire, incluidos de agregados gruesos de grumos, contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto. La vibración deberá realizarse por medio de vibraciones accionadas eléctricamente o neumáticamente. Donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión, deberá usarse vibraciones aplicadas a los encofrados, acciones eléctricamente o con aire comprimido. Los vibradores de inmersión, de diámetro inferior a 10 cm tendrán una frecuencia por minuto. Los vibradores de diámetro superior a 10 cm tendrán una frecuencia mínima de 6,000 vibraciones por minuto. En la vibración de cada estrado de concreto fresco, el vibrador debe operar en posición vertical. La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrado y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero tendrán especial cuidado para evitar que la vibración pueda efectuar el concreto que ya está en proceso de fraguado. Sobre los vibradores o el uso de vibradores para desplazar concreto dentro de los encofrados, no estarán permitidos. Los vibradores serán insertados y

retirados en varios puntos a distancias variables de 45 cm. En cada inmersión la duración será suficiente para consolidar el concreto, pero no tan larga que cause la segregación, generalmente la duración estará entre los 5 y 15 segundos de tiempo.

- **Curado:**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible, el concreto debe ser protegido de secamiento prematuro, temperaturas excesivas y frías, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad a una temperatura relativamente constante por el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto. Los materiales y métodos de curado deben estar sujetos a la aprobación del Ingeniero Supervisor. Después del desencofrado el concreto debe ser curado hasta el término del tiempo prescrito en la sección, según el método empleado. El curado, de acuerdo a la sección debe ser continuo por lo menos durante 7 días en el caso de todos los concretos con excepción de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTMC-150 tipo III), para el cual el periodo será de por lo menos 3 días.

- **Conservación de la humedad:**

El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constantemente húmedo, ya sea por medio de frecuentes riegos o recubriéndoles con una capa suficiente de arena u otro material. Para superficies de concreto que no estén en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicado inmediatamente después de completado el vaciado y acabado.

- **Calidad de los materiales:**

El cemento a usar será el cemento Portland, Tipo I, de acuerdo a la clasificación usada en U.S.A. Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kilos ó 94 libras por bolsa; el peso del cemento en bolsas no debe tener una variación (+ o -) del 1% del peso indicado.

- **Sistema de control de calidad:**

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- Verificar que la correcta dosificación en obra del concreto
- Cada vez que lo consideré necesario el supervisor dispondrá que se efectúe los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento y de los agregados.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

**c) UNIDAD DE MEDIDA**

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros cúbicos (m<sup>3</sup>)

**d) FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará por m<sup>3</sup> al precio unitario del contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

**05.01.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA REVESTIMIENTO DE CUNETAS (unidad de medida:m<sup>2</sup>)**

**a) DEFINICIÓN**

Se denomina así al conjunto de elementos que sirven para contener la masa de concreto hasta su endurecimiento, también se les denomina formas, formaletas, moldes, etc. En nuestro medio se usan elementos de madera contraplacada, metálicos. La madera contraplacada, especialmente para el encofrado de concreto caravista, encofrados metálicos, para losas aligeradas y sólidas; la madera rustica y cepillada, en tablas y pies derechos para formas de columnas, vigas y el resto de estructuras de concreto. En algunos casos el terreno también puede servir de encofrado en las debidas precauciones. Para encofrado en madera se usarán, espesores de 1" , 1.1/2" y 2", con anchos de 4" , 6" , 8" , 10" y



clavado será estrictamente necesario y en algunos casos es conveniente dejar fuera la cabeza del clavo para facilitar el desencofrado. Aunque lo que se usa es madera rústica las dimensiones deben corresponder exactamente a lo indicado en el Proyecto de estructuras para no hacer varias posteriormente las medidas fijadas en los acabados. Las tablas que se emplean se juntarán en la cara de contacto con el concreto con petróleo u otras sustancias que eviten la adherencia del concreto. Los moldes serán mojados intensamente para que la madera no absorba el agua del concreto, ya que se ha observado que las tablas secas, al ponerse en contacto con el concreto, absorben rápidamente el agua de las copas y esquinas, luego el concreto superficial experimenta un fraguado defectuoso por la falta de agua, quedando con poca resistencia, presentándose grietas al desencofrarse y el despostillamiento de las esquinas. El encofrado se construirá en forma tal que la separación o desencofrado de los elementos que lo constituyen pueda hacerse total o parcialmente sin dificultad. No se aceptarán errores mayores de 0.5 cm. en ejes y aplomos. Las caras expuestas al agua y al aire deben encontrarse con madera cepillada para dejar una superficie lisa y pareja. El Supervisor verificará los encofrados y autorizará los vaciados respectivos.

- **Desencofrado**

El desencofrado se empezará cuando el concreto de haya endurecido suficientemente y de acuerdo con la tabla de tiempos, que se da más adelante hasta el endurecimiento completo del concreto, las estructuras se protegerán eficazmente contra la acción de las heladas y fuertes calores.

El tiempo que debe transcurrir desde que se termina el vaciado y la iniciación del desencofrado, depende de las condiciones atmosféricas y de la luz e importancia del elemento vaciado. Durante la ejecución de los trabajos debe llevarse un libro diario en el cual se anotarán los tiempos (fechas) de los vaciados de concreto o se debe anotar marcando con pintura, la fecha y hora de la terminación del vaciado de cada estructura.

Al realizar el desencofrado se debe garantizar la seguridad de la estructura vaciada, desencofrando progresivamente, evitando forcejear o golpearlos.

En caso de concreto normal se deben considerar los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

---

---

A. Columnas, muros, costado de vigas y zapatas.	24 hrs.
B. Fondo de losas aligeradas y macizas.	10 días
C. Fondo de vigas	21 días
D. Voladizos	21 días

---

---

En caso de concreto con aditivos de resistencia se deben considerar los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

---

---

E. Fondo de losas aligeradas y macizas.	4 días
F. Fondo de vigas cortas	4 días
G. Fondo de vigas de gran luz y losas sin vigas	7 días
H. Voladizos pequeños	14 días

---

---

- **Calidad de los materiales**

Las maderas deberán cumplir la Norma ITINTEC 251.104.

- **Sistema de Control de calidad**

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- El Supervisor de Obra controlará la calidad de los materiales a usarcé de acuerdo a las Normas Técnicas peruanas.
- Verificara las adecuadas medidas de colocación del encofrado durante el proceso de colocación del concreto.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.

- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

**c) UNIDAD DE MEDIDA**

El encofrado se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo a los alineamientos y espesores indicados en los planos del proyecto, y lo prescrito en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

**d) FORMA DE PAGO**

La superficie medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario establecido, por metro cuadrado, para la partida ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes, así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

**05.01.07 JUNTAS TRANSVERSALES WATER STOP 6" (unidad de medida: m)**

**a) DESCRIPCIÓN**

Esta partida se refiere a los trabajos de adquisición y colocación de las juntas de Dilatación cada 3 metros en la sección de la cuenta triangular revestida, en el momento de la colocación de las formas temporales de la superestructura, definiendo el espacio para los esfuerzos de dilatación que se presentan durante el servicio de la Estructura.

**b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

La junta de construcción será construida según los materiales y dimensiones indicadas en los planos.

**c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición de esta partida es por metro lineal (m), construido y colocado, aprobador por el Ingeniero Supervisor.

**d) BASES DE PAGO**

El pago se realizará por metro lineal (m) de junta adquirida y colocada, dicho pago incluye los materiales, mano de obra y equipos y herramientas necesarias para la elaboración, colocación y cualquier imprevisto para la correcta ejecución de la partida.

**05.02 ALCANTARILLA TIPO TMC**

**05.02.01 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS (unidad de medida:m<sup>3</sup>)**

**a) DESCRIPCIÓN**

Bajo esta partida, el Residente efectuará todas las excavaciones necesarias para cimentar las alcantarillas y obras de arte previstas en el proyecto, de acuerdo con los planos, especificaciones e instrucciones del Ingeniero Supervisor.

**b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

El Residente comunicará al Supervisor con suficiente anticipación el inicio de cualquier excavación para que puedan verificarse los niveles, las secciones transversales. El terreno natural adyacente a las obras de arte no deberá alterarse sin permiso del Ingeniero Supervisor.

Todas las excavaciones de zanjas, fosas para alcantarillas, se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos o según el replanteo practicado por el Residente y verificado por el Ingeniero Supervisor. Dichas excavaciones deberán tener dimensiones suficientes para dar cabida a las estructuras diseñadas, así como permitir, de ser el caso, su encofrado. Los cantos rodados, troncos y otros materiales perjudiciales que se encuentren en la excavación deberán ser retirados.

Luego de culminar cada una de las excavaciones, el Residente deberá comunicar este hecho al Ingeniero Supervisor, de modo que apruebe la profundidad de la excavación.



Debido a que las estructuras estarán sometidas a esfuerzos que luego se transmitirán al cimiento, se deberá procurar que el fondo de la cimentación se encuentre en terreno duro y estable, cuya consistencia deberá ser aprobada por el Ingeniero Supervisor.

Cuando la excavación se efectúe bajo el nivel del agua, se deberá utilizar motobombas de potencia adecuada, a fin de facilitar tanto el entibado o tablestacado, como el vaciado de concreto.

**c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

El volumen de excavación por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente excavado, medido en su posición final; la medición incluirá los planos verticales situados a 0.50 m de los bordes de la cimentación, cuando así haya sido necesario cortar para colocar el encofrado. Los mayores volúmenes por excavar para mantener la estabilidad de las paredes excavadas no serán considerados en la medición. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

**d) BASES DE PAGO**

El volumen determinado en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario establecido, por metro cúbico, para la partida EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte de materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

**05.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (unidad de medida:m<sup>2</sup>)**

**a) DEFINICIÓN**

Se denomina así al conjunto de elementos que sirven para contener la masa de concreto hasta su endurecimiento, también se les denomina formas, formaletas, moldes, etc. En nuestro medio se usan elementos de madera contraplacada, metálicos. La madera contraplacada, especialmente para el encofrado de concreto caravista, encofrados metálicos, para losas aligeradas y sólidas; la madera rustica y cepillada, en tablas y pies derechos para formas de columnas,

vigas y el resto de estructuras de concreto. En algunos casos el terreno también puede servir de encofrado en las debidas precauciones. Para encofrado en madera se usarán, espesores de 1" , 1.1/2" y 2" , con anchos de 4" , 6" , 8" , 10" y 12"; pías derechos de 2"\*3", 3"\*3", 3"\*4" , 6"\*4", así como también pies derechos de diámetros de 3",4" y 6".

## **b) METODO DE CONSTRUCCIÓN**

Las dimensiones de los encofrados deben responder exactamente a las medidas de las estructuras proyectadas. Por ello teniendo en cuenta el elemento de volumen de la madera por la absorción de la humedad y la disminución del volumen del concreto a fraguar, se debe aumentar a un par de milímetros de encofrados de sobrecimientos, vigas y columnas para obtener estructuras de dimensiones iguales a las indicadas en el proyecto. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos de las dimensiones indicadas en los planos. Las tolerancias admisibles son las siguientes:

Verticalidad de aristas y superficies de columnas y placas.

Por cada 3 m. 4 mm.

En 9 m a más                                      12 mm.

Alineamiento de aristas y superficie de vigas y losas.

En cada paño                                      4 mm.

En 15 m. o más                                      12 mm.

En la sección de los elementos – 5mm + 10mm.

En la ubicación de huecos, pases, tuberías, etc.      5 mm.

- **Recomendaciones**

El Ing. Residente encargado de la Obra, realizará conjuntamente con el operario, el diseño correcto de los encofrados, tanto en espesor como en apuntalamiento respectivo de manera que no se produzca deflexiones que causen desniveles, etc. Los encofrados se ejecutarán teniendo en mente que deben soportar todos los esfuerzos durante la construcción, es decir, resistir no solo las cargas fijas debidas al peso del concreto, personal y material de trabajo sino también las cargas dinámicas debidas al

movimiento de los trabajadores, carretillas y otros equipos que se movilizan sobre el encofrado. Al encofrar se tendrá presente que todo lo que se encofra se ha de desencofrar y lo que se clava debe desclavarse, luego el clavado será estrictamente necesario y en algunos casos es conveniente dejar fuera la cabeza del clavo para facilitar el desencofrado. Aunque lo que se usa es madera rustica las dimensiones deben corresponder exactamente a lo indicado en el Proyecto de estructuras para no hacer varias posteriormente las medidas fijadas en los acabados. Las tablas que se emplean se juntaran en la cara de contacto con el concreto con petróleo u otras sustancias que eviten la adherencia del concreto. Los moldes serán mojados intensamente para que la madera no absorba el agua del concreto, ya que se ha observado que las tablas secas, al ponerse en contacto con el concreto, absorben rápidamente el agua de las copas y esquinas, luego el concreto superficial experimenta un fraguado defectuoso por la falta de agua, quedando con poca resistencia, presentándose grietas al desencofrarse y el despostillamiento de las esquinas. El encofrado se construirá en forma tal que la separación o desencofrado de los elementos que lo constituyen pueda hacerse total o parcialmente sin dificultad. No se aceptarán errores mayores de 0.5 cm. en ejes y aplomos. Las caras expuestas al agua y al aire deben encontrarse con madera cepillada para dejar una superficie lisa y pareja. El Supervisor verificara los encofrados y autorizara los vaciados respectivos.

- **Desencofrado**

El desencofrado se empezará cuando el concreto de haya endurecido suficientemente y de acuerdo con la tabla de tiempos, que se da más adelante hasta el endurecimiento completo del concreto, las estructuras se protegerán eficazmente contra la acción de las heladas y fuertes calores. El tiempo que debe transcurrir desde que se termina el vaciado y la iniciación del desencofrado, depende de las condiciones atmosféricas y de la luz e importancia del elemento vaciado. Durante la ejecución de los trabajos debe llevarse un libro diario en el cual se anotarán los tiempos (fechas) de los vaciados de concreto o se debe anotar marcando con

pintura, la fecha y hora de la terminación del vaciado de cada estructura. Al realizar el desencofrado se debe garantizar la seguridad de la estructura vaciada, desencofrando progresivamente, evitando forcejear o golpearlos. En caso de concreto normal se deben considerar los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

---

---

I. Columnas, muros, costado de vigas y zapatas.	24 hrs.
J. Fondo de losas aligeradas y macizas.	10 días
K. Fondo de vigas	21 días
L. Voladizos	21 días

---

---

En caso de concreto con aditivos de resistencia se deben considerar los siguientes tiempos mínimos para el desencofrado:

---

---

M. Fondo de losas aligeradas y macizas.	4 días
N. Fondo de vigas cortas	4 días
O. Fondo de vigas de gran luz y losas sin vigas	7 días
P. Voladizos pequeños	14 días

---

---

- **Calidad de los materiales**

Las maderas deberán cumplir la Norma ITINTEC 251.104.

- **Sistema de Control de calidad**

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- El Supervisor de Obra controlará la calidad de los materiales a usarcé de acuerdo a las Normas Técnicas peruanas.

- Verificara las adecuadas medidas de colocación del encofrado durante el proceso de colocación del concreto.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

#### **c) UNIDAD DE MEDIDA**

El encofrado se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo a los alineamientos y espesores indicados en los planos del proyecto, y lo prescrito en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

#### **d) FORMA DE PAGO**

La superficie medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario establecido, por metro cuadrado, para la partida ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes, así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **05.02.03 CONCRETO f'c=140 kg/cm<sup>2</sup>+30%PG (unidad de medida: m<sup>3</sup>)**

#### **a) DEFINICIÓN**

Bajo esta partida genérica, El Residente suministrará los diferentes tipos de concreto compuesto de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados de acuerdo con estas especificaciones, en los sitios, forma, dimensiones y clases indicadas en los planos, o como lo indique, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

#### **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

La clase de concreto a utilizar en las estructuras, deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones, o la ordenada por el Ingeniero Supervisor.

Concreto  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

Concreto  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

Concreto  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

Las presentes especificaciones corresponden a las Obras de concreto armado, cuyos diseños figuran en los planos respectivos. Completan estas especificaciones las notas y detalles existentes en los planos estructurales como son: zapatas, vigas de cimentación, sobrecimientos, columnas, vigas, losa aligerada, muros de concreto armado; así como también los especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, las Normas de concreto reforzado (ACI318-77), Normas de la A.S.T.M y la norma Técnica de edificaciones E – 060.

- **Materiales**

- ❖ **Cemento:**

- El cemento a usarse seria Portland tipo I que cumpla con las normas ASTM C 150; podrá usarse envasado o a granel. El cemento debe almacenarse y manipularse de manera que siempre este protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. La inspección e identificación debe poderse efectuar fácilmente. No deberá usarse cemento que se haya aterronado, compactado o deteriorado de alguna forma.

- ❖ **Hormigón:**

- El hormigón será un material de río de cantera compuesto de partículas fuertes, duras y limpias. Estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrenos, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales. Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas N° 100 como mínimo y 2" como máximo. El almacenaje del hormigón se efectuará en forma similar a la de los agregados.

- ❖ **Agua:**

- El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia y potable. Se podrá emplear agua no potable solo cuando produce cubos de

mortero probados a la comprensión a los 7 y 28 días, que den resistencia iguales o mayores que aquella obtenida con especímenes similares preparados con agua potable. La prueba en caso de ser necesaria se efectuará de acuerdo a la norma ASTM C-109.

#### ❖ **Concreto**

El concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, ser colocado sin segregación excesiva y cuando se endurece debe desarrollar las características requeridas por estas especificaciones. El esfuerzo de comprensión especificado del concreto  $f'_c$  para cada porción de la estructura indicado en los planos, estará basado en la fuerza de comprensión alcanzada a los 28 días, la dosificación de los materiales deberá ser en peso.

#### ❖ **Mezclado:**

El concreto en obra será efectuado en maquina mezcladora por el Ingeniero Inspector para que pueda ser aprobada una maquina mezcladora deberá tener sus características en estricto de acuerdo a las especificaciones del fabricante, para lo cual deberá portar, de fábrica una placa en la que se indiquen su capacidad de operación y las revoluciones por minutos recomendadas. Deberá estar equipada con una tolva de carga, tanque de agua, medidor de agua y deberá ser capaz de mezclar los agregados, el cemento y el agua hasta alcanzar una consistencia uniforme en tiempo especificado y de descarga de la mezcla sin segregación. La tanda de agregado y cemento deberá ser colocado en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentren ya parte del agua de la mezcla. El resto del agua podrá añadirse gradualmente en un plazo que no exceda de 20 a 25% del tiempo total del mezclado. El total de carga deberá ser descargado antes de introducir una nueva tanda. Cada tanda de 1.5 m<sup>3</sup>, será mezclado por lo menos de 1.50 minutos. El tiempo de mezclado será aumentado en 15 segundos por cada  $\frac{3}{4}$  de m<sup>3</sup> adicionales.

### ❖ **Conducción y Transporte:**

Con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicado lo más cerca posible del sitio donde se va vaciar el concreto. El concreto deberá transportarse de la mezcladora de los sitios donde va a vaciarse, tan rápido como sea posible, a fin de evitar segregaciones y pérdidas de ingrediente. El concreto deberá vaciarse en su posición final tanto como sea posible a fin de evitar su manipuleo.

### ❖ **Vaciado:**

El concreto debe ser vaciado continuamente, o en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre una capa endurecida los suficiente, que pueda causar la formación de costuras o planos de debilidad dentro de la sección. En el caso de que una sección pueda no ser llenada en una sola operación, se ubicaran juntas de construcción de acuerdo a las presentes especificaciones, siempre en cuando sean aprobadas por el Ingeniero supervisor. La colocación debe ser hecha de tal forma que el concreto depositado que está siendo integrado al concreto fresco, este en estado plástico. El concreto que se haya endurecido parcialmente o haya sido combinado con materiales extraños, no debe ser depositado. La colocación del concreto en elementos, soportados, no debe ser comenzada hasta que el concreto, previamente puesto en columnas y paredes, ya no esté en plástico y se haya colocado al menos dos horas antes. El concreto no debe estar sujeto a ningún procedimiento que pueda causar segregación. El concreto no se depositará directamente contra el terreno, debiéndose preparar solados de concreto antes de la colocación de la armadura.

### • **Consolidación:**

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado a la máxima densidad posible bebiéndose evitar las formaciones de bolsas de aire, incluidos de agregados gruesos de grumos, contra la superficie de los encofrados y de los materiales



empotrados en el concreto. La vibración deberá realizarse por medio de vibraciones accionadas eléctricamente o neumáticamente. Donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión, deberá usarse vibraciones aplicadas a los encofrados, accionadas eléctricamente o con aire comprimido. Los vibradores de inmersión, de diámetro inferior a 10 cm tendrán una frecuencia por minuto. Los vibradores de diámetro superior a 10 cm tendrán una frecuencia mínima de 6,000 vibraciones por minuto. En la vibración de cada estrado de concreto fresco, el vibrador debe operar en posición vertical. La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrado y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero tendrán especial cuidado para evitar que la vibración pueda afectar el concreto que ya está en proceso de fraguado. Sobre los vibradores o el uso de vibradores para desplazar concreto dentro de los encofrados, no estarán permitidos. Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos a distancias variables de 45 cm. En cada inmersión la duración será suficiente para consolidar el concreto, pero no tan larga que cause la segregación, generalmente la duración estará entre los 5 y 15 segundos de tiempo.

- **Curado:**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible, el concreto debe ser protegido de secamiento prematuro, temperaturas excesivas y frías, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad a una temperatura relativamente constante por el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto. Los materiales y métodos de curado deben estar sujetos a la aprobación del Ingeniero Supervisor. Después del desencofrado el concreto debe ser curado hasta el término del tiempo prescrito en la sección, según el método empleado. El curado, de acuerdo a la sección debe ser continuo por lo menos durante 7 días en el caso de todos los concretos con excepción de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTMC-150 tipo III), para el cual el periodo será de por lo menos 3 días.

- **Conservación de la humedad:**

El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constantemente húmedo, ya sea por medio de frecuentes riegos o recubriéndoles con una capa suficiente de arena u otro material. Para superficies de concreto que no estén en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicado inmediatamente después de completado el vaciado y acabado.

- **Calidad de los materiales:**

El cemento a usar será el cemento Portland, Tipo I, de acuerdo a la clasificación usada en U.S.A. Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kilos ó 94 libras por bolsa; el peso del cemento en bolsas no debe tener una variación (+ o -) del 1% del peso indicado.

- **Sistema de control de calidad:**

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- Verificar que la correcta dosificación en obra del concreto
- Cada vez que lo consideré necesario el supervisor dispondrá que se efectúe los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento y de los agregados.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

**c) UNIDAD DE MEDIDA**

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros cúbicos (m<sup>3</sup>)

**d) FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará por m<sup>3</sup> al precio unitario del contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

#### **05.02.04 SOLADO FC=100 KG/CM<sup>2</sup>** (unidad de medida:m<sup>2</sup>)

##### **a) DEFINICIÓN**

Bajo esta partida genérica, El Residente suministrará los diferentes tipos de concreto compuesto de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados de acuerdo con estas especificaciones, en los sitios, forma, dimensiones y clases indicadas en los planos, o como lo indique, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

##### **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

La clase de concreto a utilizar en las estructuras, deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones, o la ordenada por el Ingeniero Supervisor.

Concreto f 'c = 100 Kg/cm<sup>2</sup>

Concreto f 'c = 140 Kg/cm<sup>2</sup>

Concreto f 'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>

Las presentes especificaciones corresponden a las Obras de concreto armado, cuyos diseños figuran en los planos respectivos. Completan estas especificaciones las notas y detalles existentes en los planos estructurales como son: zapatas, vigas de cimentación, sobrecimientos, columnas, vigas, losa aligerada, muros de concreto armado; así como también los especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, las Normas de concreto reforzado (ACI318-77), Normas de la A.S.T.M y la norma Técnica de edificaciones E – 060.

- **Materiales**

- **❖ Cemento:**

El cemento a usarse seria Portland tipo I que cumpla con las normas ASTM C 150; podrá usarse envasado o a granel. El cemento debe almacenarse y manipularse de manera que siempre este protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. La inspección e identificación debe poderse efectuar fácilmente.

No deberá usarse cemento que se haya aterronado, compactado o deteriorado de alguna forma.

❖ **Hormigón:**

El hormigón será un material de río de cantera compuesto de partículas fuertes, duras y limpias. Estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrenos, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales. Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas N° 100 como mínimo y 2" como máximo. El almacenaje del hormigón se efectuará en forma similar a la de los agregados.

❖ **Agua:**

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia y potable. Se podrá emplear agua no potable solo cuando produce cubos de mortero probados a la comprensión a los 7 y 28 días, que den resistencia iguales o mayores que aquella obtenida con especímenes similares preparados con agua potable. La prueba en caso de ser necesaria se efectuará de acuerdo a la norma ASTM C-109.

❖ **Concreto**

El concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, ser colocado sin segregación excesiva y cuando se endurece debe desarrollar las características requeridas por estas especificaciones. El esfuerzo de comprensión especificado del concreto  $f'_c$  para cada porción de la estructura indicado en los planos, estará basado en la fuerza de comprensión alcanzada a los 28 días, la dosificación de los materiales deberá ser en peso.

❖ **Mezclado:**

El concreto en obra será efectuado en maquina mezcladora por el Ingeniero Inspector para que pueda ser aprobada una maquina mezcladora deberá tener sus características en estricto de acuerdo a las especificaciones del fabricante, para lo cual deberá portar, de

fábrica una placa en la que se indiquen su capacidad de operación y las revoluciones por minutos recomendadas. Deberá estar equipada con una tolva de carga, tanque de agua, medidor de agua y deberá ser capaz de mezclar los agregados, el cemento y el agua hasta alcanzar una consistencia uniforme en tiempo especificado y de descarga de la mezcla sin segregación. La tanda de agregado y cemento deberá ser colocado en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentren ya parte del agua de la mezcla. El resto del agua podrá añadirse gradualmente en un plazo que no exceda de 20 a 25% del tiempo total del mezclado. El total de carga deberá ser descargado antes de introducir una nueva tanda. Cada tanda de 1.5 m<sup>3</sup>, será mezclado por lo menos de 1.50 minutos. El tiempo de mezclado será aumentado en 15 segundos por cada  $\frac{3}{4}$  de m<sup>3</sup> adicionales.

❖ **Conducción y Transporte:**

Con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicado lo más cerca posible del sitio donde se va vaciar el concreto. El concreto deberá transportarse de la mezcladora de los sitios donde va a vaciarse, tan rápido como sea posible, a fin de evitar segregaciones y pérdidas de ingrediente. El concreto deberá vaciarse en su posición final tanto como sea posible a fin de evitar su manipuleo.

❖ **Vaciado:**

El concreto debe ser vaciado continuamente, o en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre una capa endurecida los suficiente, que pueda causar la formación de costuras o planos de debilidad dentro de la sección. En el caso de que una sección pueda no ser llenada en una sola operación, se ubicaran juntas de construcción de acuerdo a las presentes especificaciones, siempre en cuando sean aprobadas por el Ingeniero supervisor. La colocación debe ser hecha de tal forma que el concreto depositado que está siendo integrado al concreto fresco, este en estado plástico. El concreto que

se haya endurecido parcialmente o haya sido combinado con materiales extraños, no debe ser depositado. La colocación del concreto en elementos, soportados, no debe ser comenzada hasta que el concreto, previamente puesto en columnas y paredes, ya no esté en plástico y se haya colocado al menos dos horas antes. El concreto no debe estar sujeto a ningún procedimiento que pueda causar segregación. El concreto no se depositará directamente contra el terreno, debiéndose preparar solados de concreto antes de la colocación de la armadura.

- **Consolidación:**

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado a la máxima densidad posible bebiéndose evitar las formaciones de bolsas de aire, incluidos de agregados gruesos de grumos, contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto. La vibración deberá realizarse por medio de vibraciones accionadas eléctricamente o neumáticamente. Donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión, deberá usarse vibraciones aplicadas a los encofrados, acciones eléctricamente o con aire comprimido. Los vibradores de inmersión, de diámetro inferior a 10 cm tendrán una frecuencia por minuto. Los vibradores de diámetro superior a 10 cm tendrán una frecuencia mínima de 6,000 vibraciones por minuto. En la vibración de cada estrado de concreto fresco, el vibrador debe operar en posición vertical. La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrado y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero tendrán especial cuidado para evitar que la vibración pueda efectuar el concreto que ya está en proceso de fraguado. Sobre los vibradores o el uso de vibradores para desplazar concreto dentro de los encofrados, no estarán permitidos. Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos a distancias variables de 45 cm. En cada inmersión la duración será suficiente para consolidar el concreto, pero no tan larga que cause la segregación, generalmente la duración estará entre los 5 y 15 segundos de tiempo.

- **Curado:**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible, el concreto debe ser protegido de secamiento prematuro, temperaturas excesivas y frías, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad a una temperatura relativamente constante por el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto. Los materiales y métodos de curado deben estar sujetos a la aprobación del Ingeniero Supervisor. Después del desencofrado el concreto debe ser curado hasta el término del tiempo prescrito en la sección, según el método empleado. El curado, de acuerdo a la sección debe ser continuo por lo menos durante 7 días en el caso de todos los concretos con excepción de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTMC-150 tipo III), para el cual el periodo será de por lo menos 3 días.

- **Conservación de la humedad:**

El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constantemente húmedo, ya sea por medio de frecuentes riegos o recubriéndoles con una capa suficiente de arena u otro material. Para superficies de concreto que no estén en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicado inmediatamente después de completado el vaciado y acabado.

- **Calidad de los materiales:**

El cemento a usar será el cemento Portland, Tipo I, de acuerdo a la clasificación usada en U.S.A. Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kilos ó 94 libras por bolsa; el peso del cemento en bolsas no debe tener una variación (+ o -) del 1% del peso indicado.

- **Sistema de control de calidad:**

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- Verificar que la correcta dosificación en obra del concreto

- Cada vez que lo consideré necesario el supervisor dispondrá que se efectúe los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento y de los agregados.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

### **c) UNIDAD DE MEDIDA**

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en Metros cúbicos (m<sup>3</sup>)

### **d) FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará por m<sup>3</sup> al precio unitario del contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

## **05.02.05 TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA CIRCULAR Ø=36" (unidad de medida: m)**

### **a) DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la instalación de tubería de acero corrugado galvanizado, para el paso de agua superficial y desagües pluviales transversales, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el proyecto.

- **Materiales**

Los materiales para la instalación de tubería corrugada deben satisfacer los siguientes requerimientos.

- **Tubos conformados estructuralmente de planchas o láminas corrugadas de acero galvanizado en caliente**

Para los tubos, circulares y/o abovedados y sus accesorios (pernos y tuercas) DE CORRUGA (68mm x 13mm) del rango de las dimensiones



corresponden a 900 mm y 2100 mm de diámetro, se seguirá la especificación ASTM A-929 y AASHTO M-36/ASTM A-760.

Las planchas o láminas deberán cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM A-929 y AASHTO M-36 / ASTM A-760. Los pernos deberán cumplir con la especificación ASTM A-449 / F568 y ASTM A-307 Grado A y las tuercas con la especificación ASTM A-563 Grado C.

El corrugado, perforado y formación de las planchas deberán ser de acuerdo a la especificación ASTM A-929 y AASHTO M-36 / ASTM A-760.

El recubrimiento de los pernos, tuercas, deberán cumplir con la especificación ASTM A-153.

- **Estructuras conformadas por planchas o láminas corrugadas de acero galvanizado en caliente**

Para las estructuras y sus accesorios (pernos, tuercas) de más de 1,98 m de diámetro o luz, las planchas o láminas deberán cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM A-123, ASTM A-761, ASTM A-1011, y AASHTO M-167 y pernos con la especificación ASTM A-449 y ASTM A-307 Grado A, y las tuercas deben cumplir con la norma ASTM A 563 Grado C, según lo indicado en la ASTM A-761.

El corrugado, perforado y formación de las planchas deberán ser de acuerdo a la especificación ASTM A-761, AASHTO M-167 y ASTM A-1011.

- **Equipo**

Se requieren, básicamente, elementos para el transporte de los tubos, para su colocación y ensamblaje, así como los requeridos para la obtención de materiales, transporte y construcción de una sub-base granular. Cuando se requiera apuntalamiento de la tubería, se deberá disponer de gatas para dicha labor.

## **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

- **Calidad de los tubos y del material**

- **Certificados de calidad y garantía del fabricante de los tubos**

Antes de comenzar los trabajos, el Contratista deberá entregar al Supervisor un certificado original de fábrica, indicando el nombre, marca e identificación del lote del producto que suministrará y un análisis mecánico y químico típico de la materia prima indicando las normas aplicables y del producto final indicando su descripción (diámetro, luz, flecha, espesor), galvanizado (micras, g/m<sup>2</sup>, método de medida y norma aplicable), control dimensional (corruga, diámetro, perforaciones si las tuviera, norma aplicable), para cada clase de tubería.

Además, le entregará el certificado de garantía del fabricante estableciendo que todo el material que suministrará satisface las especificaciones requeridas, que llevará marcas de identificación, y que reemplazará, sin costo alguno para la entidad contratante, cualquier metal que no esté de conformidad con el análisis, resistencia a la tracción, espesor y recubrimiento galvanizado, especificados.

Ningún tubo será aceptado, sino hasta que los certificados de calidad de fábrica y de garantía del fabricante hayan sido recibidos y aprobados por el Supervisor.

- **Reparación de revestimientos dañados**

Aquellas unidades donde el galvanizado haya sido quemado por soldadura, o dañado por cualquier otro motivo durante la fabricación, deberán ser rechazadas y reemplazadas por una tubería nueva a costo del Contratista. Manejo, transporte, entrega y almacenamiento

Los tubos se deberán manejar, transportar y almacenar usando métodos que no los dañen. Los tubos averiados serán rechazados.

- **Manejo, transporte, entrega y almacenamiento**

Los tubos se deberán manejar, transportar y almacenar usando métodos que no los dañen. Los tubos averiados, a menos que se reparen a satisfacción del Supervisor, serán rechazados, aun cuando hayan sido previamente inspeccionados en la fábrica y encontrados satisfactorios.

• **Preparación del terreno base**

Cuando el fondo de la alcantarilla se haya proyectado a una altura aproximadamente igual o, eventualmente, mayor a la del terreno natural, éste se deberá limpiar, excavar, rellenar, conformar y compactar, de acuerdo con lo especificado; de manera que la superficie compactada quede ciento cincuenta milímetros (150 mm) debajo de las cotas proyectadas del fondo exterior de la alcantarilla.

El material utilizado en el relleno deberá clasificar como corona de Terraplén, según la Tabla de Requisitos de los Materiales de la especificación TERRAPLEN, y su compactación deberá ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo modificado de compactación (norma de ensayo MTC E 115).

Cuando la tubería se vaya a colocar en una zanja excavada, ésta deberá tener caras verticales, cada una de las cuales deberá quedar a una distancia suficiente del lado exterior de la alcantarilla, que permita la construcción del solado en el ancho mencionado en la Tabla de Requisitos de resistencia al aplastamiento y absorción o el indicado por el Supervisor. El fondo de la zanja deberá ser excavado a una profundidad de no menos de ciento cincuenta milímetros (150 mm) debajo de las cotas especificadas del fondo de la alcantarilla.

- **Requisitos de Resistencia al Aplastamiento y Absorción**

<b>Díámetro Interno de Diseño (mm)</b>	<b>Espesor mínimo de pared (mm)</b>	<b>Resistencia Promedio N/m (kg/m)</b>	<b>MTC E 901 Absorción Máxima (%) MTC E 902</b>	<b>Ancho de Solado (m)</b>
450	38	32,4 (3300)	9,0	1,15
600	54	38,2 (3900)	9,0	1,30
750	88	44,1 (4500)	9,0	1,45

Dicha excavación se realizará conforme se indica en la sección de movimiento de tierras, previo el desmonte y limpieza requeridos.

Cuando una corriente de agua impida la ejecución de los trabajos, el Contratista deberá desviarla hasta cuando se pueda conducir a través de la alcantarilla.

Cuando exista la necesidad de desviar un curso natural, el contratista deberá previamente solicitar el respectivo permiso al Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

No se permitirá el vadeo frecuente de arroyos con equipos de construcción, debiéndose utilizar puentes u otras estructuras donde se prevea un número apreciable de paso del agua.

Cuando exista la necesidad de desviar un curso natural, se deberá previamente solicitar el permiso respectivo a la Administración Técnica del Distrito de riego correspondiente. Así mismo, el curso abandonado deberá ser restaurado a su condición original.

Los desechos ocasionados por la construcción de los pasos de agua, se eliminarán en los lugares señalados en el proyecto para este fin. No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

La excavación deberá tener una amplitud tal, que el ancho total de la excavación tenga una vez y media (1,5) el diámetro de la alcantarilla.

- **Instalación de la alcantarilla**

La alcantarilla TMC, corrugado y las estructuras de planchas deberán ser ensambladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

La alcantarilla se colocará sobre el lecho de material granular, conformado y compactado, principiando en el extremo de aguas abajo, cuidando que las pestañas exteriores circunferenciales y las longitudinales de los costados se coloquen frente a la dirección aguas arriba.

Cuando los planos, o el Supervisor indiquen apuntalamiento, éste se hará alargando el diámetro vertical en el porcentaje indicado en aquellos y manteniendo dicho alargamiento con puntales, trozos de compresión y amarres horizontales. El alargamiento se debe hacer de manera progresiva de un extremo de la tubería al otro, y los amarres y puntales se deberán dejar en sus lugares hasta que el relleno esté

terminado y consolidado, a menos que los planos lo indiquen en otra forma.

- **Relleno**

La zona de terraplén adyacente a la alcantarilla, con las dimensiones indicadas en los planos o fijadas por el Supervisor, se ejecutará de acuerdo a lo especificado en la partida de RELLENO DE ESTRUCTURAS.

Su compactación se efectuará en capas horizontales de ciento cincuenta a doscientos milímetros (150 mm – 200 mm) de espesor compacto, alternativamente a uno y otro lado de la alcantarilla, de forma que el nivel sea el mismo a ambos lados y con los cuidados necesarios para no desplazar ni deformar las alcantarillas.

La compactación en las capas del relleno no será inferior a las que se indica para la corona del Terraplén, según la especificación TERRAPLEN, referente a Aceptación de los Trabajos, Compactación.

- **Limpieza**

Terminados los trabajos, el Contratista deberá limpiar, la zona de las obras y sobrantes, transportarlos y disponerlos en sitios aceptados por el Supervisor, de acuerdo con procedimientos aprobados por éste.

- **Aguas y Suelos agresivos**

Si las aguas que han de conducir las alcantarillas presentan un pH menor de seis (6) o que los suelos circundantes presenten sustancias agresivas, los planos indicarán la protección requerida por ellos, cuyo costo deberá quedar incluido en el precio unitario de la alcantarilla.

- **Aceptación de Trabajos**

- **Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- ❖ Verificar que el Contratista emplee el equipo aprobado y comprobar su estado de funcionamiento.
- ❖ Verificar el cumplimiento de lo indicado en la especificación MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL.
- ❖ Comprobar que las alcantarillas y demás materiales y mezclas por utilizar cumplan los requisitos de la presente especificación.
- ❖ Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado.
- ❖ Verificar que el alineamiento y pendiente de la tubería estén de acuerdo con los requerimientos de los planos.
- ❖ Medir las cantidades de obra ejecutadas satisfactoriamente por el Contratista.

- **Marcas**

No se aceptará ningún tubo, a menos que el metal esté identificado por un sello en cada sección que indique:

- ❖ Nombre del fabricante de la lámina
- ❖ Marca y clase del metal básico
- ❖ Calibre o espesor
- ❖ Peso del galvanizado

Las marcas de identificación deberán ser colocadas por el fabricante de tal manera, que aparezcan en la parte exterior de cada sección de cada tubo.

- **Calidad de la alcantarilla**

Constituirán causal de rechazo de las alcantarillas, los siguientes defectos:

- ❖ Traslapes desiguales
- ❖ Forma defectuosa
- ❖ Variación de la línea recta central
- ❖ Bordes dañados
- ❖ Marcas ilegibles

❖ Láminas de metal abollado o roto.

La alcantarilla metálica deberá satisfacer los requisitos de todas las pruebas de calidad mencionadas en la especificación ASTM A-444. Además, el Supervisor tomará, al azar, muestras cuadradas de lado igual a cincuenta y siete milímetros y una décima, más o menos tres décimas de milímetro (57,1 mm  $\pm$ 0,3 mm), para someterlas a análisis químicos y determinación del peso del galvanizado, cuyos resultados deberán satisfacer las exigencias de la especificación ASTM A-444. El peso del galvanizado se determinará en acuerdo a la norma ASTM A-525. Las muestras para estos ensayos se podrán tomar de la alcantarilla ya fabricada o de láminas o rollos del mismo material usado en su fabricación.

- **Tamaño y variación permisibles**

La longitud especificada de la alcantarilla será la longitud neta del tubo terminado, la cual no incluye cualquier material para darle acabado a la alcantarilla.

- **Solado y relleno**

El material para el solado deberá satisfacer los requisitos establecidos para la SUBBASE GRANULAR y el del relleno, los de las pruebas establecidas en la especificación RELLENO PARA ESTRUCTURAS.

La frecuencia de las verificaciones de compactación será establecida por el Supervisor, quien no recibirá los trabajos si todos los ensayos que efectúe, no superan los límites mínimos indicados para el solado y el relleno.

Todos los materiales que resulten defectuosos de acuerdo con lo prescrito en esta especificación deberán ser reemplazados por el Contratista, a su costo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor y a plena satisfacción de éste.

Así mismo, el Contratista deberá reparar, a sus expensas, las deficiencias que presenten las obras ejecutadas, que superen las tolerancias establecidas en esta especificación y en aquellas que la complementan.

**c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

La longitud por la que se pagará, será el número de metros lineales (m), aproximado al decímetro, de tubería metálica corrugada, de los diferentes diámetros y calibres, suministrada y colocada de acuerdo con los planos, esta especificación y las indicaciones del Supervisor, a plena satisfacción de éste.

La medida se hará entre las caras exteriores de los extremos de la tubería o los cabezales, según el caso, a lo largo del eje longitudinal y siguiendo la pendiente de la tubería.

No se medirá, para efectos de pago, ninguna longitud de tubería colocada por fuera de los límites autorizados por el Supervisor.

**d) BASES DE PAGO**

El pago se hará al precio unitario del contrato, según el diámetro y espesor o calibre de la tubería, por toda obra ejecutada de acuerdo con el Proyecto, esta especificación y la aprobación del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, patentes e instalación de las tuberías; el apuntalamiento de éstas cuando se requiera; el suministro, colocación y compactación del solado de material granular; el revestimiento bituminoso de los tubos que lo requieran, incluido el suministro del material; las conexiones a cabezales, cajas de entrada y aletas; la limpieza de la zona de ejecución de los trabajos al término de los mismos; el transporte y adecuada disposición de los materiales sobrantes y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados

**05.02.06 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR DE PRESTAMO** (unidad de medida:m<sup>3</sup>)

**i) DESCRIPCIÓN**



Bajo esta partida, el contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar los terraplenes o rellenos con material proveniente de las excavaciones, de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamiento, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

- **MATERIALES**

El material para formar el terraplén o relleno deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tacones ni restos de vegetal alguno y estar exento de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad.

Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el Ingeniero Supervisor, serán utilizados en los rellenos.

**j) PROCESO CONSTRUCTIVO**

Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén o relleno, el terreno base deberá estar desbrozada y limpia. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de la capa vegetal y retiro de material inadecuado, así como el drenaje del área base.

En la construcción de terraplenes sobre terrenos inclinados, se debe preparar previamente el terreno, luego el terreno natural deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor, para asegurar la estabilidad del terraplén o relleno nuevo. El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales del terraplén o relleno cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.

Los terraplenes deberán construirse hasta una cota superior a la indicada en los planos, en una dimensión suficiente para compensar el asentamiento producidos, por efecto de la consolidación y obtener la cota final de la rasante.

Las exigencias generales para la colocación de materiales serán las siguientes:

- **Barreras en el pie de los Taludes:** El Contratista deberá evitar que el material del relleno esté más allá de la línea de las estacas del talud,

construyendo para tal efecto cunetas en la base de éstos o levantando barreras de contención de roca, canto rodado, tierras o tablones en el pie del talud, pudiendo emplear otro método adecuado para ello, siempre que sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.

- **Reserva de Material para "Afirmado":** Donde se encuentre material apropiado para lastrado se usará en la construcción de la parte superior de los terraplenes o será apilado para su futuro uso en la ejecución del lastrado.
- **Rellenos fuera de las Estacas del Talud:** Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados por el Contratista, en la zona comprendida entre el estacado del pie del talud, el borde y el derecho de vía serán rellenos y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.
- **Material Sobrante:** Cuando se disponga de material sobrante, este será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de pendiente de los taludes, de conformidad con lo que ordene el Ingeniero Supervisor.
- **Compactación:** Si no está especificado de otra manera en los planos o las disposiciones especiales, el terraplén será compactado a una densidad de noventa (90 %) por ciento de la máxima densidad, obtenida por la designación AASHTO T-180-57, en capas de 0.20 m, hasta 0.30 m. inmediatamente debajo de las sub - rasante.

El terraplén que esté comprendido dentro de los 0.30 m. inmediatamente debajo de la sub -rasante será compactado a noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad máxima, en capas de 0.20 m. El Ingeniero Supervisor ordenará la ejecución de los ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido.

- **Contracción y Asentamiento:** El Contratista construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto,

dichos terraplenes tengan en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida. El Contratista será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos con cargo al contrato, hasta aceptación final de la obra y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligente por parte del Contratista, o de daños resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.

- **Protección de las Estructuras:** En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en estructura alguna. Los terraplenes encima y alrededor de alcantarillas, arcos y puentes, se harán de materiales seleccionados, colocados cuidadosamente, intensamente apisonados y compactados y de acuerdo a las especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.
- **Conformación de Terraplenes con Material Excedente de Corte:** Bajo esta partida, el contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar terraplenes o relleno con material transportado proveniente de los excedentes de corte, de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor. La distancia de transporte a considerar será de 1 Km.

#### **k) MÉTODOS DE MEDICIÓN**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente.

#### **l) BASES DE PAGO**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, leyes sociales,

equipos, herramientas y cualquier otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

#### **05.02.07 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO** (unidad de medida: m<sup>3</sup>)

##### **a) DEFINICIÓN**

Esta partida consiste en el relleno de la zanja a partir del nivel alcanzado en la fase anterior en capas sucesivas.

##### **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

Este trabajo consiste en la colocación de material propio recuperado de las excavaciones de la misma zanja, hasta conformar la rasante, de acuerdo a los niveles y perfiles que se señala en los planos. Se efectuará la compactación de este relleno en capas no mayores de 0.20 m. usando equipo liviano de compactación (compactadora tipo saltarín), debiendo alcanzar cada capa de relleno, un grado de compactación adecuado antes de empezar con la siguiente capa de relleno.

- **Calidad de los materiales**

Se usará para la compactación equipos manuales, debiendo obtenerse un grado de compactación no menor al 95% de la máxima densidad seca del Proctor Modificado ASTM D 698 o AASHTO T-180.

- **Sistema de control de calidad**

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- Verificar que este bien compactado.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.

### **c) UNIDAD DE MEDIDA**

Será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>), teniendo en cuenta el largo por el alto.

### **d) FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará en m<sup>3</sup>, al precio unitario de contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida a entera satisfacción del Supervisor.

## **06 TRANSPORTES**

**06.01 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D<1KM** (unidad de medida:m3k)

**06.02 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1KM** (unidad de medida:m3k)

**06.03 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D<1KM** (unidad de medida:m3k)

**06.04 TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D>1KM** (unidad de medida:m3k)

### **a) DEFINICIÓN**

Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

#### **❖ Clasificación**

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

- Proveniente de excedentes de corte a botaderos.
- Escombros a ser depositados en los botaderos.
- Proveniente de excedentes de corte transportados para uso en terraplenes y subbases.
- Proveniente de derrumbes, excavaciones para estructuras y otros.

- Proveniente de canteras para terraplenes, subbases, bases, enrocados.

## ❖ **Materiales**

Los materiales a transportarse son:

- **Materiales provenientes de la excavación de la explanación**

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de las excavaciones requeridas para la explanación, y préstamos. También el material excedente a ser dispuesto en botaderos indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Incluye, también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes, hasta su disposición final.

- **Materiales provenientes de derrumbes**

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción.

- **Materiales provenientes de Canteras**

Forma parte de este grupo todos los materiales granulares naturales, procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes, capas granulares de estructuras de pavimentos, tratamientos superficiales y sellos de arena-asfalto.

Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, solados, filtros para subdrenes y todo aquel que este incluido en los precios de sus respectivas partidas.

- **Escombros**

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y cualquier otros que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los Depósitos de Deshecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

Los materiales transportados, de ser necesarios, deberán ser humedecidos adecuadamente (sea piedras o tierra, arena, etc.) y cubiertos para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

#### ❖ **Equipo**

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC).

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de

disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.



## **b) MÉTODO DE EJECUCIÓN**

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Supervisor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

Aceptación de los trabajos

Los trabajos serán recibidos con la aprobación del Supervisor considerando:

- **Controles**

1. Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.
2. Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias.
3. Exigir al Contratista la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Contratista deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costo.
4. Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

- **Condiciones específicas para el recibido y tolerancias**

El Supervisor sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, éste solamente computará la distancia más corta que se haya definido previamente.

## **c) UNIDAD DE MEDIDA**

Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes, serán las siguientes:

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico - kilómetro (m<sup>3</sup>-km) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia real de transporte. El contratista debe considerar en los precios unitarios de su oferta los esponjamientos y las contracciones de los materiales, diferenciando los volúmenes correspondientes a distancias menores a 1.00 Km. y distancias mayores a 1.00 Km.

A continuación, se precisa los métodos de cómputo según el origen del material a transportar:

❖ **Material procedente del corte de la plataforma o de las demoliciones a su posición final**

Se pagará el transporte desde el Centro de Gravedad del corte (determinado en el campo y aprobado por la Supervisión), desde el kilómetro entre las Progresivas i - j descontando los volúmenes propios (compensados dentro de los 120 mts) y la distancia de acarreo libre (120 mts), hasta el centro de gravedad correspondiente de la disposición final del material que pueden ser terraplenes o depósitos de desechos, aprobado por la Supervisión.

$$T = V_{i-j} \times (c+d)$$

Donde:

T: Transporte a pagar (m<sup>3</sup> -km)

$V_{i-j}$  : Volumen de "Corte de material granular de la plataforma" en su posición inicial, entre Progresivas i-j. (m<sup>3</sup>), descontando los volúmenes propios.

C : Distancia desde el centro de Gravedad del depósito de desechos a la carretera (km)

D : Distancia desde la salida del depósito de desechos hasta el centro de Gravedad entre Progresivas i - j. (km)

Depósito de desechos

Cuando el material es dispuesto para terraplenes sobre el prisma de carretera el valor de c, es cero (0).

❖ **Materiales procedentes de derrumbes**

Es el mismo procedimiento que se aplica para materiales Material procedente del Corte de la plataforma o de las demoliciones a su posición final.

❖ **Material procedente de Cantera**

Se considera el transporte del material desde el Centro de Gravedad de la cantera hasta el Centro de Gravedad del km en su posición final compactado, descontando la distancia libre de transporte (120 m).

$$T = V_{i-j} \times (c+d)$$

Donde:

T: Transporte a pagar (m<sup>3</sup>-km)

$V_{i-j}$  : Volumen de capa de Base en su posición final de colocación entre Progresivas i - j. (m<sup>3</sup>).

C: Distancia desde el Centro de Gravedad de la cantera a la carretera (km).

D: Distancia entre la salida de la cantera hasta el Centro de Gravedad entre Progresivas i - j. (km).

**d) FORMA DE PAGO**

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en estas partidas y a las instrucciones del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

El precio unitario no incluirá los costos por concepto de la carga, descarga, tiempos muertos y disposición del material, los cuales se encuentran incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

## **07 SEÑALIZACIÓN**

### **07.01 SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA** (unidad de medida: und)

#### **a) DESCRIPCIÓN**

Las señales preventivas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizarán para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando las precauciones necesarias.

Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conservación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres ó domésticos.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se halla en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico. La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en las Disposiciones Generales de estas especificaciones.

- **Materiales**

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

- **Paneles:** Según lo indicado en las Disposiciones Generales de estas especificaciones
  - **Material Retroreflectivo:** Según lo indicado en las Disposiciones Generales de estas especificaciones.
  - **Cimentación:** Según lo indicado en las Disposiciones Generales de estas especificaciones.
- **EQUIPO**  
Según lo indicado en las Disposiciones Generales de estas especificaciones.

#### **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

Según lo indicado en las Disposiciones Generales de estas especificaciones, según corresponda.

#### **c) UNIDAD DE MEDIDA**

Las señales preventivas se medirán por unidad (und), de material suministrado, fabricado e instalado, a satisfacción del Supervisor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva, las líneas de pago o las dimensiones que se indican en el Proyecto o las modificaciones ordenadas por el Supervisor.

#### **d) FORMA DE PAGO**

El pago se hará por la unidad de medición al respectivo precio unitario del contrato por toda fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de las señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retro reflectivo.

El pago constituirá compensación total por todos los trabajos correctamente ejecutados, mano de obra, beneficios sociales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para culminar la partida a entera satisfacción del Supervisor

## **7.02 SEÑALIZACION REGLAMENTARIA** (unidad de medida: und)

ÍDEM AL ÍTEM 07.01 SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

## **07.03 SEÑALIZACION INFORMATIVA** (unidad de medida: und)

### **a) DESCRIPCIÓN**

Las señales informativas, preventivas y reglamentarias constituyen parte de la señalización vertical permanente y comprenden el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical para advertir, informar y proporcionar ciertos niveles de seguridad a los usuarios. Por lo tanto, las señales informativas se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino.

La forma, color, dimensiones, colocación, tipo de materiales y ubicación a utilizar en las señales estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

- **Materiales**

Los materiales a emplear en todas las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico.

Las señales de Localización y Destino, tendrán fondo de material reflectivo verde de alta intensidad. Las letras, el símbolo, números y marco, serán de color blanco de alta intensidad.

- **Equipo**

El Contratista tendrá el equipo necesario para la correcta ejecución de los trabajos

### **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

La fabricación de las señales de tránsito deberá efectuarse considerando el tipo y calidad de los materiales especificados para los Paneles de las Señales, los postes de soporte, las estructuras de soporte y el Material Retroreflectivo. Antes de iniciar la fabricación de señales, el Supervisor definirá de acuerdo a planos y documentos del Proyecto, la ubicación definitiva de cada una de ellas, verificando las distancias respecto al pavimento indicadas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y que se fabriquen adecuadamente todos los dispositivos necesarios.

El Contratista entregará al Supervisor para su aprobación una lista definitiva de las señales y dispositivos considerando las condiciones físicas del emplazamiento de cada señal.

El material retroreflectivo que se coloque en los paneles será en láminas de una sola pieza, así como los símbolos y letras. No se permitirá la unión, despiece y traslapes de material, exceptuando de esta disposición solo los marcos y el fondo de las señales de información.

- **Instalación**

El plano de la señal formará ángulo entre  $75^\circ$  y  $90^\circ$  con el eje de la vía. Las señales se instalarán al lado derecho de la vía, considerando el sentido de tránsito. Excepcionalmente, podrán tener otra ubicación justificada por la imposibilidad material de instalarla a la derecha de la vía. Adicionalmente a las distancias de borde y altura con respecto a la calzada indicado en el numeral 2.1.11 del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, los postes y estructuras de soporte de las señales serán diseñadas de tal forma que la altura de las señales medidas desde la cota del borde de la calzada hasta el borde inferior de la señal no sea menor de 1,20 m. ni mayor de 1,80 m. para el caso de señales colocadas lateralmente.

Al instalar las señales, las estructuras de soporte presentarán absoluta verticalidad.

La instalación de las señales será evaluada y aceptada según la inspección visual del Supervisor, en conformidad con las mediciones y ensayos de control ejecutados.

**c) UNIDAD DE MEDIDA**

Las señales se medirán por Unidad (und). Instalada con la mayor dimensión en forma horizontal.

**d) FORMA DE PAGO**

El pago se hará por o Unidad (Un), según corresponda, al precio unitario de Contrato por toda fabricación e instalación ejecutada conforme a esta especificación, planos y documentos del Proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor. El precio unitario cubrirá todo costo de adquisición de materiales, placas, refuerzos y material retroreflectivo. El pago constituirá compensación total por todos los trabajos correctamente ejecutados y prescritos en estas partidas.

**07.04 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL EN PAVIMENTO** (unidad de medida: m2)

**b) DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en el pintado de marcas de tránsito en los diferentes cruces, sobre el área de la losa terminada, de acuerdo con estas especificaciones y en las ubicaciones dadas, con las dimensiones que muestran los planos, o indicados por el Supervisor.

Los detalles que no estuviesen indicados en los planos deberán estar conformes con el Manual de Señalización del TCC.

La pintura deberá ser pintura de tránsito blanca o amarilla, adecuada para superficie pavimentada y deberá estar conforme con los requisitos exigidos por el Reglamento.

**b) PROCESO CONSTRUCTIVO**

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esta limpieza debe ser realizada por métodos aceptables por el Supervisor. Las marcas deberán ser



aplicadas con una máquina en buen estado y aceptada por el Supervisor. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador, capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento.

Cada tanque de pintura deberá estar equipado con un agitador mecánico. Cada boquilla deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactorias que apliquen rayas continuas o discontinuas automáticamente.

Todas las marcas sobre la losa serán continuas en lo que respecta a la delimitación de las diferentes áreas.

Los símbolos, letras, y otros elementos a pintar sobre el pavimento, estarán de acuerdo a lo ordenado por el Supervisor, deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada. Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o noche deberán ser corregidas por el ejecutor.

#### **c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), medido sobre la superficie debidamente pintada y aceptada por el Supervisor.

#### **d) FORMA DE PAGO**

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados según las cantidades medidas señaladas en el párrafo anterior y de acuerdo a la unidad de medida del precio unitario, es decir por m<sup>2</sup>. El pago de esta partida corresponde a los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para completar esta partida previa aprobación del supervisor.

### **07.05 POSTES KILOMÉTRICOS (unidad de medida: und)**

#### **a) DESCRIPCIÓN**

Consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes indicativos del kilometraje, en los sitios establecidos, en los planos del proyecto, o indicado por el Supervisor

El diseño del poste, deberá estar de acuerdo, con lo estipulado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para calles y Carreteras del MTC. Y demás Normas complementarias.

## **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

### **❖ Materiales**

- **Concreto**

Los postes serán pre fabricados y se elaboraran con un concreto reforzado de tipo E; ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ), y para el anclaje del poste podrá emplearse un concreto tipo G, ( $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ ).

- **Refuerzo**

La armadura de refuerzo cumplirá con lo indicado en los planos y documentos del proyecto.

- **Pintura**

El color de los postes será blanco, y se pintaran con esmalte sintético. Su contenido informativo en bajorrelieve, se hará utilizando esmalte negro y caracteres del alfabeto serie C, y letras de las dimensiones mostradas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras del MTC.

## **c) UNIDAD DE MEDIDA**

La unidad de medida, es la UNIDAD (und).

## **d) FORMA DE PAGO**

El pago de los trabajos se efectuará por UNIDAD (und), con el precio unitario del Contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

## **08 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**

### **08.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL** (unidad de medida: glb)

#### **a) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Esta partida comprende la implementación con equipamiento de seguridad laboral para los trabajadores y personal profesional de la empresa contratista, durante el período de ejecución de la obra. Debiendo dotarse los EPI según lo establecido en el plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

#### **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

Se deberá proveer los EPP respectivos, para cada uno de los trabajadores, de manera que se ajusten a la normativa vigente.

##### **b.1 ESPECIFICACIÓN, ENTREGA Y DOCUMENTACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

La adquisición de todos los E.P.P. responderá a las especificaciones que se encuentran en la normativa vigente y serán provistas a los trabajadores de acuerdo a las distintas especialidades, registrando y documentándose en legajo individual. Todos los proveedores y contratistas deberán cumplir estrictamente lo establecido en el Plan de seguridad.

#### **c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición es por global (glb) con aprobación del Supervisor.

#### **d) FORMA DE PAGO**

El pago es por global (glb) con aprobación del Supervisor. El pago se efectuará al precio unitario contratado para la presente partida del presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, de los materiales, equipos y herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución

de la partida, la cual será cancelada sólo después que el metrado valorizado haya sido completado y cuente con la conformidad de la supervisión.

## **08.02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA** (unidad de medida: glb)

### **a) DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende la implementación de seguridad colectiva para los trabajadores y personal profesional de la empresa contratista, durante el período de ejecución de la obra, la finalidad es contar con los insumos necesarios para la protección colectiva de los trabajadores.

### **b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

Se deberá proveer del equipamiento necesario para garantizar un trabajo seguro, en las partidas correspondientes y que se adecuarán a la naturaleza del trabajo, dicho equipamiento deberá ser requerido en su oportunidad y necesariamente estará incluido en el AST antes del inicio de cada trabajo, tomando en cuenta la normativa vigente.

### **c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición es por global (glb) con aprobación del Supervisor.

### **d) FORMA DE PAGO**

El pago es por global (glb). El pago se efectuará al precio unitario contratado para la presente partida del presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, de los materiales, equipos y herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida, la cual será cancelada sólo después que el metrado valorizado haya sido completado y cuente con la respectiva conformidad.

## **08.03 CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD** (unidad de medida: glb)

### **a) DEFINICIÓN**

Se refiere a la contratación del profesional técnico calificado, con la finalidad de ser el responsable de la elaboración de las capacitaciones destinadas a la sensibilización del personal obrero y población beneficiaria en temas de medidas para prevención del contagio del COVID -19; para ello se realizarán charlas informativas en 02 oportunidades, empleando métodos dinámicos e interactivos.

### **b) UNIDAD DE MEDIDA**

La unidad de medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del expediente técnico, por la capacitación en seguridad y salud, dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente los trabajos.

### **c) FORMA DE PAGO**

La forma de pago por capacitación en seguridad y salud, y se efectuará de acuerdo al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho pago representa compensación íntegra por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos para completar la obra materia de pago.

## **09 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **09.01 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS (unidad de medida: glb)**

#### **a) DESCRIPCIÓN**

La presente partida comprende el subcontrato que la contratista en coordinación con la Municipalidad distrital de Pomalca debe realizar para elaborar el conjunto de acciones a planificar con respecto a la mitigación de las consecuencias medioambientales que puede originar el proyecto en ejecución. Este plan se tiene que aprobar y empezar a ejecutar al mismo tiempo que se van ejecutando las diversas partidas que comprenden el proyecto.

Los programas comprenden la aplicación de medidas que puedan prevenir los daños que se puedan causar con los efectos causados por el proceso constructivo del proyecto, en aquellos casos que pueden ser solucionables. Para ello se deben cumplir con las normativas de seguridad ambiental tanto en los trabajadores como en los equipos correspondientes.

Implica la elaboración de medidas que permitan mitigar algunos de los efectos que generan los trabajos realizados en el proyecto, como son los casos de polvo, ruidos, etc.

Para las medidas correctivas, se deben destinar los lugares donde serán destinados provisionalmente los desechos hasta ser dispuestos por la Municipalidad distrital de Pomalca en los espacios finales que se destine. También se debe planificar las acciones de recuperación de aquellos árboles que van a ser posteriormente reubicados en otro lugar, de ser el caso.

#### **b) UNIDAD DE MEDIDA**

La unidad de medida será en forma Global (GLB) por la elaboración de los programas correspondientes.

#### **c) FORMA DE PAGO**

La forma de pago será de acuerdo a la unidad de medida establecida, quedando sujeto al análisis de costos unitarios correspondiente.

### **09.02 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL (unidad de medida: glb)**

#### **a) DESCRIPCION**

##### **❖ Medidas para el control del aire**

Se realizará monitoreos de calidad de aire durante la etapa de operaciones.

##### **❖ Medidas para el control del Ruido**

Se realizará monitoreos de calidad de ruido durante la etapa de operación.

❖ **Medidas para control de impacto en el relieve**

Durante la fase de operación se utilizarán los accesos existentes, los cuales se utilizaron en la etapa de construcción, además el monitoreo del correcto funcionamiento de la obra.

**b) UNIDAD DE MEDIDA**

Esta partida será medida de manera global (glb), efectivamente construidas de acuerdo a lo indicado en los textos del expediente y aprobados por el ing. Supervisor.

**c) FORMA DE PAGO**

El pago de estos trabajos se hará de manera global, acuerdo a los precios que se encuentran definidos en el presupuesto y de acuerdo al avance verificado por la Supervisión.

**09.03 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL** (unidad de medida: glb)

**a) DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Esta partida corresponde a la capacitación que se dará a los trabajadores, y deberá ser realizado por personal capacitado e idóneo.

**b) MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

La capacitación se realizará de dos maneras diferentes:

La primera capacitación se realizará de manera previa a la incorporación del personal obrero; es decir deberá recibir una charla de inducción antes de ingresar a la obra y es requisito indispensable para su debida incorporación.

Las capacitaciones posteriores se realizarán diariamente, en una charla de inducción de 5 minutos. Dichas capacitaciones se darán a cabo antes de iniciar los trabajos de

producción, el contenido de los temas de dichas capacitaciones tendrá que relacionarse con los trabajos programados para el día en que se realiza la charla.

#### **b.1 CAPACITACIÓN AL PERSONAL**

Todo el Personal asignado a la obra recibirá capacitación sobre los siguientes temas:

- Inducción sobre Seguridad y Salud previa a su incorporación a obra.
- Relación con las comunidades.
- Reglamento interno de obra.
- Diálogo diario de seguridad liderado por la Supervisión.
- Utilización de elementos de protección personal.
- Elaboración de análisis seguro de trabajo.
- Bloqueo de equipos e instalaciones.
- Trabajos en altura.
- Revisión inicial y periódica de equipos e instalaciones.
- Información de incidentes, accidentes y condiciones inseguras.
- Emergencias y tratamiento de eventuales accidentes de trabajo y contingencias ambientales.
- Orden y Limpieza.
- Prevención de incendio.
- Áreas restringidas.

Las actividades de capacitación se documentarán y archivarán en obra. Adicionalmente el especialista, podrá programar charlas con una mayor duración, donde toque temas de seguridad que él considere importantes.

#### **c) MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición es por mes (mes) con aprobación del Supervisor.

#### **d) FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará por mes al precio unitario contratado para la presente partida del presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, de los materiales, mano de obra, leyes sociales, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida, la cual será cancelada sólo después que el metrado valorizado haya sido completado y cuente con la conformidad de la supervisión.



## **09.04 PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA (unidad de medida: glb)**

### **a) DESCRIPCION**

Este trabajo consistirá en restaurar las áreas ocupadas por los campamentos levantados. Es obligación del Contratista llevarlo a cabo, una vez concluida la obra mediante las siguientes acciones:

#### **ELIMINACIÓN DE DESECHOS**

Los desechos producto del desmantelamiento serán trasladados a los depósitos de relleno acondicionados para tal fin. De tal manera que el ambiente quede libre de materiales de construcción.

#### **CLAUSURA DE SILOS Y RELLENO SANITARIOS**

La clausura de silos y rellenos sanitarios, utilizando para ello el material excavado inicialmente, cubriendo el área afectada y compactando el material que se use para rellenar.

#### **ELIMINACIÓN DE PISOS**

Deben ser totalmente levantados los restos de pisos que fueron construidos, y estos residuos se trasladan al depósito de desechos acondicionados en el área. De esta forma se garantiza que el ambiente utilizando para estos propósitos quede libre de desmontes.

#### **RECUPERACIÓN DE LA MORFOLOGÍA**

Se procede a realizar el renivelado del terreno, asimismo las zonas que hayan sido compactadas deben ser humedecidos y removidas, acondicionándolo de acuerdo al paisaje circundante.

#### **COLOCADO DE UNA CAPA SUPERFICIAL DE SUELO ORGÁNICO**

Se ejecuta utilizando el material superficial (suelo orgánico) de 20 - 25 cm., que inicialmente fue retirado y almacenado, antes de la construcción del campamento.

## REVEGETALIZACIÓN

Una vez colocado la capa superficial de suelo orgánico se inicia el proceso de revegetalización del terreno, con la especie nativa de la zona, siendo su propagación con material vegetativo mediante “champas” con el fin de lograr integrar nuevamente la zona al paisaje original.

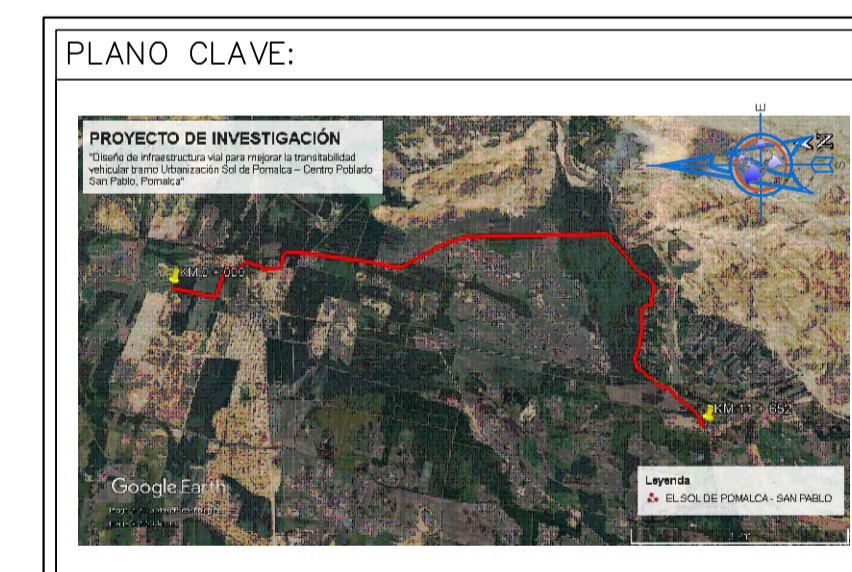
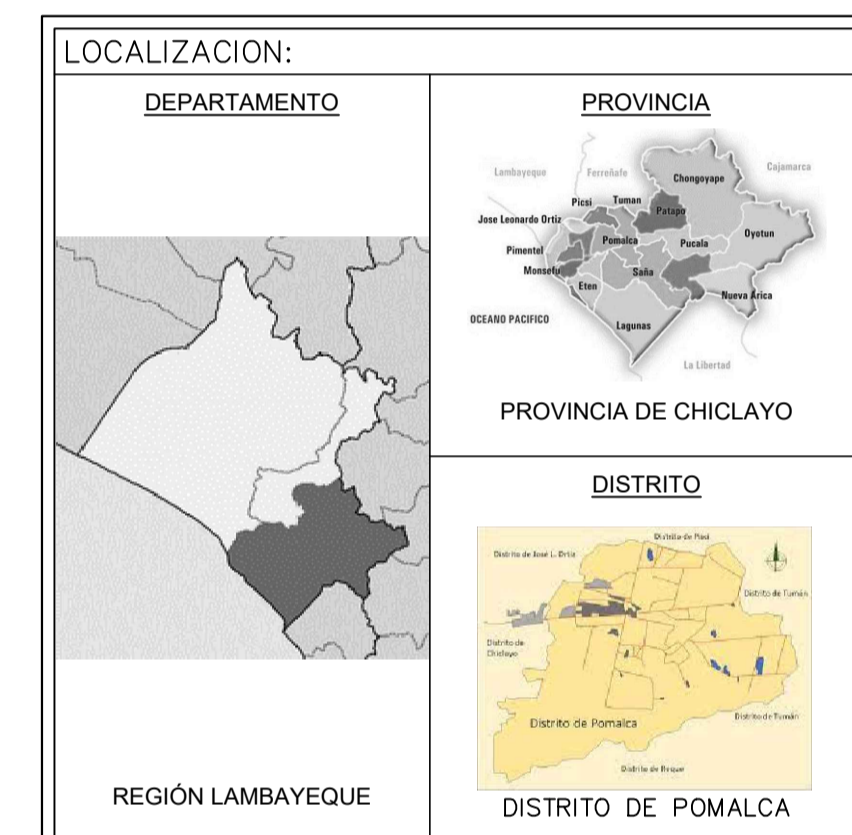
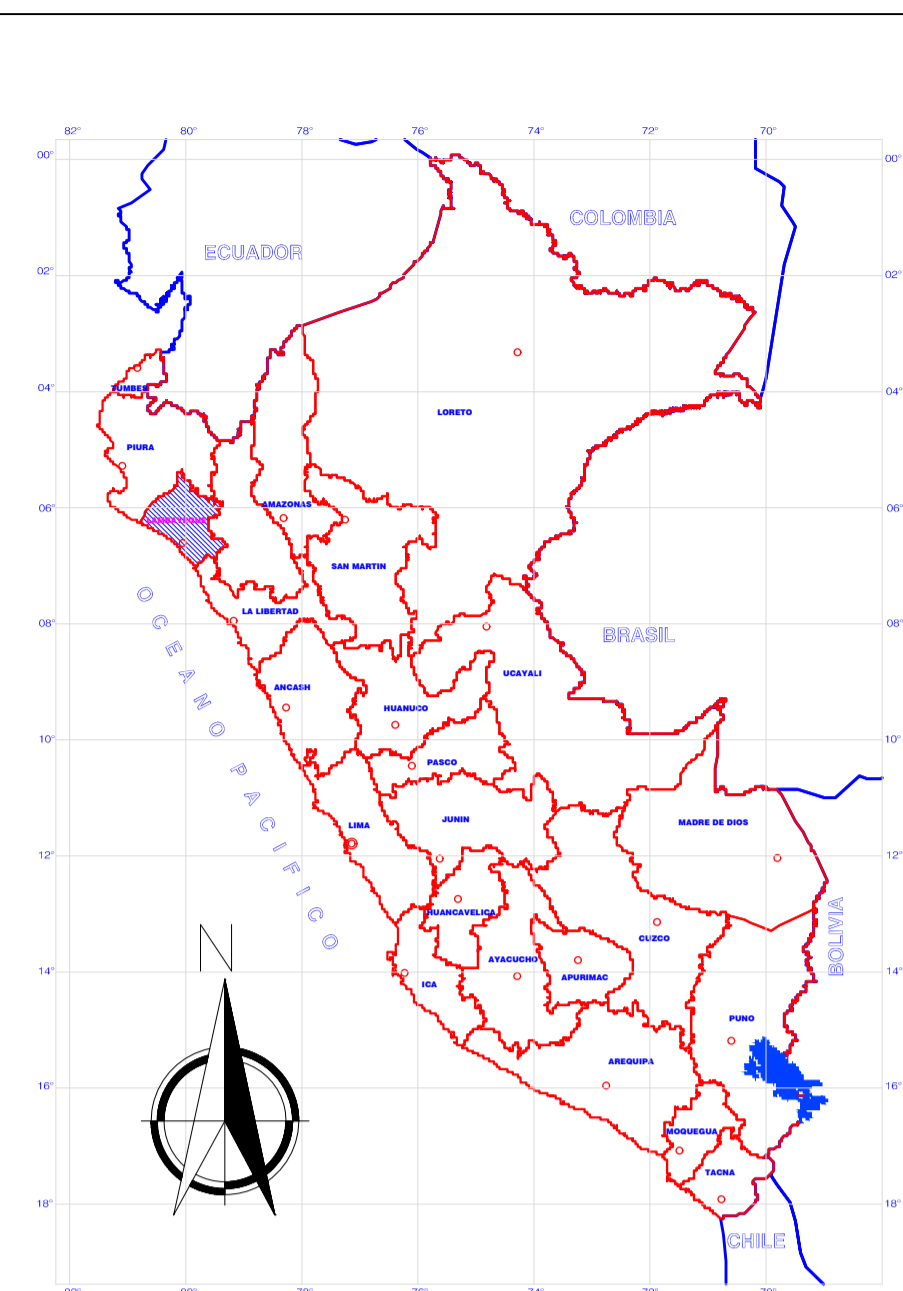
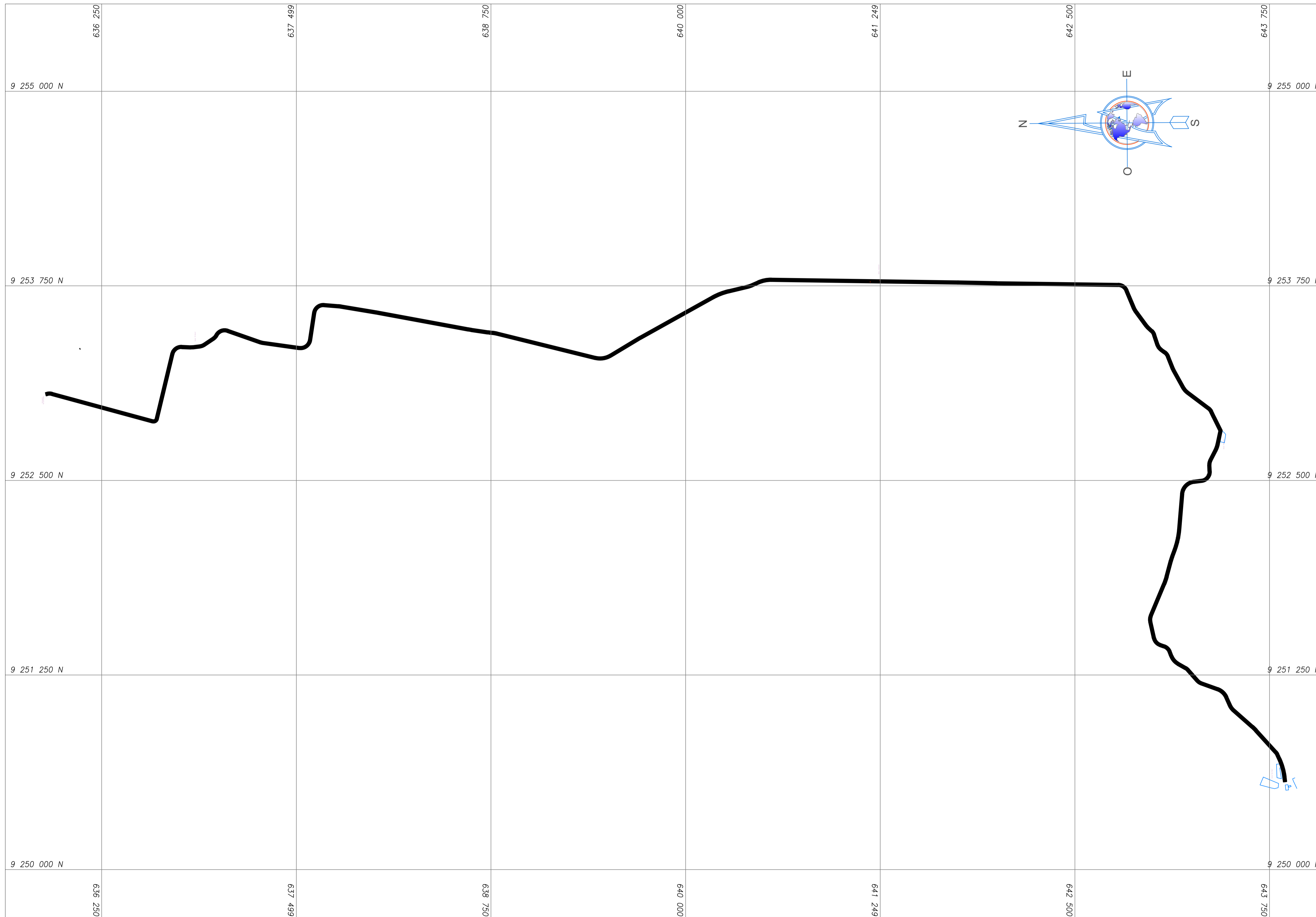
### **b) UNIDAD DE MEDIDA**

La medición es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) campamentos y patio de máquinas que hayan sido retirados y esté concluido el tratamiento ambiental del área.

### **c) FORMA DE PAGO**

Se efectuará al precio unitario del contrato para la partida RESTAURACION DE AREA DE CAMPAMENTOS Y PATIO DE MAQUINAS, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

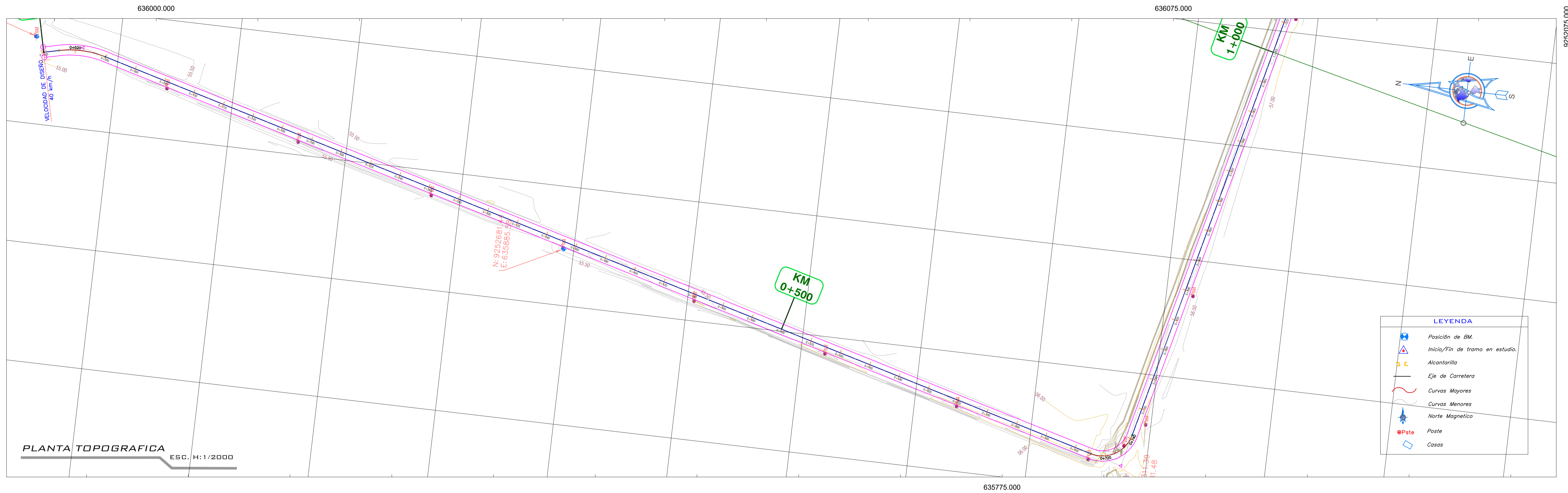
# **RELACIÓN DE PLANOS**



**COORDENADAS TRAMO DE ESTUDIO**

PROGRESIVA	COORDENADAS		ALTURA m.s.n.m
KM 0 + 000	635952.22 E	9253054.09 N	45 m.s.n.m
KM 11 + 652	633477.00 E	9245028.00 N	34 m.s.n.m

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO DE UBICACIÓN	<b>ESCALA</b> 1/5000 <b>FECHA</b>	<b>LÁMINA N°</b> PU
						<b>N°</b>	<b>FECHA</b>			



PERFIL LONGITUDINAL KM: 00+000 - 01+000

ESC. H: 1/2000  
V: 1/200

Perfil Longitudinal - EJE DE VIA  
Esc. H = 1/2000 - Esc. V = 1/200 - Esp. 10m

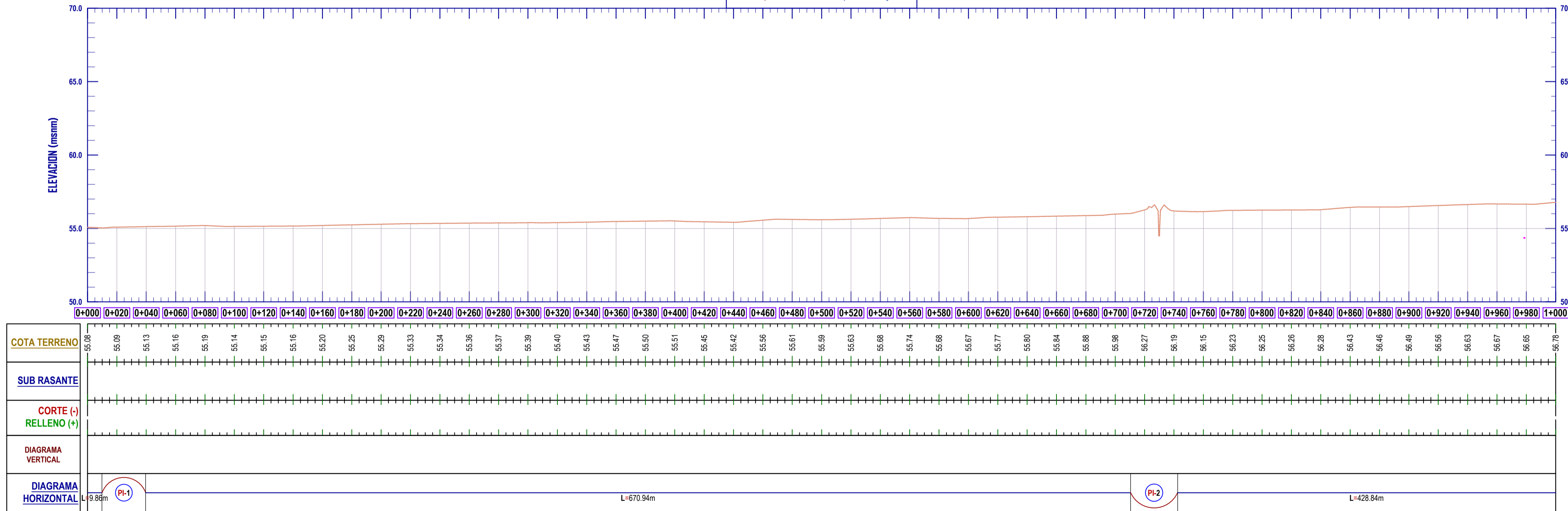
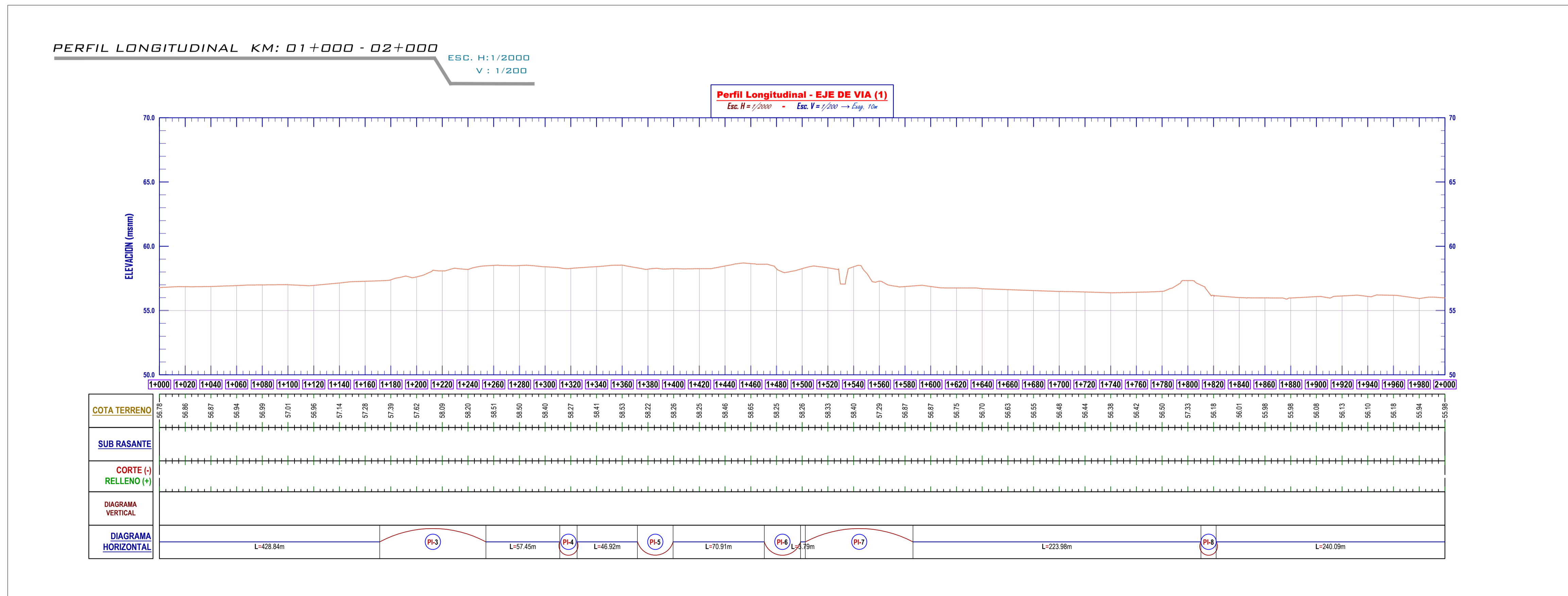
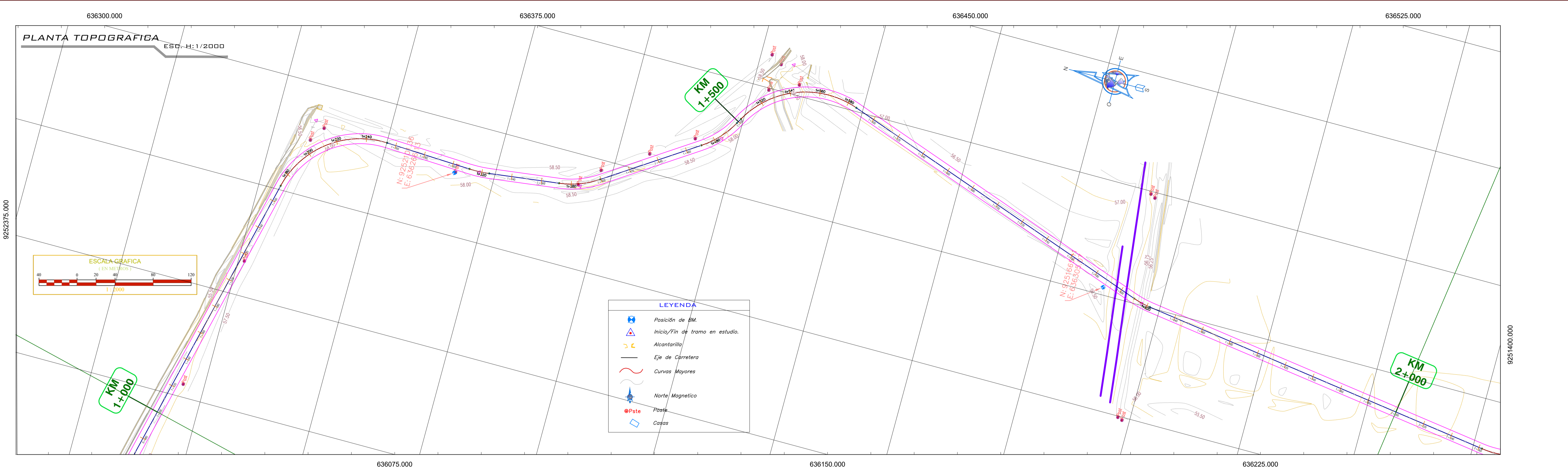


TABLA DE BMS

Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12
1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23

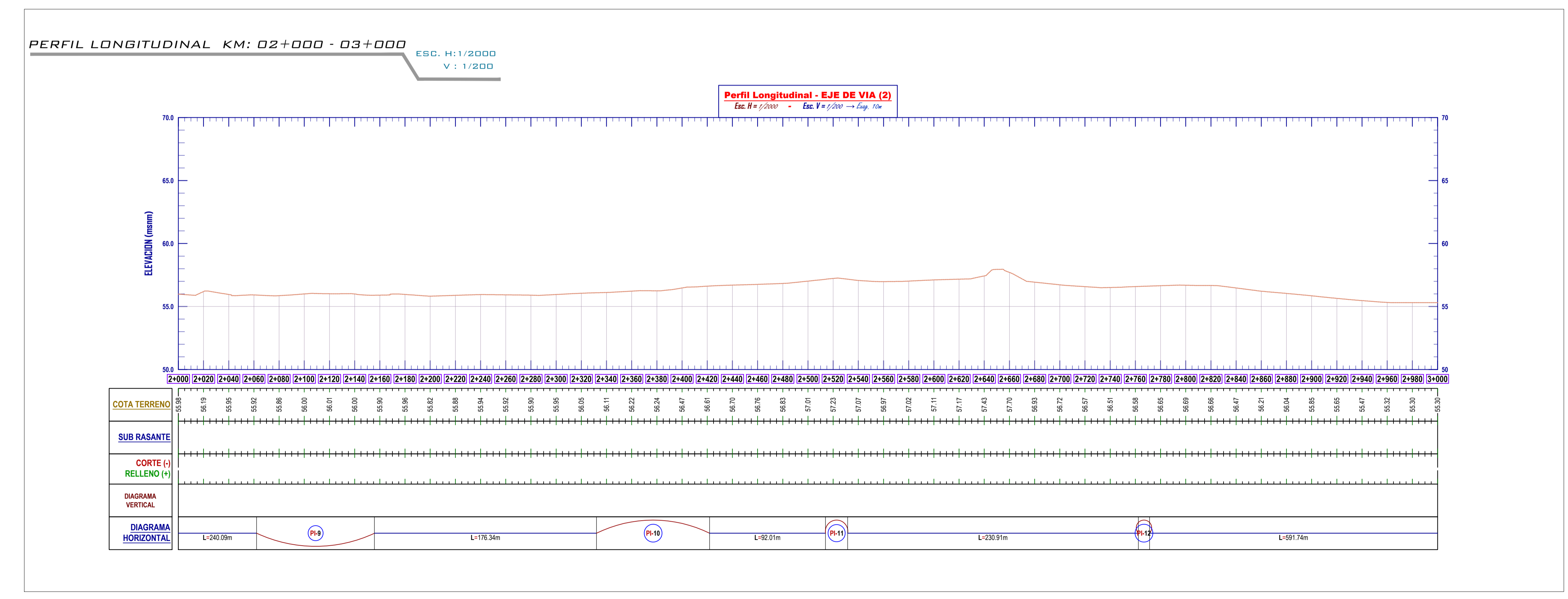
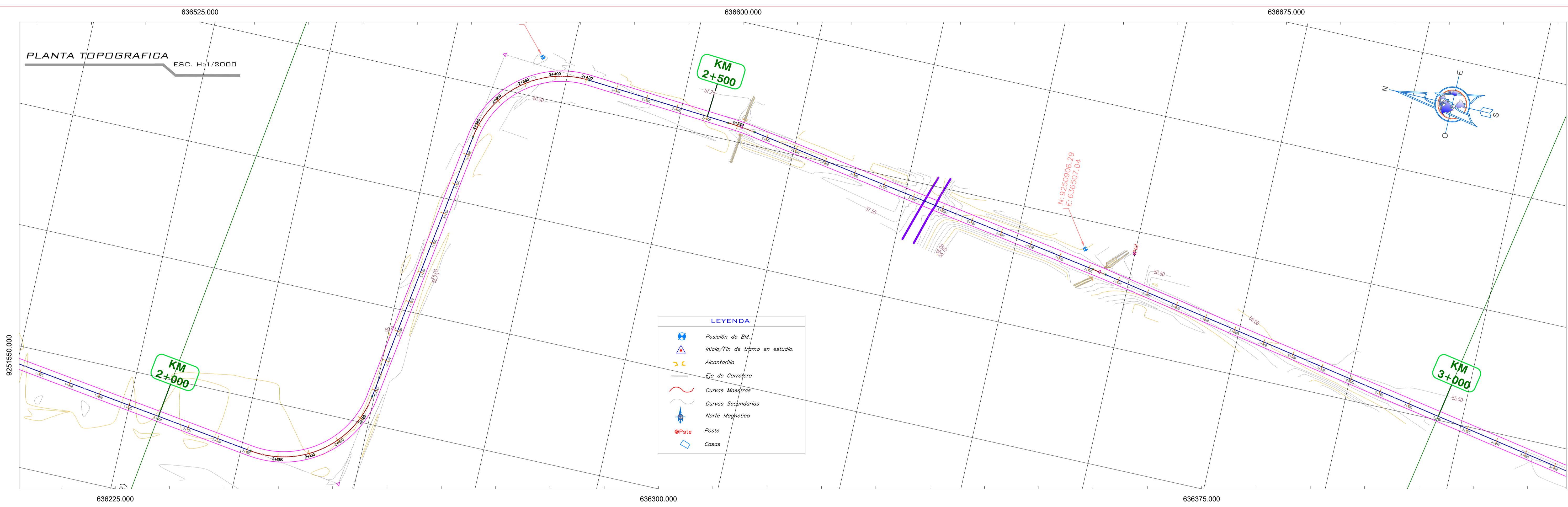


**TABLA DE BMS**

Point Table

Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12
1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO TOPOGRAFICO KM: 01+000 - 02+000	<b>ESCALA</b> 1/2000 <b>FECHA</b>	<b>LÁMINA N°</b> PT-2
						<b>N°</b>	<b>FECHA</b>			
						<b>DESCRIPCIÓN</b>				



**TABLA DE BMS**

Point Table

Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12
1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO TOPOGRAFICO KM: 02+000 - 03+000	<b>ESCALA</b> 1/2000 <b>FECHA</b>	<b>LÁMINA N°</b> PT-3
						<b>N°</b>	<b>FECHA</b>			

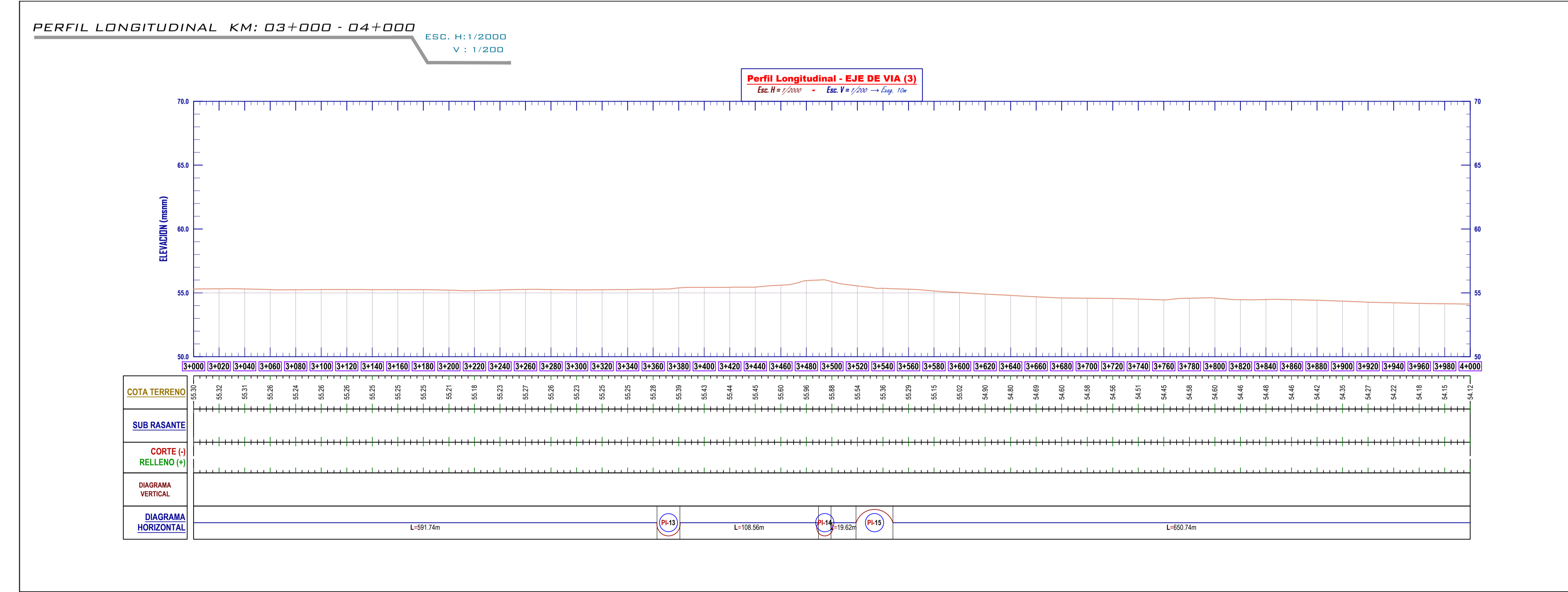
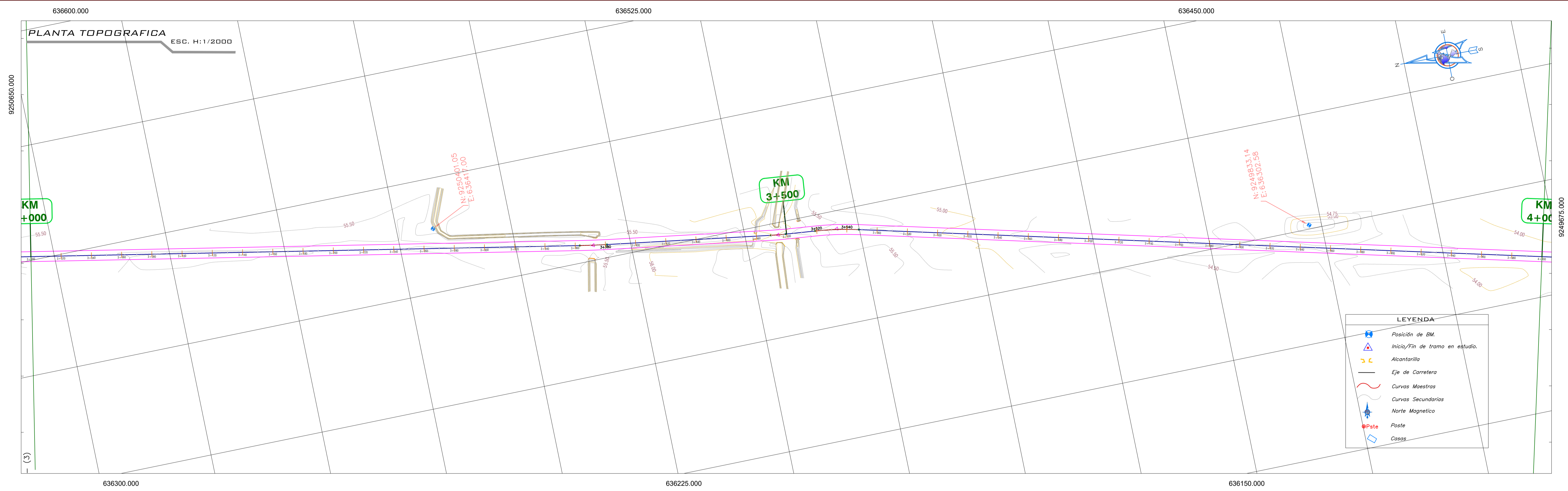
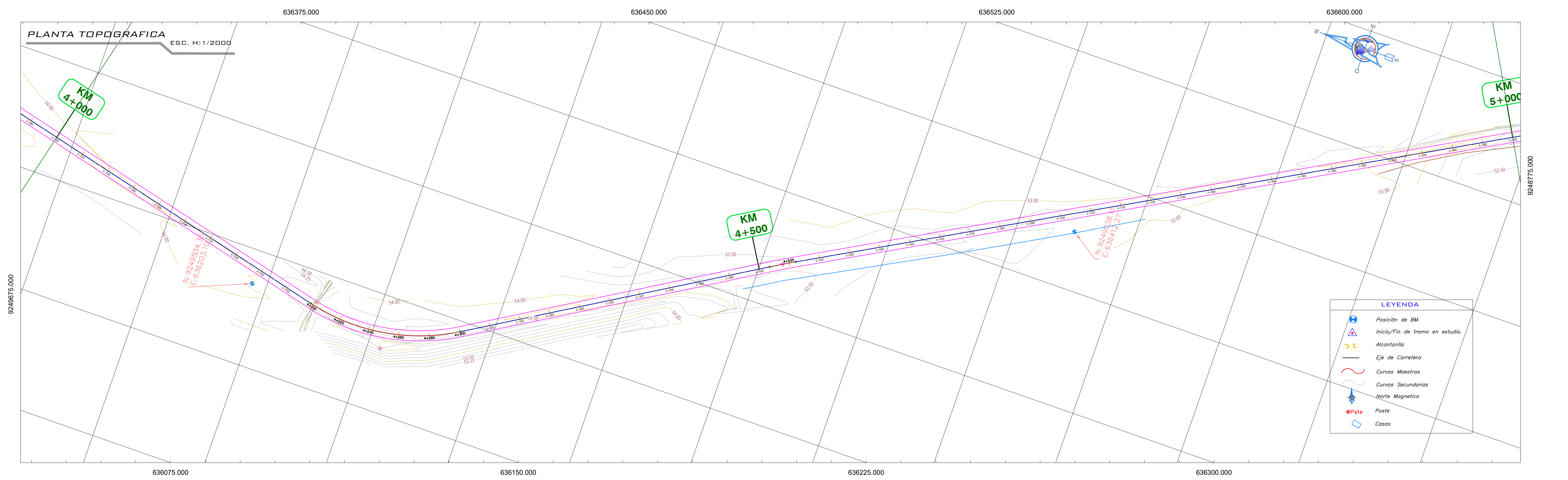


TABLA DE BMS				
Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12
1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO TOPOGRÁFICO KM: 03+000 - 04+000	<b>ESCALA</b> 1/2000	<b>LÁMINA N°</b> PT-4	
						<b>N°</b>	<b>FECHA</b>				<b>DESCRIPCIÓN</b>





PERFIL LONGITUDINAL KM: 04+000 - 05+000

ESC. H: 1/2000  
V: 1/200

Perfil Longitudinal - EJE DE VIA (4)

Esc. H = 1/2000 - Esc. V = 1/200 → Esp. 10m

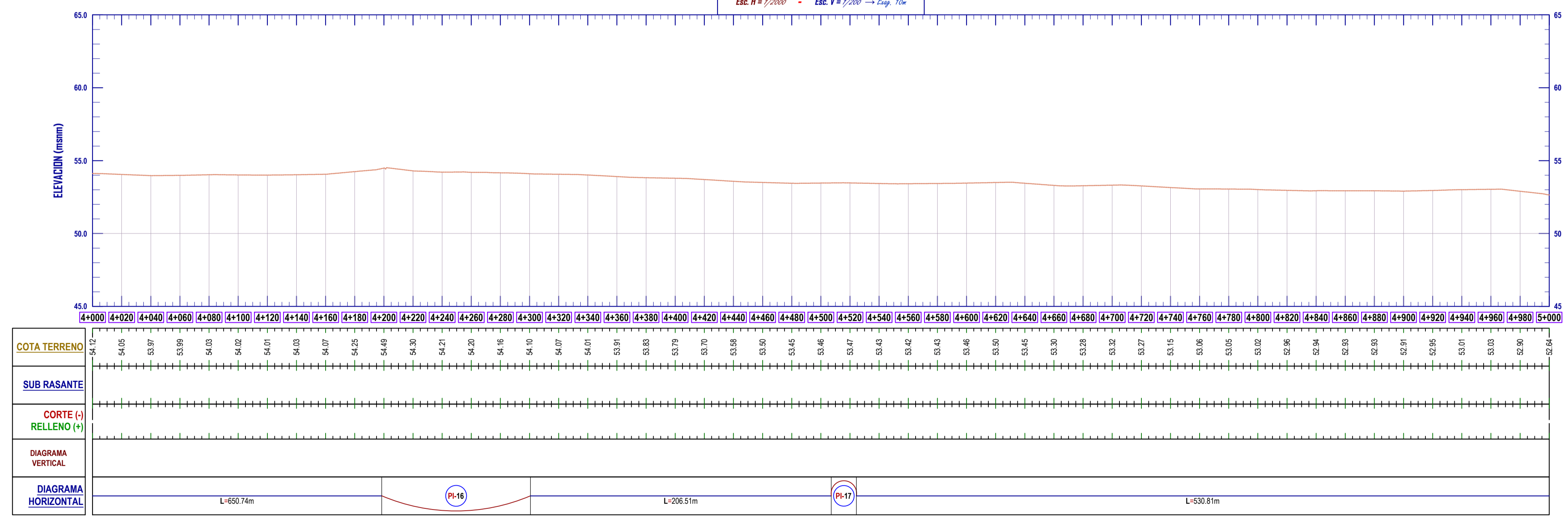


TABLA DE BMS

Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12
1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO TOPGRÁFICO KM: 04+000 - 05+000	<b>ESCALA</b> 1/2000	<b>LÁMINA N°</b> PT-5
						<b>N° FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>			

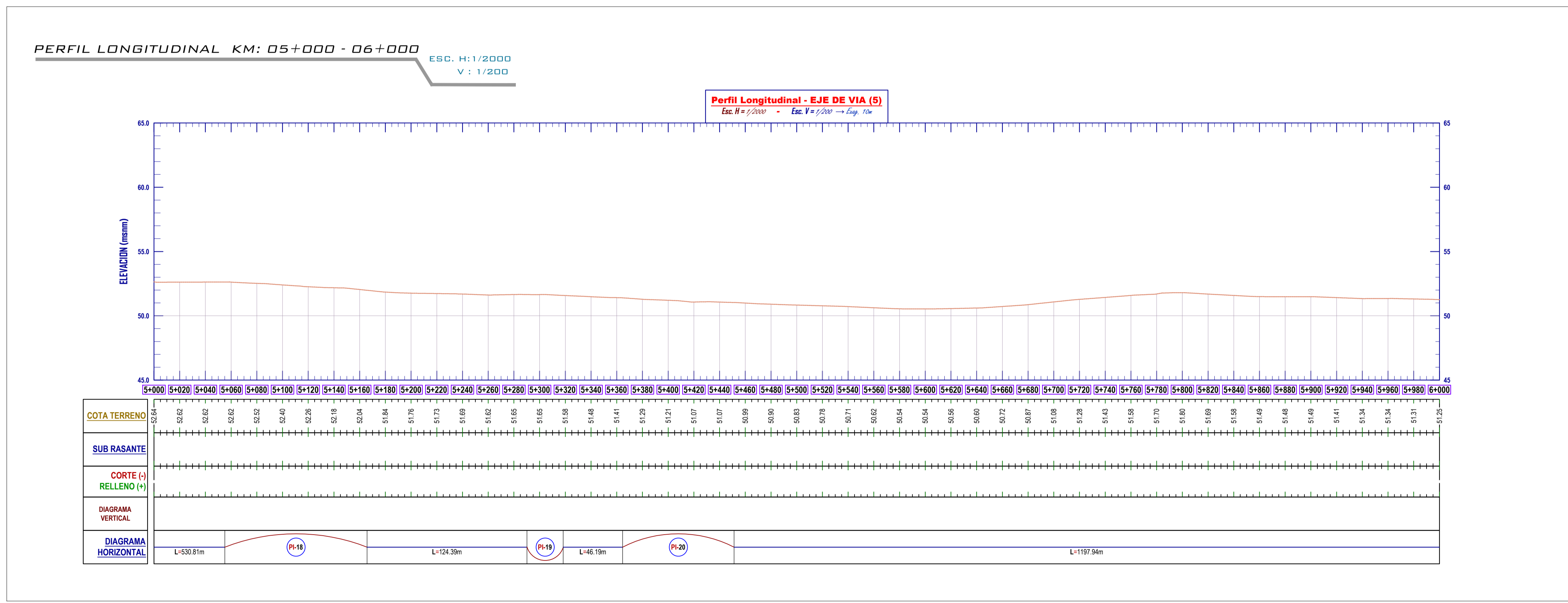
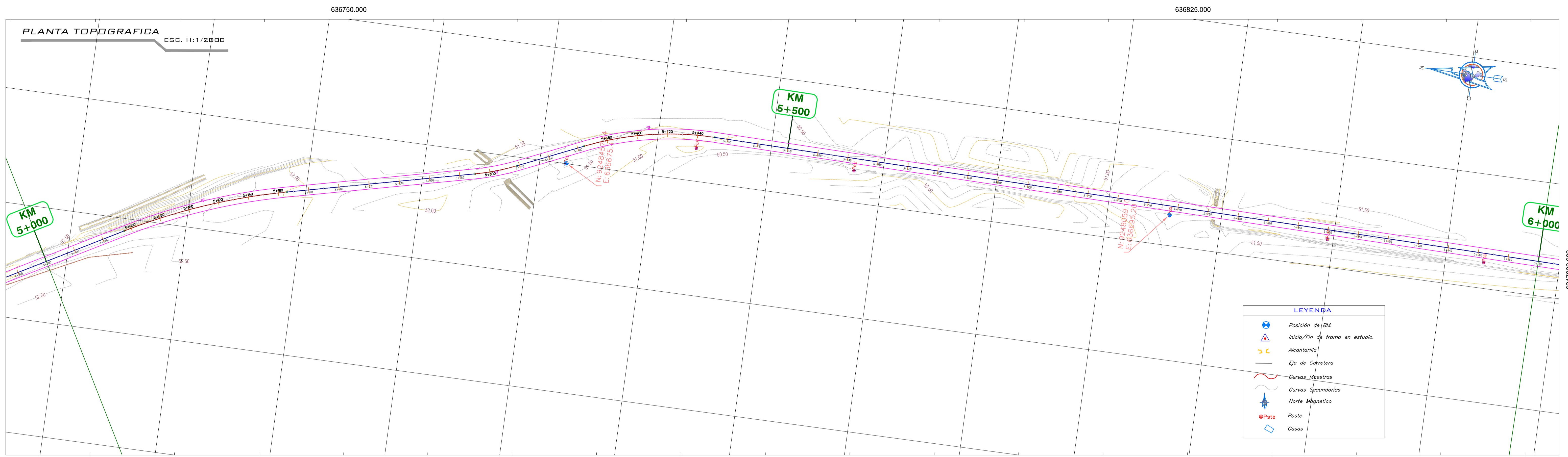
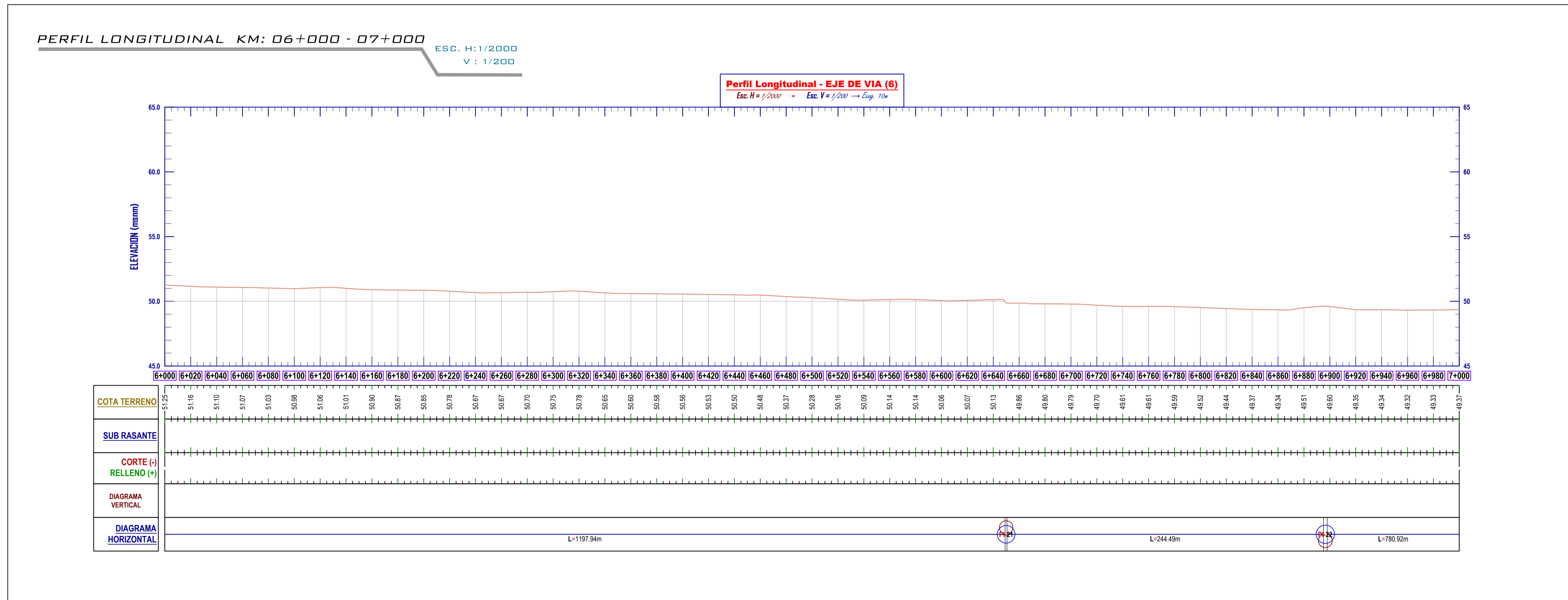
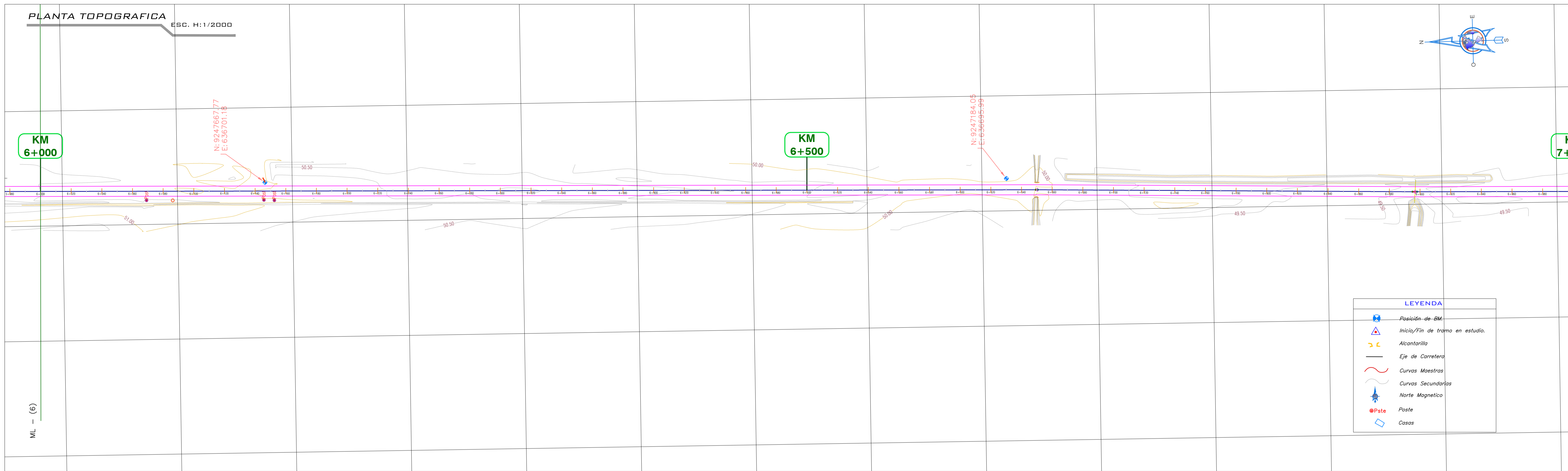


TABLA DE BMS

Point Table

Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12
1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO TOPOGRÁFICO KM: 05+000 - 06+000	<b>ESCALA</b> 1/2000	<b>LÁMINA N°</b> PT-6
						<b>N° FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>			

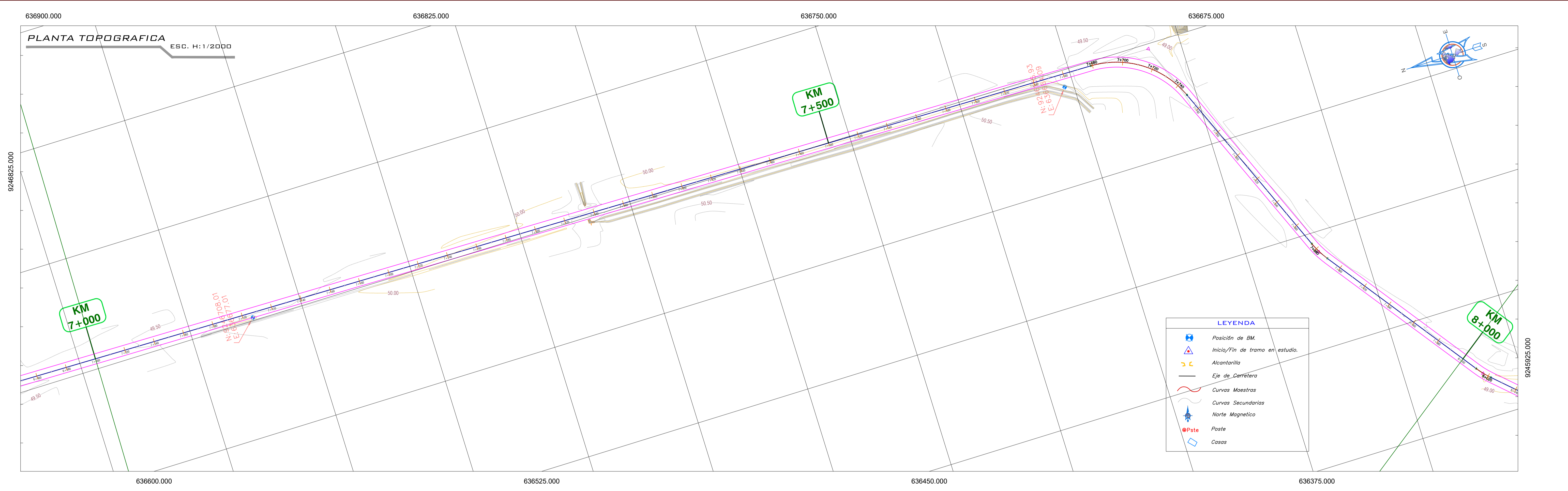


**TABLA DE BMS**

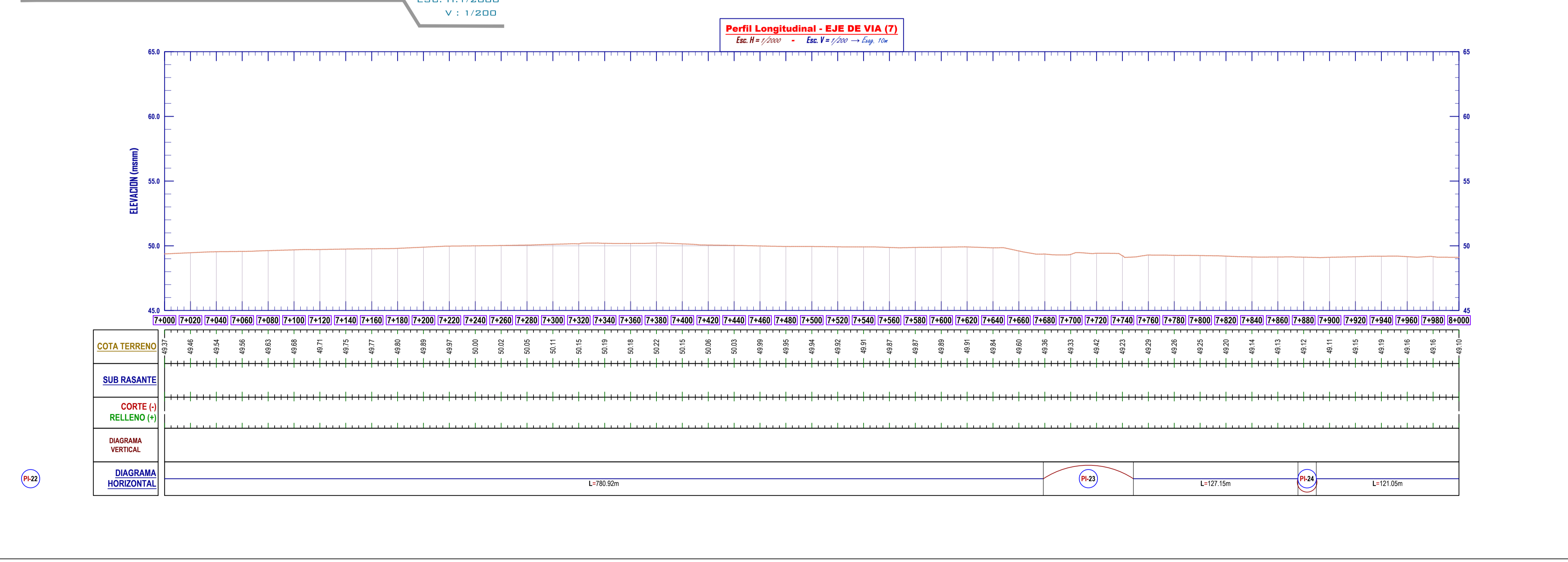
Point Table

Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12
1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO TOPOGRAFICO KM: 06+000 - 07+000	<b>ESCALA</b> 1/2000	<b>LÁMINA N°</b> PT-7	
						<b>N°</b>	<b>FECHA</b>				<b>DESCRIPCIÓN</b>



**PERFIL LONGITUDINAL KM: 07+000 - 08+000**  
ESC. H: 1/2000  
V: 1/200

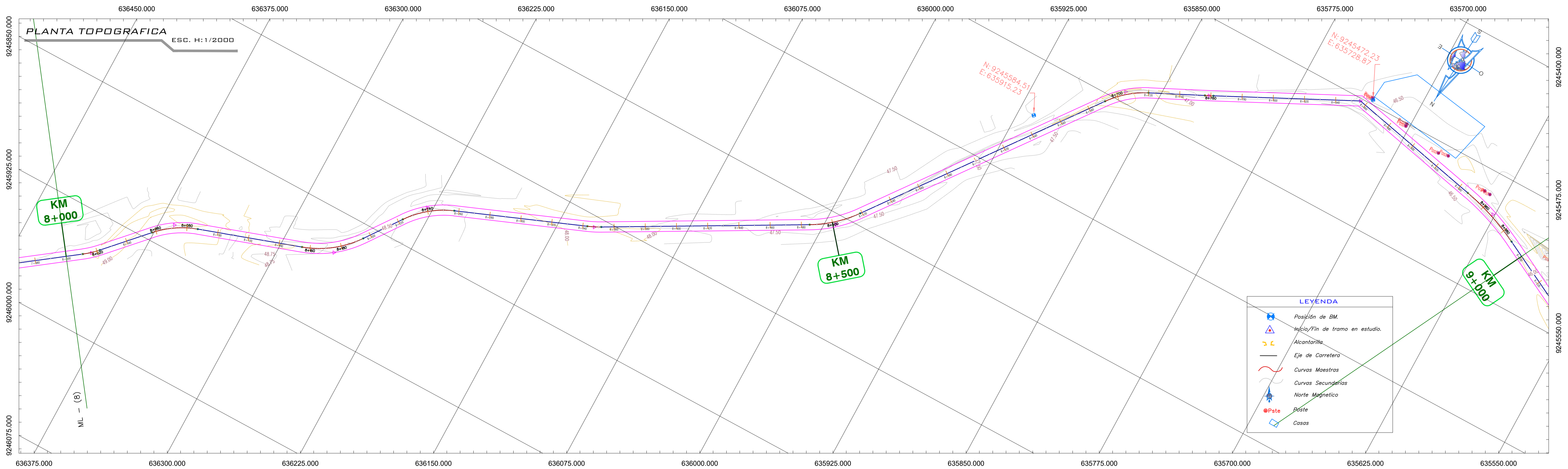


**TABLA DE BMS**

Point Table

Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12
1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO TOPOGRAFICO KM: 07+000 - 08+000	<b>ESCALA</b> 1/2000	<b>LÁMINA N°</b> PT-8	
						<b>N°</b>	<b>FECHA</b>				<b>DESCRIPCIÓN</b>



PERFIL LONGITUDINAL KM: 08+000 - 09+000  
 ESC. H: 1/2000  
 V: 1/200

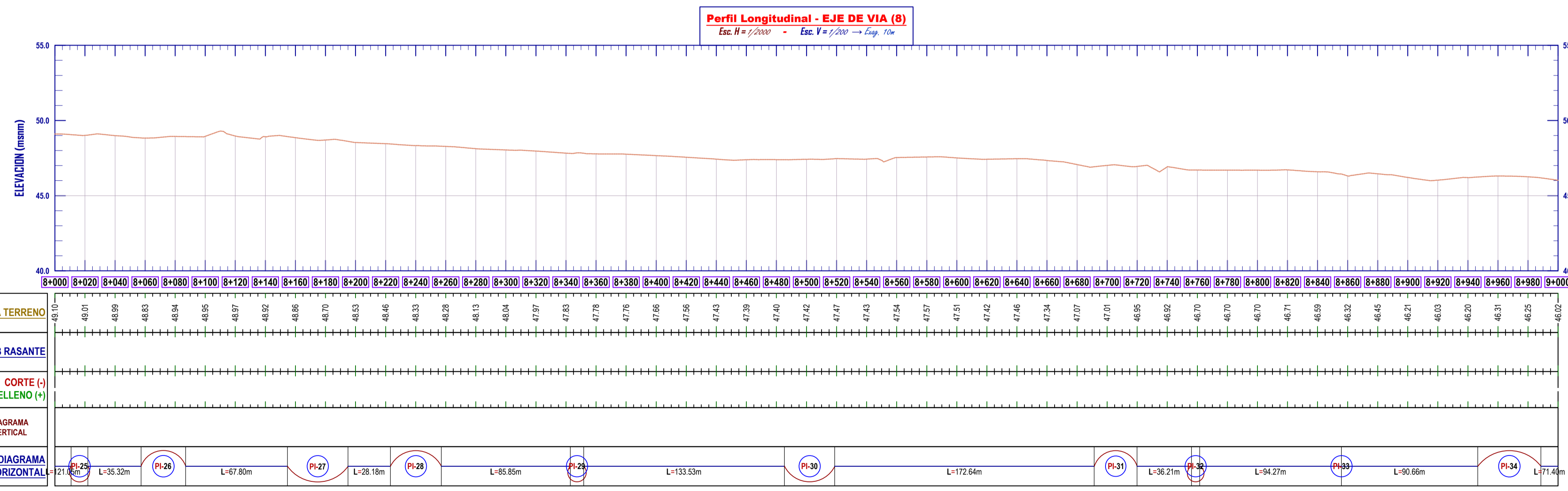
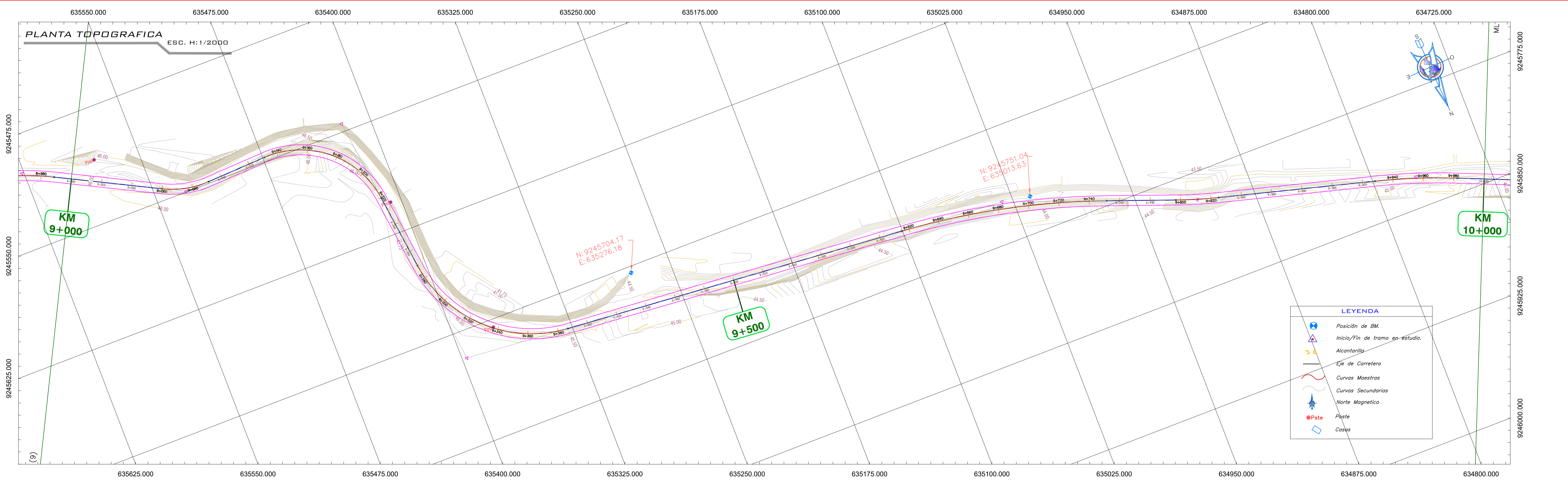


TABLA DE BMS				
Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636286.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12
1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO TOPOGRÁFICO KM: 08+000 - 09+000	<b>ESCALA</b> 1/2000	<b>LÁMINA N°</b> PT-9	
							<b>N° FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>FECHA</b>



PERFIL LONGITUDINAL KM: 09+000 - 10+000 ESC. H: 1/2000 V: 1/200

Perfil Longitudinal - EJE DE VIA (9)  
Esc. H = 1/2000 - Esc. V = 1/200 - Ang. 7cm

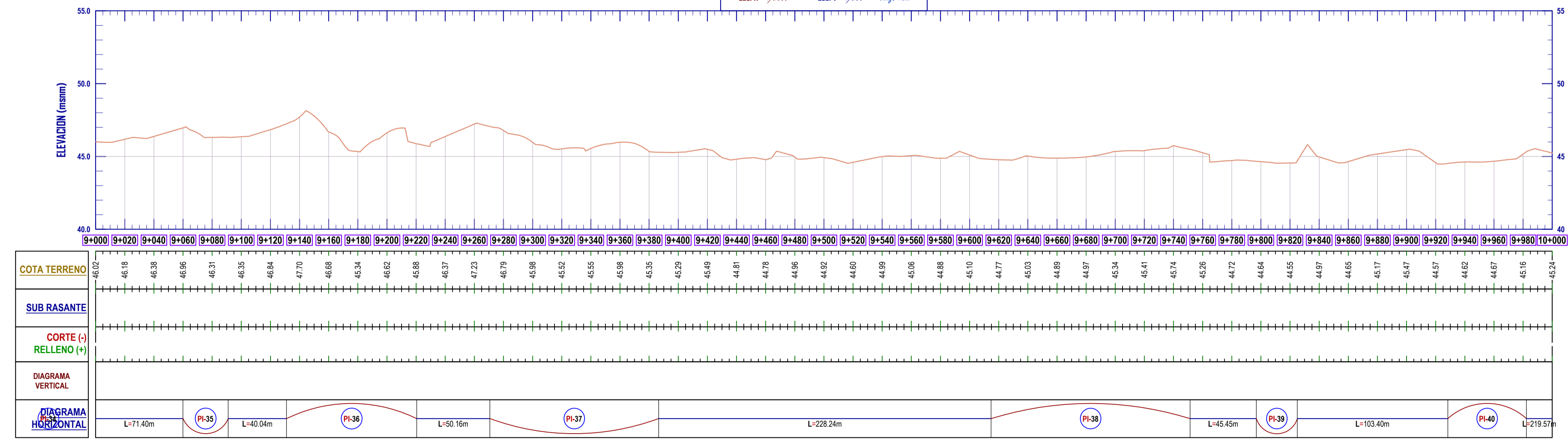
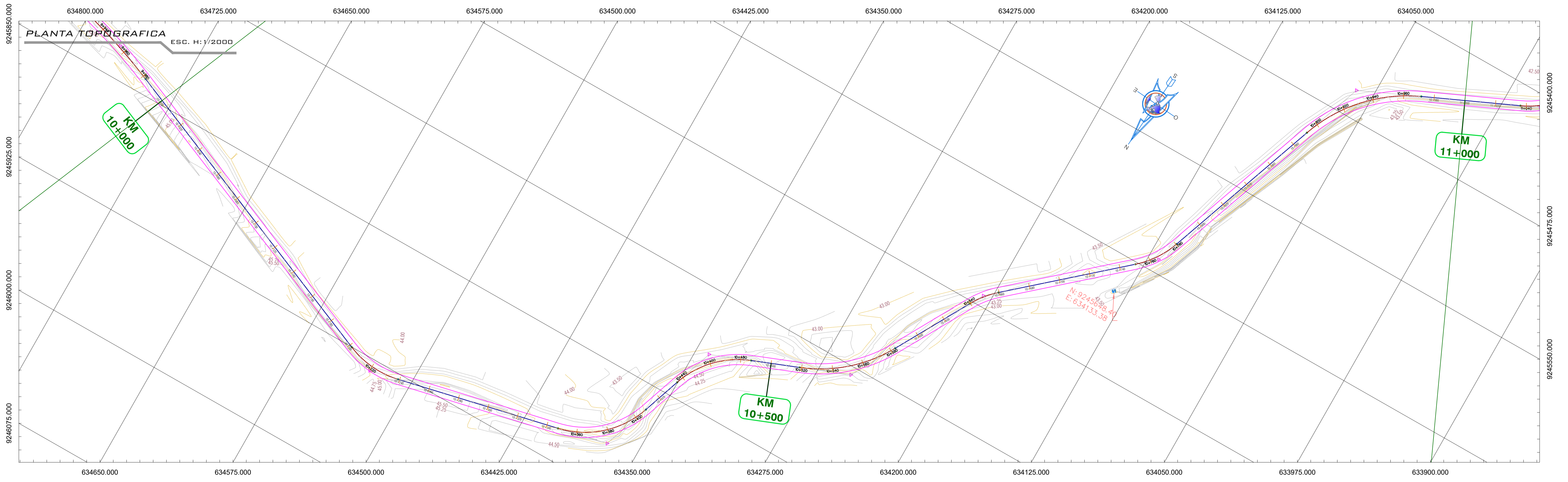


TABLA DE BMS				
Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12
1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO TOPOGRÁFICO KM: 09+000 - 10+000	<b>ESCALA</b> 1/2000	<b>LÁMINA N°</b> PT-10	
						<b>N°</b>	<b>FECHA</b>				<b>DESCRIPCIÓN</b>



PERFIL LONGITUDINAL KM: 10+000 - 11+000

ESC. H: 1/2000  
V: 1/200

Perfil Longitudinal - EJE DE VIA (10)  
Esc. H = 1/2000 - Esc. V = 1/200 - Exp. 10m

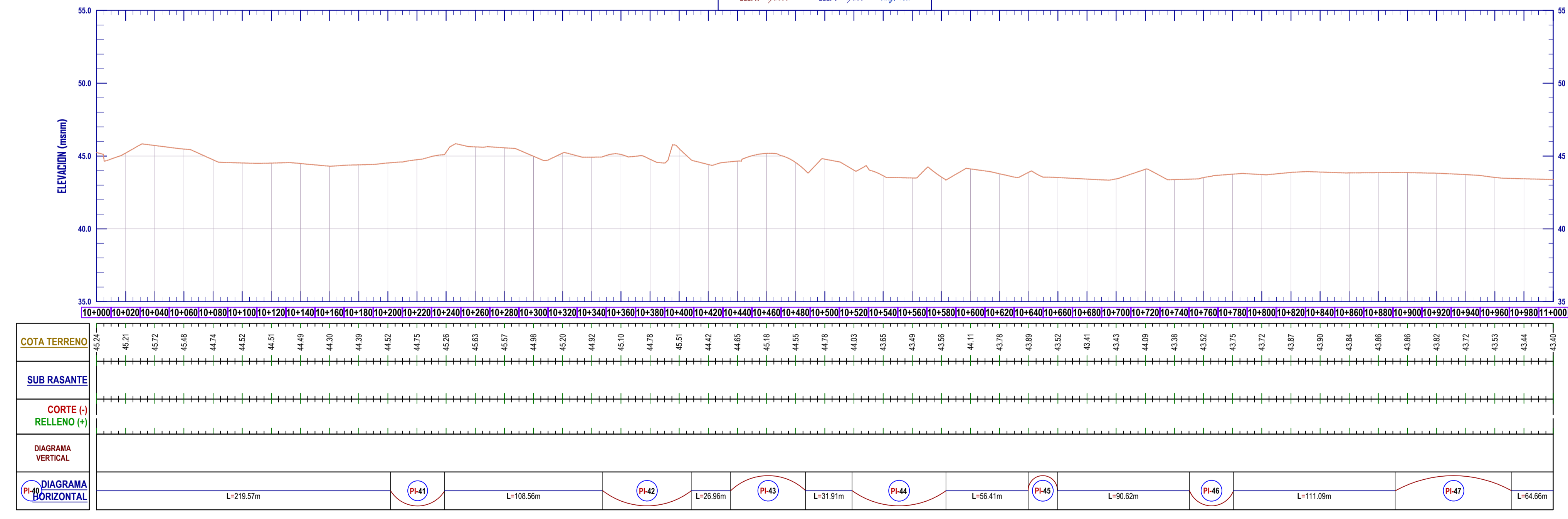


TABLA DE BMS				
Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12
1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO TOPOGRÁFICO KM: 10+000 - 11+000	<b>ESCALA</b> 1/2000	<b>LÁMINA N°</b> PT-11	
						<b>N°</b>	<b>FECHA</b>				<b>DESCRIPCIÓN</b>

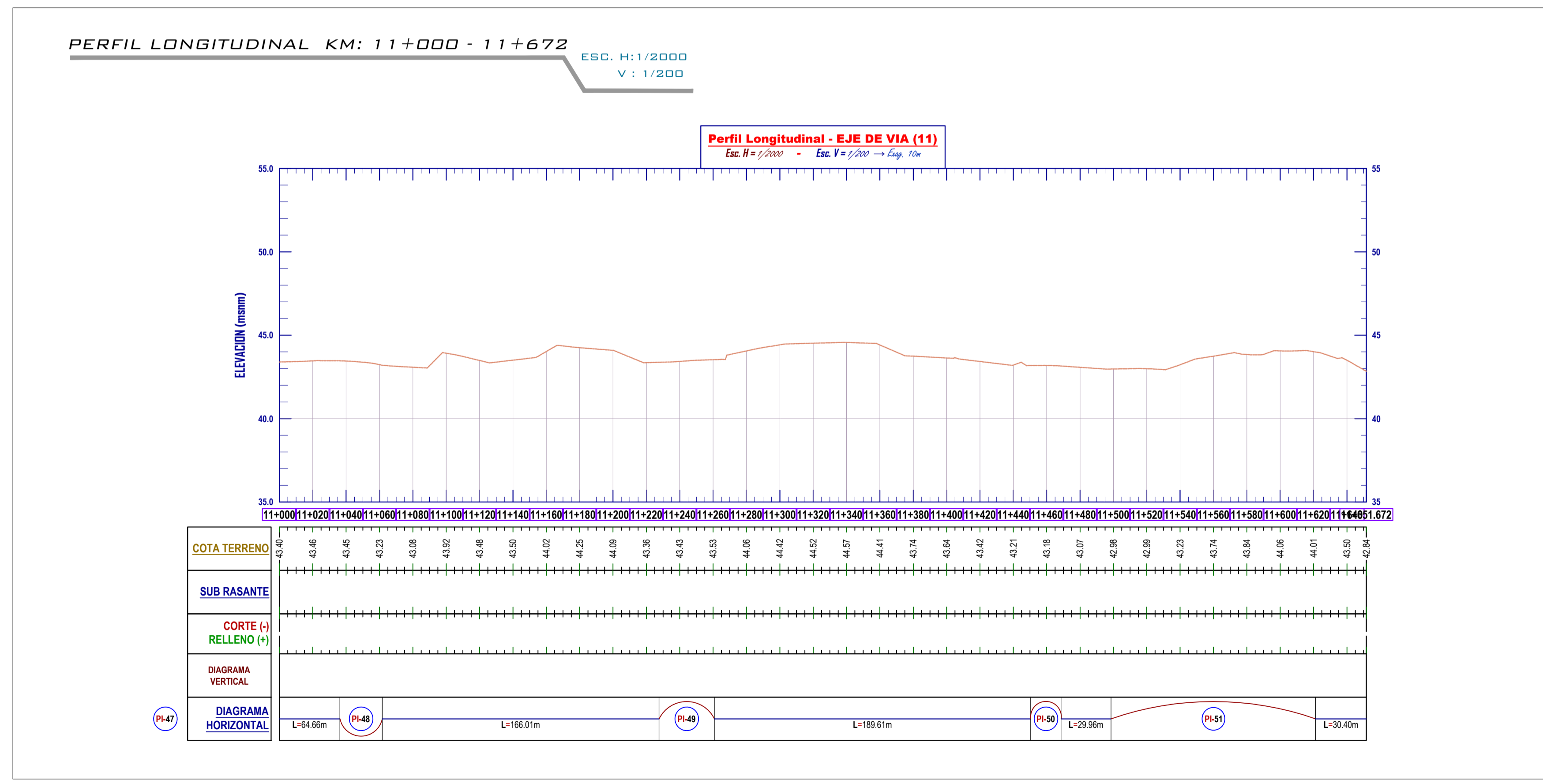
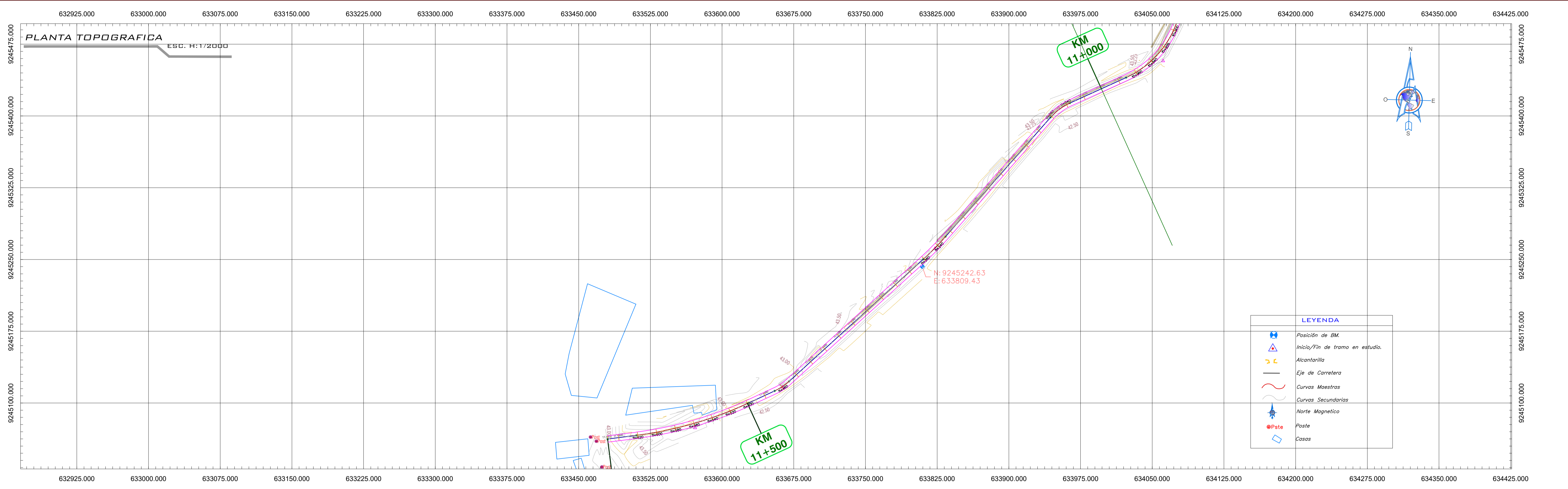


TABLA DE BMS				
Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12
1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO TOPOGRÁFICO KM: 11+000 - 11+672	<b>ESCALA</b> 1/2000	<b>LÁMINA N°</b> PT-12	
						<b>N°</b>	<b>FECHA</b>				<b>DESCRIPCIÓN</b>



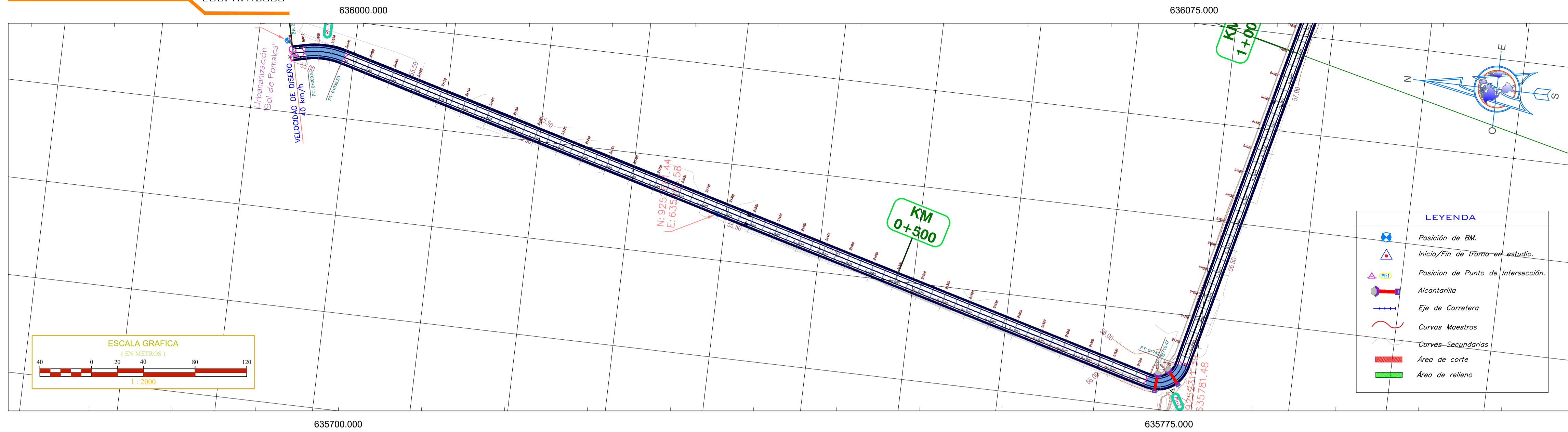


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA															
NÚMERO	S_CURVA	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	LC	E	M	PC	PT	PI NORTE	PIESTE	PERALTE	S_ANCHO	
P1	1	51° 02' 42" W	28° 20' 15"	60.00	15.15	29.68	29.37	1.88	1.83	0+025.01	0+009.86	0+039.53	0+039.53	5.9	1.4
P2	-1	53° 37' 45" E	91° 41' 10"	20.00	20.80	32.00	28.70	8.71	6.07	0+731.07	0+710.47	0+742.47	0+742.47	7.8	3.7
P3	-1	53° 59' 55" E	78° 58' 58"	60.00	49.42	62.68	76.29	17.73	13.69	1+220.73	1+171.31	1+253.99	0+219.12	6.82	1.4
P4	-1	52° 30' 27" E	9° 38' 09"	80.00	6.74	13.45	13.44	0.28	0.28	1+318.18	1+311.43	1+324.89	0+205.82	6.82	1.4
P5	-1	52° 29' 17" E	26° 31' 31"	60.00	14.14	27.78	27.53	1.64	1.40	1+385.95	1+371.80	1+399.58	0+201.38	6.82	1.4
P6	-1	54° 08' 47" E	26° 52' 29"	60.00	14.36	28.20	27.94	1.70	1.65	1+484.85	1+470.49	1+498.68	0+203.83	6.82	1.4
P7	1	52° 38' 08" E	79° 58' 48"	60.00	50.30	62.73	77.09	18.29	14.02	1+552.78	1+503.48	1+586.20	0+203.83	6.82	1.4
P8	-1	51° 39' 31" W	11° 21' 32"	60.00	5.97	11.89	11.88	0.30	0.29	1+616.14	1+610.17	1+622.07	0+203.83	6.82	1.4
P9	-1	53° 41' 34" E	89° 20' 38"	60.00	59.32	63.56	84.37	24.37	17.33	2+121.48	2+102.16	2+155.72	0+213.18	6.82	1.4
P10	1	53° 28' 34" E	85° 48' 59"	60.00	55.73	69.83	81.67	21.89	16.04	2+387.79	2+332.06	2+421.88	0+219.43	6.82	1.4
P11	1	58° 50' 04" W	9° 52' 58"	200.00	8.81	17.60	17.60	0.19	0.19	2+522.70	2+513.89	2+531.49	0+213.35	6.82	1.4
P12	1	59° 57' 44" W	1° 00' 40"	500.00	4.42	8.84	8.84	0.02	0.02	2+768.82	2+762.40	2+774.24	0+203.83	6.82	1.4
P13	-1	59° 26' 17" W	2° 03' 39"	500.00	4.89	9.78	9.78	0.08	0.08	3+371.97	3+362.97	3+380.96	0+203.83	6.82	1.4
P14	-1	57° 00' 36" W	2° 47' 44"	200.00	4.88	9.76	9.76	0.06	0.06	3+484.40	3+489.28	3+499.28	0+203.83	6.82	1.4
P15	-1	59° 40' 04" W	8° 18' 41"	200.00	14.47	28.90	28.87	0.52	0.52	3+533.37	3+518.89	3+547.79	0+203.83	6.82	1.4
P16	-1	58° 36' 03" E	44° 58' 53"	130.00	53.82	102.96	99.46	10.70	9.89	4+232.35	4+198.53	4+300.58	0+203.83	6.82	1.4
P17	-1	59° 00' 11" E	1° 58' 31"	500.00	8.63	17.25	17.25	0.07	0.07	4+515.72	4+507.09	4+524.35	0+203.83	6.82	1.4
P18	-1	52° 11' 29" E	15° 50' 46"	400.00	55.87	110.63	110.22	3.86	3.42	5+110.82	5+063.16	5+165.78	0+203.83	6.82	1.4
P19	-1	51° 38' 22" E	24° 50' 36"	200.00	44.05	88.10	86.04	4.79	4.68	5+408.57	5+364.52	5+451.24	0+203.83	6.82	1.4
P20	-1	51° 38' 22" E	24° 50' 36"	200.00	44.05	88.10	86.04	4.79	4.68	5+408.57	5+364.52	5+451.24	0+203.83	6.82	1.4
P21	-1	51° 38' 22" E	24° 50' 36"	200.00	44.05	88.10	86.04	4.79	4.68	5+408.57	5+364.52	5+451.24	0+203.83	6.82	1.4
P22	-1	51° 00' 25" W	8° 23' 58"	400.00	1.45	2.91	2.91	0.00	0.00	6+096.51	6+895.06	6+897.97	0+203.83	6.82	1.4
P23	-1	53° 39' 51" W	86° 22' 53"	60.00	39.26	69.53	65.71	11.70	9.79	7+718.15	7+678.89	7+749.42	0+203.83	6.82	1.4
P24	-1	56° 27' 05" W	13° 29' 22"	60.00	7.10	14.13	14.09	0.42	0.42	7+875.87	7+875.87	7+889.70	0+203.83	6.82	1.4
P25	-1	54° 21' 07" W	10° 42' 31"	60.00	5.62	11.21	11.20	0.26	0.26	8+016.37	8+016.37	8+021.96	0+203.83	6.82	1.4
P26	-1	52° 08' 57" W	28° 18' 21"	60.00	15.13	29.64	29.34	1.88	1.82	8+072.41	8+057.28	8+086.92	0+203.83	6.82	1.4
P27	-1	53° 33' 59" W	35° 28' 29"	65.00	20.79	40.24	39.60	3.24	3.09	8+175.51	8+154.72	8+184.96	0+203.83	6.82	1.4
P28	-1	52° 00' 06" W	32° 20' 57"	60.00	17.40	33.88	33.43	2.47	2.37	8+240.55	8+223.15	8+257.02	0+203.83	6.82	1.4
P29	-1	54° 32' 04" W	7° 17' 07"	70.00	4.46	8.90	8.89	0.14	0.14	8+347.33	8+342.87	8+351.77	0+203.83	6.82	1.4
P30	-1	54° 34' 29" W	23° 58' 34"	60.00	16.98	33.47	33.22	1.76	1.74	8+502.28	8+485.30	8+518.77	0+203.83	6.82	1.4
P31	-1	52° 32' 37" W	27° 14' 28"	60.00	14.54	28.53	28.26	1.74	1.69	8+705.94	8+691.41	8+719.92	0+203.83	6.82	1.4
P32	-1	56° 31' 04" W	8° 37' 34"	500.00	2.73	5.46	5.46	0.01	0.01	8+758.87	8+756.14	8+761.69	0+203.83	6.82	1.4
P33	-1	50° 29' 35" W	19° 02' 58"	180.00	21.11	41.98	41.86	1.39	1.38	8+967.85	8+948.54	8+988.52	0+203.83	6.82	1.4
P34	-1	50° 47' 17" W	29° 42' 17"	60.00	15.91	31.11	30.76	2.07	2.00	9+075.83	9+059.92	9+091.03	0+203.83	6.82	1.4
P35	-1	54° 51' 09" W	8° 22' 42"	60.00	55.33	89.40	81.35	21.82	15.89	9+186.40	9+131.07	9+203.47	0+203.83	6.82	1.4
P36	-1	54° 19' 38" W	7° 02' 41"	85.00	68.99	115.91	107.13	24.47	19.00	9+339.62	9+270.63	9+386.53	0+203.83	6.82	1.4
P37	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P38	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P39	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P40	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P41	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P42	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P43	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P44	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P45	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P46	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P47	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P48	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P49	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P50	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P51	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P52	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P53	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4
P54	-1	50° 19' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	0+203.83	6.82	1.4

PERFIL LONGITUDINAL KM: 00+000 - 01+000 ESC. H: 1/2000 V: 1/200

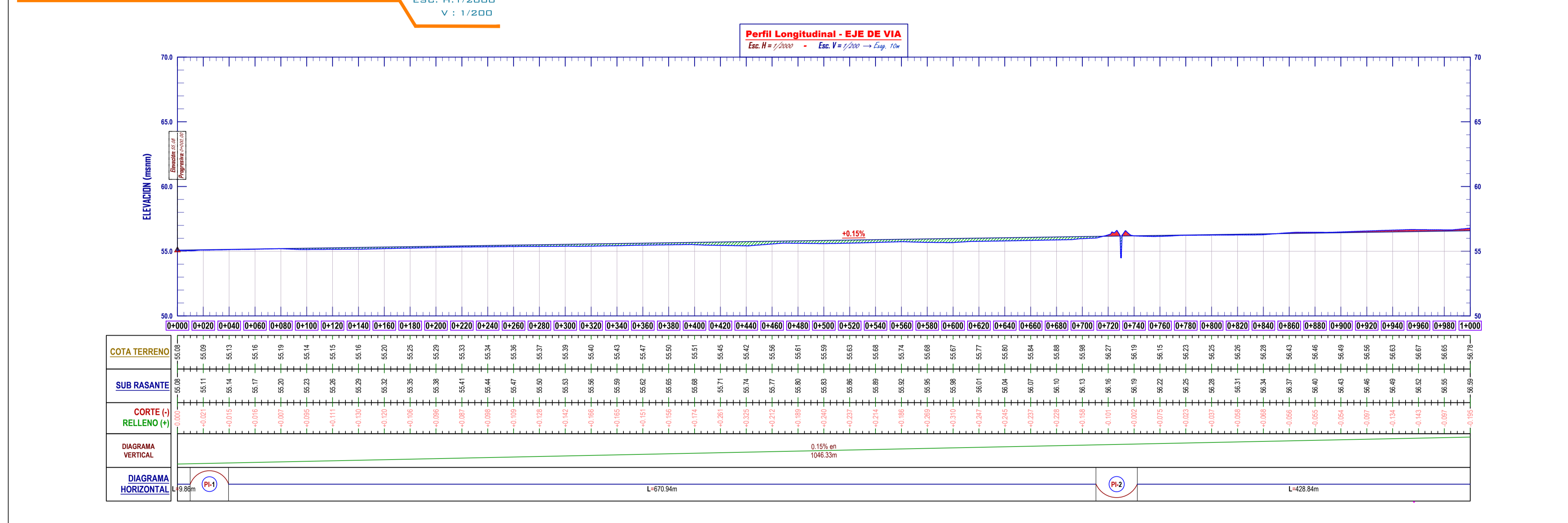
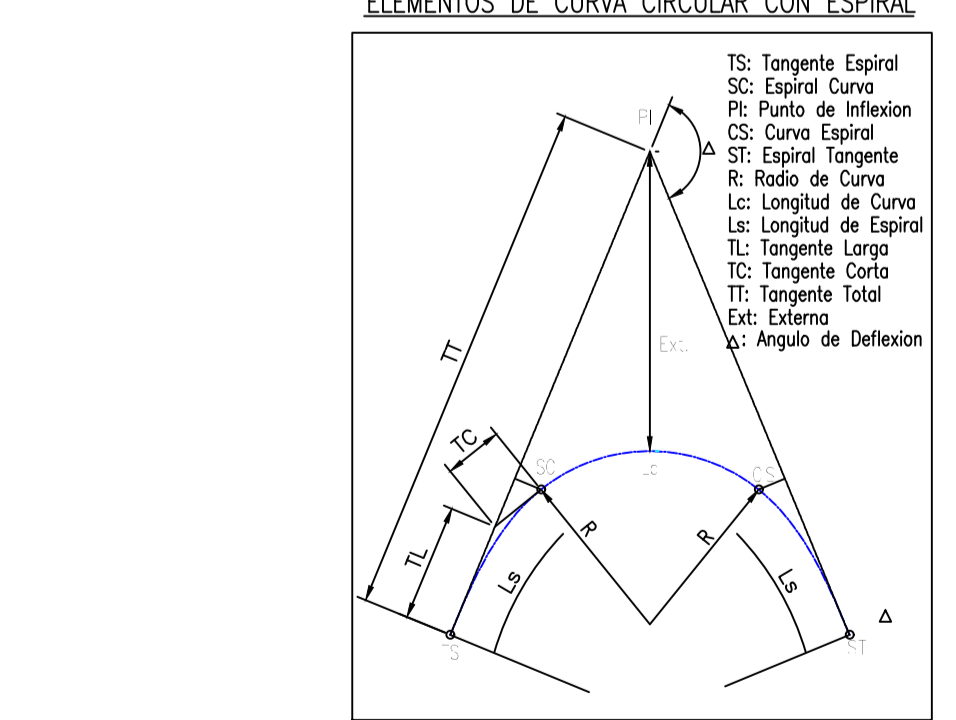
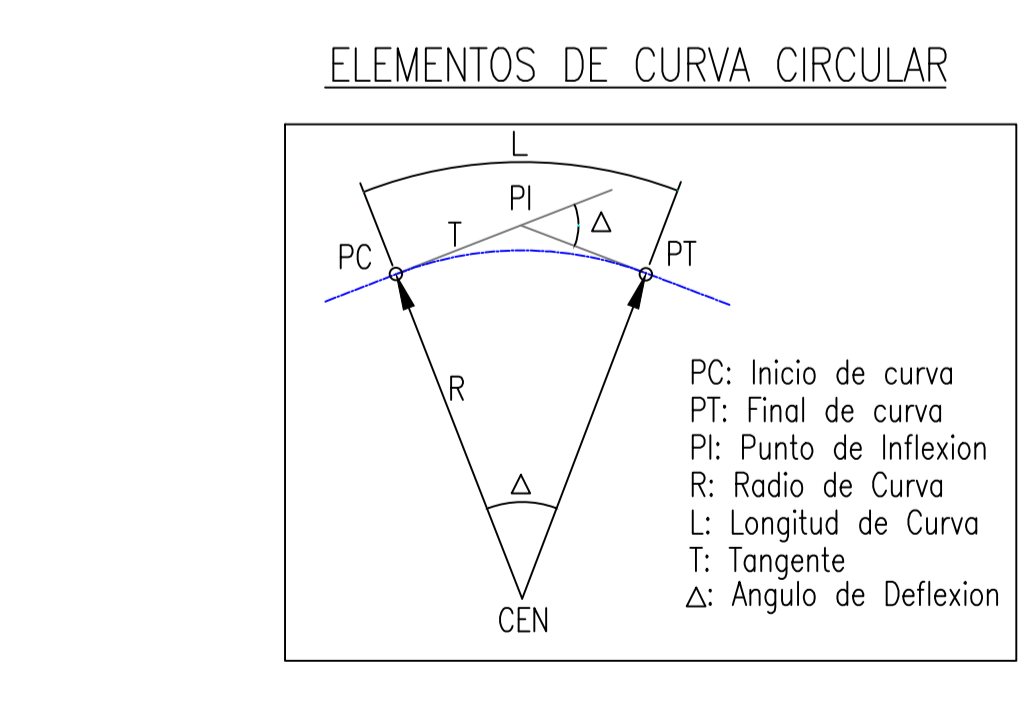
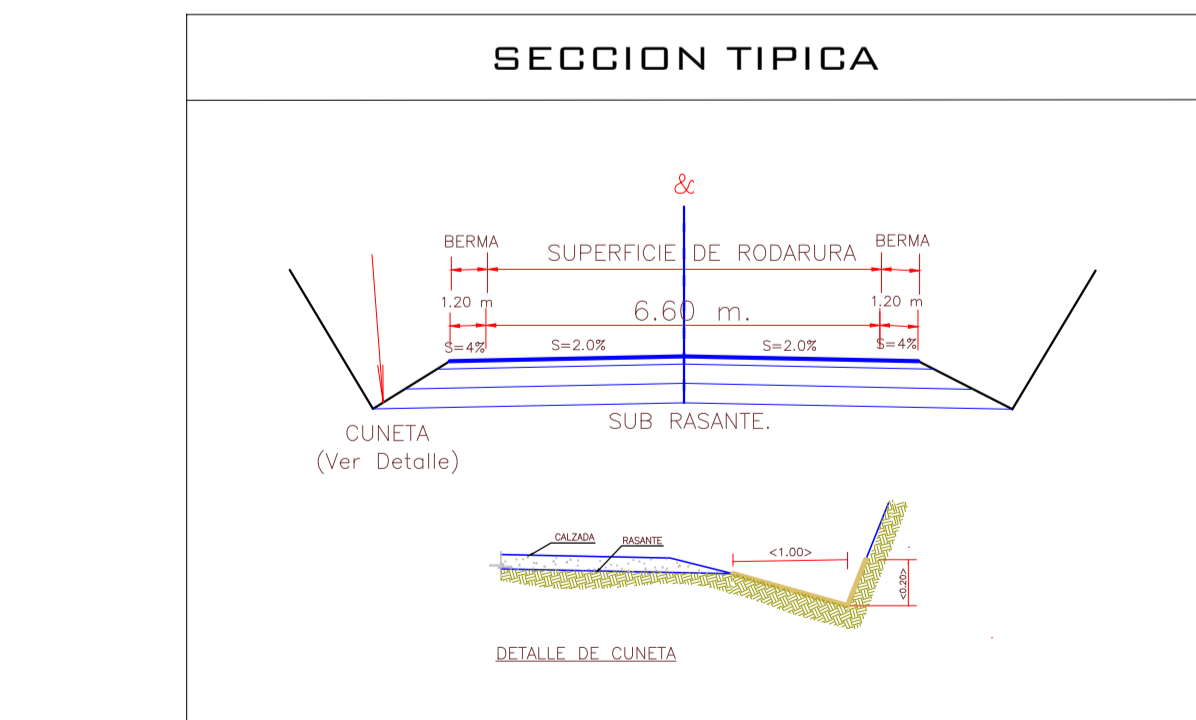


TABLA DE BANCO DE NIVELES BMS

Point Table					Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description	Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2	1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0	1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1	2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3	2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4	2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5	2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
1055	56.96	9250906.29	636507.00	BM6	2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7	2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8	3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9	3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10	3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11					
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12					



DATOS DE DISEÑO			
IMDA	233 veh/día	Pendiente mínima	0.13%
Carretera	3° clase	Pendiente máxima	0.72%
Orografía	Tipo I-plano	An	



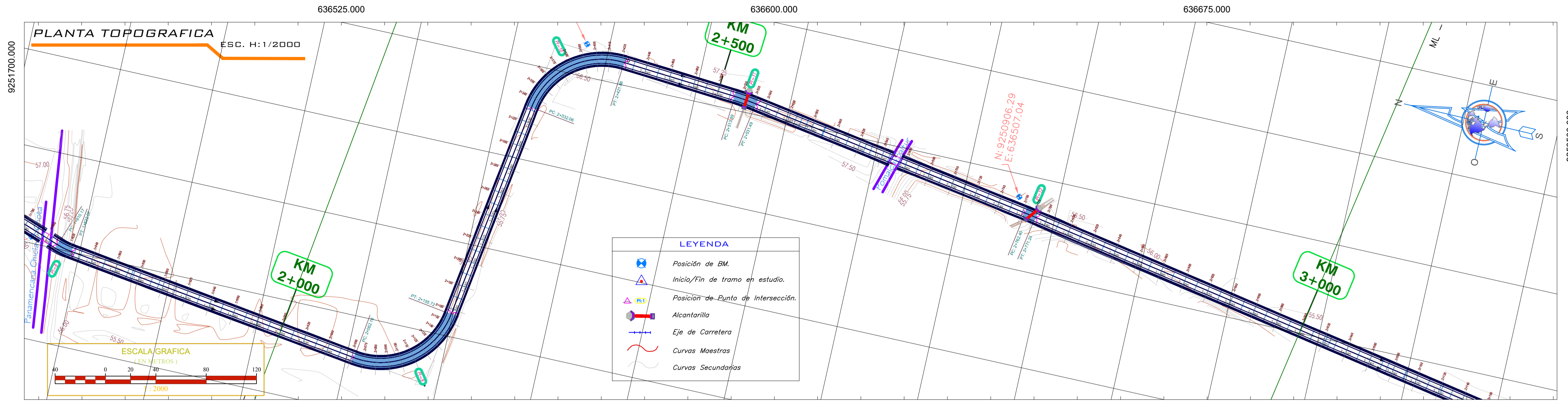


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR																
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA																
NUMERO	S_CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PNORTE	PEESTE	PERALTE	S_ANCHO
PI-1	1	S1° 02' 42"W	28° 20' 15"	60.00	15.15	29.68	29.37	1.88	1.83	0+025.01	0+009.86	0+039.53	925997.72	935976.22	5.9	1.4
PI-2	-1	S30° 37' 45"E	91° 41' 10"	20.00	20.00	32.00	28.70	8.71	6.07	0+731.07	0+710.47	0+742.47	925215.81	935790.77	7.8	3.7
PI-3	1	S38° 59' 51"E	78° 58' 58"	60.00	49.42	82.68	76.29	17.33	13.69	1+220.73	1+171.31	1+253.99	925199.12	936275.78	5.9	1.4
PI-4	-1	S2° 30' 27"E	93° 08' 07"	80.00	6.74	13.45	13.44	0.28	0.28	1+318.18	1+311.43	1+324.89	925085.82	936270.92	5.4	1.1
PI-5	-1	S20° 29' 17"E	26° 31' 31"	60.00	14.14	27.78	27.53	1.84	1.60	1+385.95	1+371.80	1+399.58	925018.35	936279.32	5.9	1.4
PI-6	-1	S47° 08' 47"E	20° 59' 20"	60.00	14.36	28.70	27.94	1.70	1.65	1+484.85	1+470.48	1+498.68	925193.83	936334.45	5.9	1.4
PI-7	1	S20° 38' 05"E	79° 58' 48"	60.00	50.30	82.72	77.09	18.29	14.02	1+552.78	1+503.48	1+586.20	925193.03	936334.10	5.9	1.4
PI-8	-1	S13° 39' 31"W	11° 21' 52"	60.00	5.97	11.89	11.88	0.30	0.29	1+616.14	1+610.17	1+622.07	925167.60	936301.30	5.9	1.4
PI-9	-1	S38° 41' 34"E	89° 20' 38"	60.00	59.32	93.56	84.37	24.37	17.33	2+121.48	2+062.16	2+155.72	925133.18	936258.91	5.9	1.4
PI-10	1	S38° 28' 34"E	85° 48' 59"	60.00	55.73	89.83	81.67	21.89	16.04	2+387.79	2+332.06	2+421.88	9251291.43	936546.99	5.9	1.4
PI-11	1	S8° 50' 04"W	9° 02' 38"	200.00	8.81	17.60	17.60	0.19	0.19	2+522.70	2+513.89	2+531.49	9251135.35	936534.95	3.8	0.5
PI-12	1	S9° 57' 44"W	1° 00' 40"	500.00	4.42	8.84	8.84	0.02	0.02	2+768.20	2+762.40	2+771.24	9250894.53	936484.84	2.2	0.3
PI-13	-1	S9° 26' 17"W	2° 03' 39"	500.00	8.99	17.98	17.98	0.08	0.08	3+371.97	3+362.97	3+380.96	9250299.46	936384.89	2.2	0.3
PI-14	-1	S7° 00' 36"W	2° 47' 44"	200.00	4.88	9.76	9.76	0.06	0.06	3+494.40	3+489.52	3+499.28	9250178.34	936366.99	3.8	0.5
PI-15	-1	S9° 48' 04"W	8° 18' 41"	200.00	14.47	28.90	28.87	0.52	0.52	3+533.37	3+518.89	3+547.79	9250138.56	936361.17	3.8	0.5
PI-16	-1	S8° 30' 03"E	44° 58' 53"	130.00	53.82	102.96	99.46	10.70	9.89	4+232.35	4+198.53	4+300.58	9249441.55	936190.57	4.5	0.8
PI-17	1	S30° 06' 11"E	1° 58' 37"	500.00	8.63	17.25	17.25	0.07	0.07	4+515.72	4+507.09	4+524.35	9249121.23	936329.46	2.2	0.3
PI-18	-1	S21° 11' 29"E	12° 58' 46"	400.00	55.87	110.63	110.27	3.86	3.82	5+110.83	5+059.16	5+150.51	9248891.32	936619.01	2.2	0.3
PI-19	-1	S18° 38' 53"E	10° 45' 24"	150.00	14.13	28.17	28.13	0.66	0.66	5+209.29	5+200.17	5+218.32	9248502.32	936633.43	4.3	0.7
PI-20	-1	S11° 38' 22"E	24° 50' 38"	200.00	44.05	88.72	86.04	4.79	4.68	5+408.57	5+364.52	5+451.24	9248407.00	936708.07	3.8	0.5
PI-21	1	S1° 00' 55"W	0° 23' 58"	200.00	0.70	1.39	1.39	0.00	0.00	6+649.87	6+648.18	6+650.57	9247164.44	936688.38	3.8	0.5
PI-22	-1	S1° 00' 25"W	0° 24' 59"	400.00	1.45	2.91	2.91	0.00	0.00	6+896.51	6+895.06	6+897.97	9246917.86	936683.15	2.6	0.3
PI-23	1	S33° 59' 51"W	86° 22' 33"	60.00	39.26	69.53	65.71	11.70	9.79	7+718.15	7+678.89	7+749.42	9246096.30	936671.70	5.9	1.4
PI-24	-1	S60° 27' 05"W	13° 22' 22"	60.00	7.10	14.13	14.09	0.42	0.42	7+882.87	7+875.57	7+889.70	9246029.05	936511.75	5.9	1.4
PI-25	-1	S48° 21' 07"W	10° 42' 31"	60.00	5.62	11.21	11.20	0.26	0.26	8+016.37	8+010.75	8+021.96	9245949.87	936403.93	5.9	1.4
PI-26	-1	S37° 09' 57"W	28° 18' 10"	60.00	15.13	29.64	29.34	1.88	1.82	8+072.41	8+057.28	8+086.92	9245908.86	936365.70	5.9	1.4
PI-27	-1	S33° 53' 59"W	35° 28' 22"	60.00	20.79	40.24	39.60	3.24	3.09	8+175.51	8+154.72	8+184.96	9245875.81	936267.45	5.7	1.3
PI-28	-1	S32° 00' 06"W	32° 05' 57"	60.00	17.40	33.88	33.43	2.47	2.37	8+240.55	8+223.15	8+257.02	9245821.79	936228.60	5.9	1.4
PI-29	-1	S64° 32' 04"W	7° 17' 07"	700.00	4.46	8.90	8.89	0.14	0.14	8+347.33	8+342.87	8+351.77	9245781.75	936128.61	5.6	1.2
PI-30	-1	S48° 54' 29"W	22° 58' 11"	60.00	16.98	33.47	33.22	1.78	1.74	8+502.28	8+485.30	8+518.77	9245706.37	936093.22	5.4	1.1
PI-31	-1	S20° 32' 37"W	37° 14' 28"	60.00	14.54	28.53	28.26	1.74	1.69	8+705.94	8+691.41	8+719.92	9245543.16	936070.57	5.9	1.4
PI-32	-1	S63° 51' 04"W	0° 37' 34"	500.00	2.73	5.46	5.46	0.01	0.01	8+758.87	8+756.14	8+761.60	9245519.85	936022.44	2.2	0.3
PI-33	-1	N0° 20' 55"W	15° 02' 30"	180.00	21.11	41.98	41.86	1.39	1.38	8+967.85	8+948.54	8+988.52	9245500.12	936026.32	4.2	0.8
PI-34	-1	N0° 41' 07"W	29° 42' 17"	60.00	15.91	31.11	30.76	2.07	2.00	9+075.83	9+059.92	9+091.03	9245483.83	936029.86	5.9	1.4
PI-35	-1	N49° 51' 09"W	85° 22' 32"	60.00	55.33	89.40	81.35	21.82	18.89	9+186.40	9+131.07	9+220.47	9245444.71	936418.88	5.9	1.4
PI-36	-1	N48° 13' 38"W	78° 07' 41"	85.00	68.99	115.91	107.13	24.47	19.00	9+339.83	9+270.63	9+386.53	9245171.83	936336.90	5.3	1.1
PI-37	-1	N0° 28' 07"W	15° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.06	4.06	9+614.77	9+614.77	9+614.77	9245147.83	936032.16	2.2	0.3
PI-38	-1	N0° 19' 17"W	5° 21' 42"	300.00	14.05	28.08	28.06	0.33	0.33	9+810.90	9+798.85	9+824.92	9245192.45	936111.94	3.1	0.4
PI-39	-1	N0° 18' 16"W	7° 43' 46"	400.00	27.02	53.96	53.93	0.91	0.91	9+955.34	9+908.32	9+982.28	9245029.83	936172.29	2.6	0.3
PI-40	-1	N84° 28' 23"W	35° 24' 00"	60.00	19.15	37.07	36.48	2.84	2.84	10+220.99	10+201.84	10+238.92	9245033.50	936427.29	5.9	1.4
PI-41	-1	S48° 17' 02"W	58° 05' 12"	60.00	33.32	66.83	66.26	6.63	7.54	10+380.79	10+347.47	10+408.30	9245097.17	936370.19	5.9	1.4
PI-42	-1	S47° 51' 59"W	49° 13' 39"	60.00	27.49	51.55	49.98	6.00	5.45	10+402.75	10+402.75	10+402.75	9245091.30	936341.27	5.9	1.4
PI-43	-1	S48° 57' 44"W	39° 02' 21"	94.64	33.52	64.43	63.19	5.76	5.43	10+522.25	10+519.73	10+525.15	9245082.00	936345.83	5.1	1.0
PI-44	-1	S30° 03' 41"W	19° 11' 57"	60.00	10.15	20.10	20.01	0.85	0.84	10+649.72	10+639.57	10+659.87	9245093.06	936326.61	5.9	1.4
PI-45	-1	S34° 14' 11"W	28° 50' 56"	60.00	15.43	30.27	29.89	1.95	1.89	10+765.73	10+750.30	10+780.51	9245016.31	936418.36	5.9	1.4
PI-46	-1	S42° 43' 19"W	49° 48' 54"	100.00	42.26	79.96	77.85	7.89	7.89	10+933.88	10+891.60	10+991.56	9245057.52	936401.16	5.0	0.9
PI-47	-1	S33° 39' 47"W	24° 13' 51"	60.00	12.88	25.37	25.19	1.37	1.34	11+049.10	11+036.22	11+060.60	9245049.08	936392.04	5.9	1.4
PI-48	-1	S44° 53' 53"W	8° 20' 18"	300.00	16.61	33.18	33.17	0.46	0.46	11+244.22	11+227.61	11+260.79	9245261.42	936322.76	3.1	0.4
PI-49	-1	S56° 26' 08"W	17° 24' 13"	60.00	9.18	18.22	18.15	0.70	0.69	11+459.58	11+450.40	11+468.62	9245116.55	936363.36	5.9	1.4
PI-50	-1	S73° 55' 28"W	17° 34' 24"	400.00	61.83	122.89	122.21	4.75	4.69	11+660.41	11+648.58	11+672.27	9245074.10	936371.75	2.6	0.3

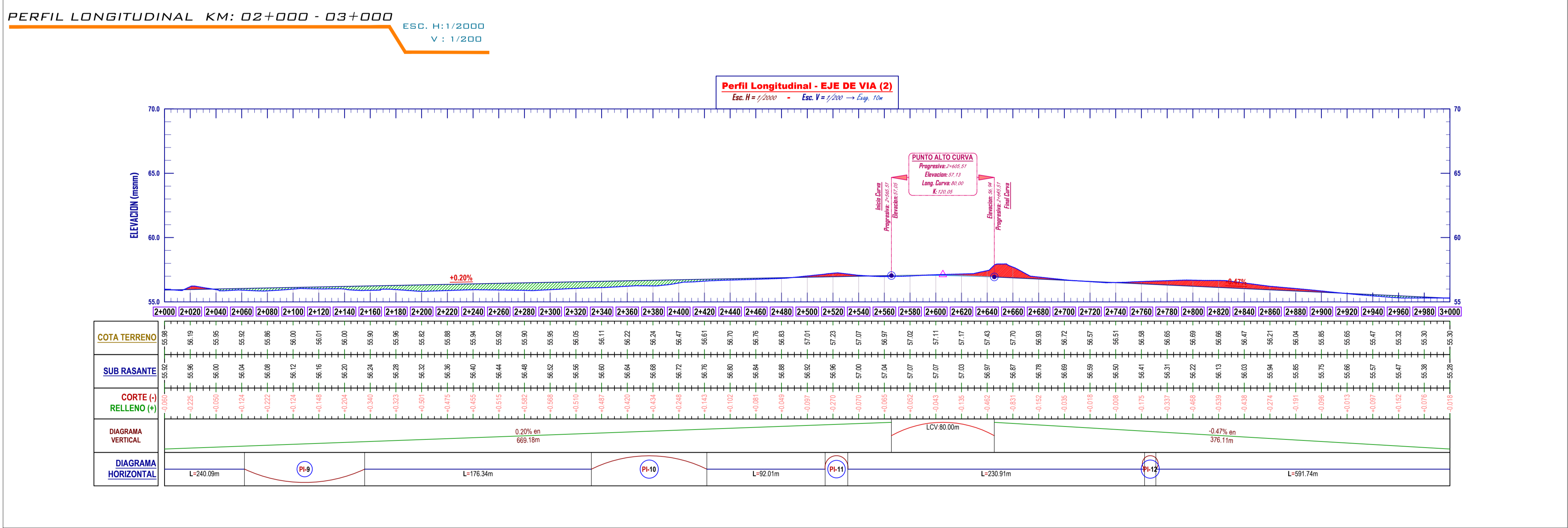
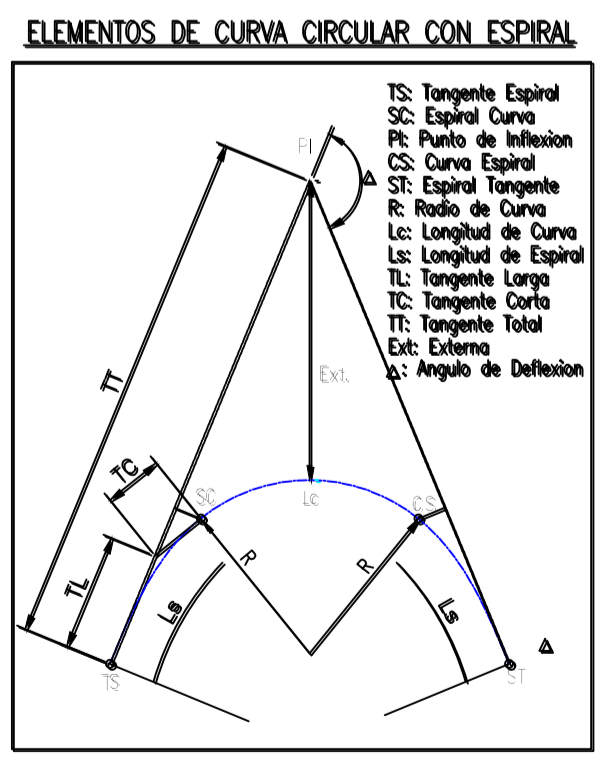
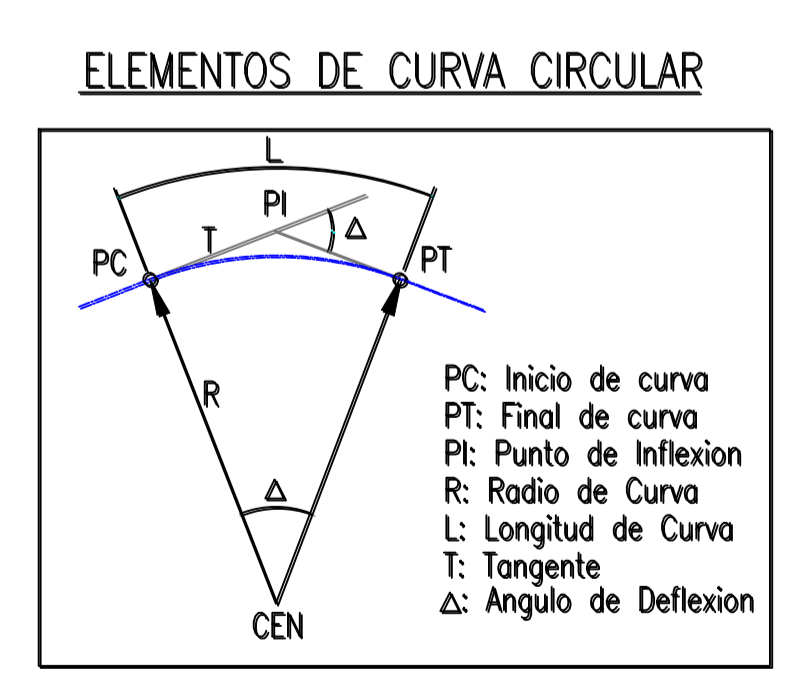
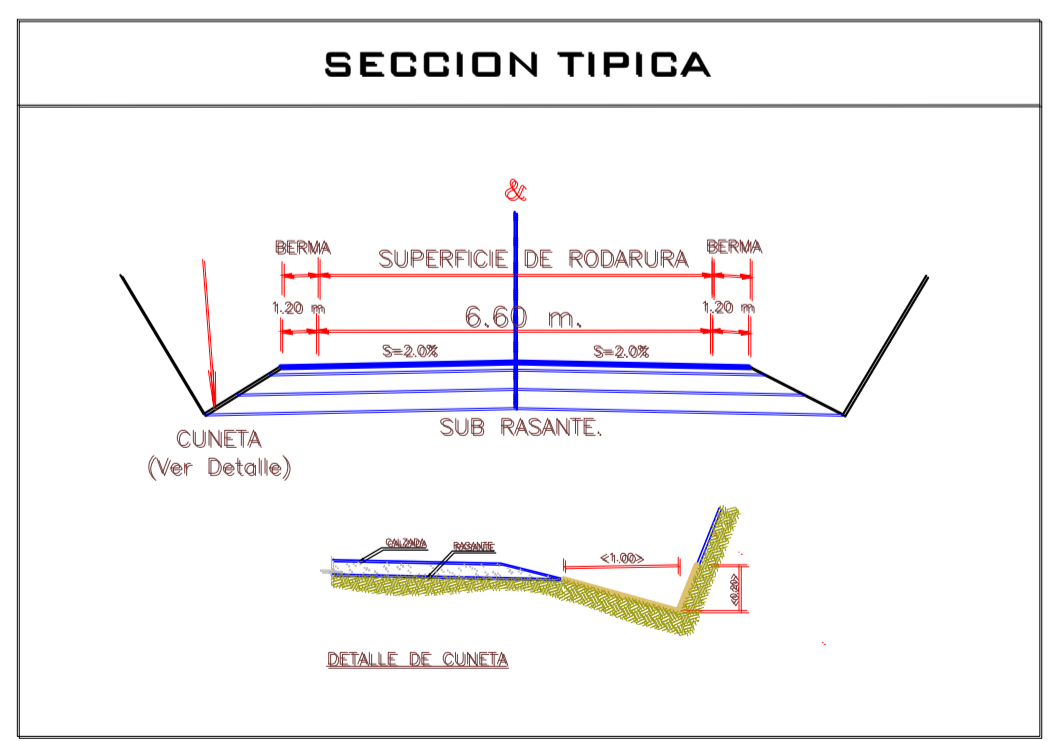


TABLA DE BANCO DE NIVELES BMS									
Point Table					Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description	Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2	1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0	1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1	2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3	2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4	2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5	2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6	2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7	2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8	3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9	3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10	3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11					
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12					



DATOS DE DISEÑO			
IMDA	233 veh/día	Pendiente mínima	0.13%
Carretera	3° clase	Pendiente máxima	0.72%
Orografía	Tipo I-plano	Ancho	6.6 m
Veloc. diseño	40 Km/h	Berma	1.2 m
Radio mínimo en curvas h.	60 m	Bombeo calzada	2.0%
N° de curvas	54	Peralte máx.	8%

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	UBICACIÓN	ALUMNOS	ASESOR	APROBÓ	JURADOS		DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	ESCALA</
--	--------------------------------------	-----------	---------	--------	--------	---------	--	--------------------------	----------

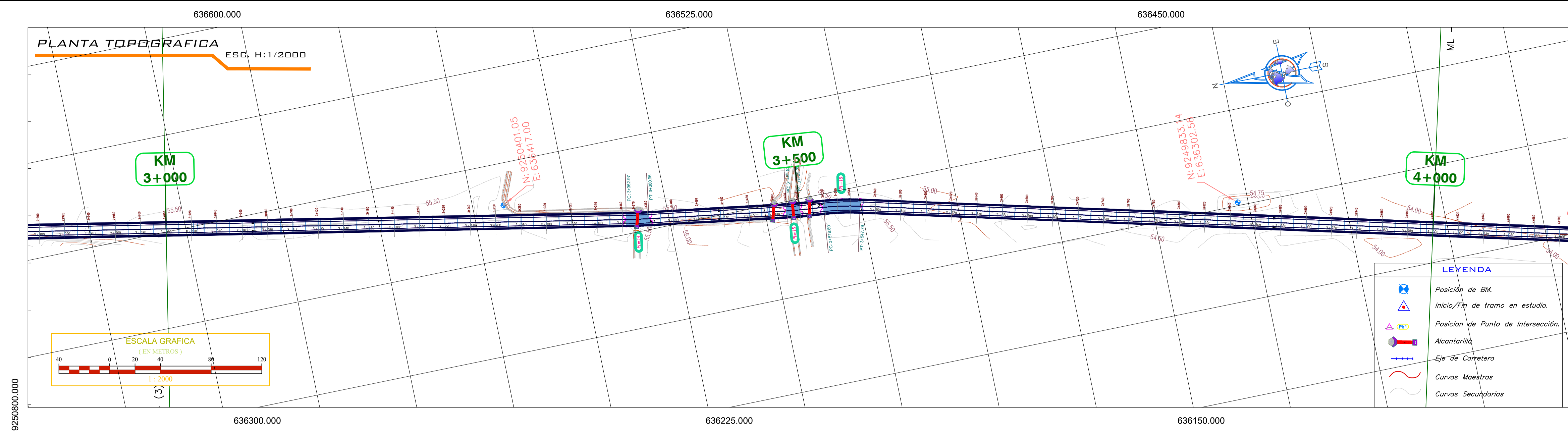


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

NOMBRE PI	S_CURVA	DIRECCION	DELTA	CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA												
				R	L	LC	E	M	PC	PT	PI NORTE	PIESTE	PERALTE	S_ANCHO		
PI-1	1	S1° 02' 42" W	28° 20' 15"	60.00	15.15	29.68	29.37	1.88	1.83	0+025.01	0+039.53	025997.72	035976.22	5.9	1.4	
PI-2	-1	S30° 37' 45" E	91° 41' 10"	20.00	20.00	32.00	28.70	8.71	6.07	0+731.07	0+710.47	0+742.47	025215.81	035790.77	7.8	3.7
PI-3	1	S30° 59' 51" E	78° 50' 58"	60.00	49.42	82.68	76.29	17.73	13.69	1+220.73	1+171.31	1+253.99	025199.12	036275.78	5.9	1.4
PI-4	-1	S2° 20' 27" E	93° 09' 07"	80.00	6.74	13.45	13.44	0.28	0.28	1+318.18	1+311.43	1+324.89	025085.62	036270.92	5.4	1.1
PI-5	-1	S20° 29' 17" E	26° 31' 31"	60.00	14.14	27.78	27.53	1.84	1.60	1+385.95	1+371.80	1+399.58	025018.35	036279.32	5.9	1.4
PI-6	-1	S47° 08' 47" E	26° 50' 29"	60.00	14.38	28.20	27.94	1.70	1.65	1+484.85	1+470.48	1+498.68	025135.63	036234.45	5.9	1.4
PI-7	1	S20° 38' 08" E	79° 50' 48"	60.00	58.30	82.72	77.09	18.29	14.02	1+552.78	1+503.48	1+586.20	025193.03	036284.10	5.9	1.4
PI-8	-1	S13° 39' 31" W	11° 21' 32"	60.00	5.97	11.89	11.88	0.30	0.29	1+616.14	1+610.17	1+622.07	025167.60	036301.30	5.9	1.4
PI-9	-1	S38° 41' 34" E	89° 20' 38"	60.00	59.32	93.56	84.37	24.37	17.33	2+121.48	2+062.16	2+155.72	025133.18	036258.91	5.9	1.4
PI-10	1	S38° 28' 34" E	85° 46' 39"	60.00	55.73	89.63	81.67	21.89	16.04	2+387.79	2+332.06	2+421.88	025129.43	036246.99	5.9	1.4
PI-11	1	S8° 50' 04" W	93° 23' 38"	200.00	8.81	17.60	17.60	0.19	0.19	2+522.70	2+513.89	2+531.49	025113.35	036234.95	3.8	0.5
PI-12	1	S9° 57' 44" W	1° 00' 45"	500.00	4.42	8.84	8.84	0.02	0.02	2+768.82	2+762.40	2+771.24	025084.53	036484.84	2.2	0.3
PI-13	-1	S9° 26' 17" W	2° 33' 39"	500.00	8.99	17.98	17.98	0.08	0.08	3+371.97	3+362.97	3+380.96	025029.46	036384.89	2.2	0.3
PI-14	-1	S7° 02' 36" W	2° 47' 44"	200.00	4.88	9.76	9.76	0.06	0.06	3+494.40	3+489.52	3+499.28	025017.34	036366.99	3.8	0.5
PI-15	1	S9° 40' 04" W	0° 18' 41"	200.00	14.47	28.90	28.87	0.52	0.52	3+533.37	3+518.89	3+547.79	025013.86	036363.17	3.8	0.5
PI-16	-1	S8° 30' 03" E	44° 58' 53"	130.00	53.82	102.96	99.46	10.70	9.89	4+232.35	4+198.53	4+300.58	024944.55	036190.57	4.5	0.8
PI-17	1	S20° 06' 11" E	1° 58' 37"	500.00	8.63	17.25	17.25	0.07	0.07	4+515.72	4+507.09	4+524.35	024911.23	036229.46	2.2	0.3
PI-18	1	S21° 11' 29" E	1° 50' 46"	400.00	55.67	110.63	110.27	3.86	3.82	5+110.83	5+055.16	5+165.78	024869.61	036191.01	2.2	0.3
PI-19	-1	S18° 38' 53" E	10° 40' 24"	150.00	14.13	28.17	28.13	0.66	0.66	5+292.19	5+216.32	5+318.22	024822.32	036163.43	4.3	0.7
PI-20	-1	S11° 38' 22" E	24° 50' 36"	200.00	44.05	88.72	86.04	4.79	4.68	5+483.57	5+364.52	5+603.40	024647.00	036108.07	3.8	0.5
PI-21	1	S1° 02' 55" W	0° 23' 58"	200.00	0.70	1.39	1.39	0.00	0.00	6+049.87	6+049.87	6+050.57	024716.44	036068.38	3.8	0.5
PI-22	-1	S1° 02' 25" W	0° 24' 59"	400.00	1.45	2.91	2.91	0.00	0.00	6+895.51	6+895.06	6+897.97	024691.86	036063.15	2.6	0.3
PI-23	-1	S33° 19' 51" W	86° 22' 33"	60.00	39.26	69.53	65.71	11.70	9.79	7+718.15	7+678.89	7+749.42	024606.30	036071.70	5.9	1.4
PI-24	-1	S60° 27' 05" W	13° 29' 22"	60.00	7.10	14.13	14.09	0.42	0.42	7+882.67	7+875.57	7+889.70	024629.05	036051.75	5.9	1.4
PI-25	-1	S48° 21' 07" W	10° 42' 31"	60.00	5.62	11.21	11.20	0.26	0.26	8+016.37	8+010.75	8+021.96	024594.87	036043.93	5.9	1.4
PI-26	1	S27° 08' 57" W	28° 18' 17"	60.00	15.13	29.64	29.34	1.88	1.82	8+072.41	8+062.28	8+086.92	024598.86	036036.70	5.9	1.4
PI-27	-1	S33° 33' 59" W	35° 28' 29"	65.00	20.79	40.24	39.60	3.24	3.09	8+175.51	8+154.72	8+184.96	024587.61	036027.45	5.7	1.3
PI-28	1	S52° 00' 06" W	32° 05' 57"	60.00	17.40	33.88	33.43	2.47	2.37	8+240.55	8+223.15	8+257.02	024582.79	036028.60	5.9	1.4
PI-29	-1	S64° 32' 04" W	7° 17' 07"	70.00	4.46	8.89	8.89	0.14	0.14	8+347.33	8+342.67	8+351.77	024571.75	036128.61	5.6	1.2
PI-30	-1	S63° 51' 04" W	0° 37' 34"	500.00	2.73	5.46	5.46	0.01	0.01	8+758.87	8+756.14	8+761.60	024559.85	036022.44	2.2	0.3
PI-31	1	N10° 20' 35" W	15° 02' 07"	180.00	21.11	41.98	41.86	1.39	1.38	9+967.85	9+948.54	9+988.52	024500.12	036026.32	4.2	0.6
PI-32	-1	N10° 41' 01" W	29° 42' 17"	60.00	15.91	31.11	30.76	2.07	2.00	9+075.83	9+059.92	9+091.03	024493.63	035929.86	5.9	1.4
PI-33	1	N49° 51' 09" W	85° 27' 02"	60.00	55.33	89.40	81.35	21.62	18.89	9+186.40	9+131.07	9+220.47	024444.71	035844.88	5.9	1.4
PI-34	-1	N46° 13' 38" W	78° 07' 41"	85.00	68.89	115.91	107.13	24.47	19.00	9+339.62	9+270.63	9+386.53	024371.83	035396.90	5.3	1.1
PI-35	1	N10° 28' 07" W	15° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	024374.83	035302.16	2.2	0.3
PI-36	-1	N10° 19' 17" W	3° 21' 42"	300.00	14.05	28.08	28.06	0.33	0.33	9+810.90	9+796.85	9+824.92	024370.45	034911.54	3.1	0.4
PI-37	-1	N10° 18' 16" W	1° 43' 46"	400.00	27.02	53.96	53.93	0.91	0.91	9+955.34	9+908.32	9+982.28	024329.83	034772.29	2.6	0.3
PI-38	-1	N84° 58' 23" W	35° 24' 00"	60.00	19.15	37.07	36.48	2.84	2.84	10+220.99	10+201.84	10+238.92	024333.50	034527.29	5.9	1.4
PI-39	-1	S48° 17' 02" W	58° 02' 12"	60.00	33.32	66.83	64.26	6.63	7.54	10+380.79	10+347.47	10+408.30	024309.17	034370.19	5.9	1.4
PI-40	1	S43° 51' 19" W	49° 13' 39"	60.00	27.49	54.55	49.98	6.00	5.45	10+402.75	10+402.75	10+408.82	024291.00	034241.27	5.9	1.4
PI-41	-1	S48° 57' 54" W	39° 02' 31"	94.64	33.52	64.43	63.19	5.76	5.43	10+522.25	10+499.79	10+563.15	024278.20	034254.63	5.1	1.0
PI-42	1	S30° 03' 41" W	19° 11' 51"	60.00	10.15	20.10	20.01	0.85	0.84	10+649.72	10+639.37	10+659.87	024269.06	034235.61	5.9	1.4
PI-43	-1	S34° 14' 11" W	28° 50' 56"	60.00	15.43	30.27	29.89	1.95	1.89	10+780.73	10+760.30	10+788.51	024216.31	034118.36	5.9	1.4
PI-44	1	S42° 43' 19" W	49° 48' 54"	100.00	42.26	79.96	77.85	8.56	7.89	10+933.88	10+891.60	10+971.56	024167.52	034081.16	5.0	0.9
PI-45	-1	S33° 30' 41" W	24° 13' 51"	60.00	12.88	25.37	25.19	1.37	1.34	11+049.10	11+036.22	11+061.60	024149.08	033992.04	5.9	1.4
PI-46	-1	S44° 33' 33" W	0° 20' 18"	300.00	16.61	33.18	33.17	0.46	0.46	11+244.22	11+227.61	11+260.79	024126.42	033822.76	3.1	0.4
PI-47	-1	S56° 26' 08" W	17° 34' 13"	60.00	9.18	18.22	18.15	0.70	0.69	11+459.58	11+450.40	11+468.62	024116.55	033663.36	5.9	1.4
PI-48	-1	S73° 55' 28" W	17° 34' 24"	400.00	61.83	122.89	122.21	4.75	4.69	11+660.41	11+648.58	11+671.27	024074.10	033571.75	2.6	0.3

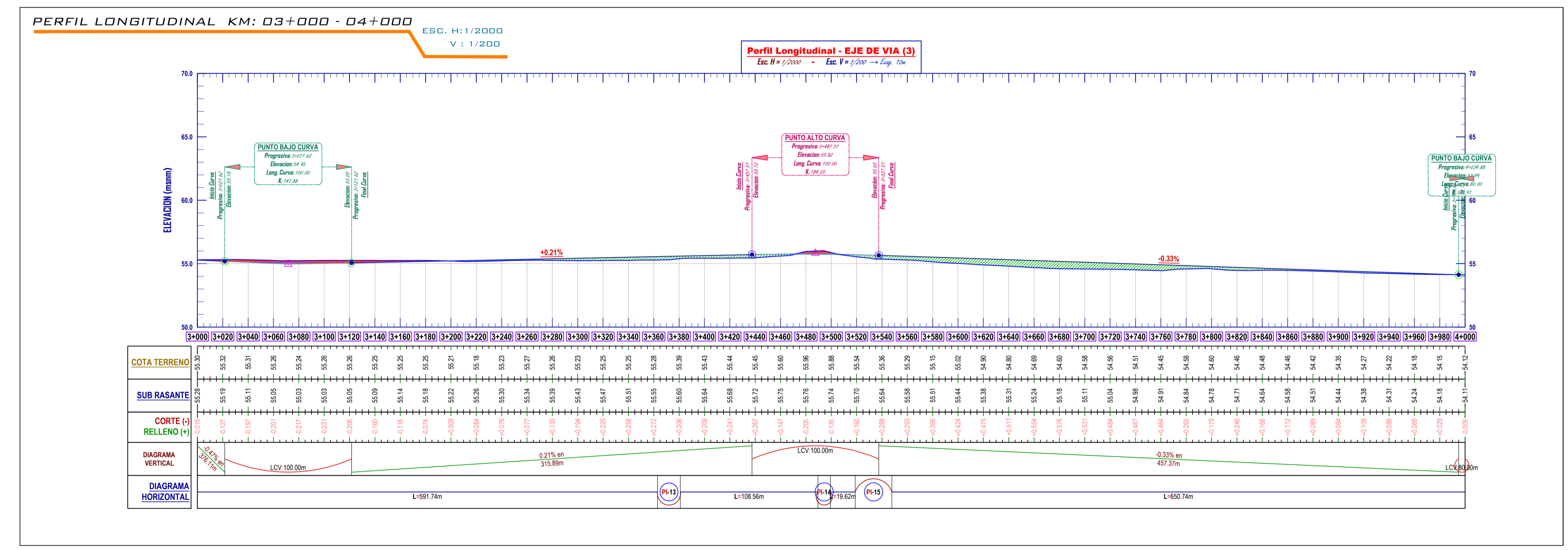
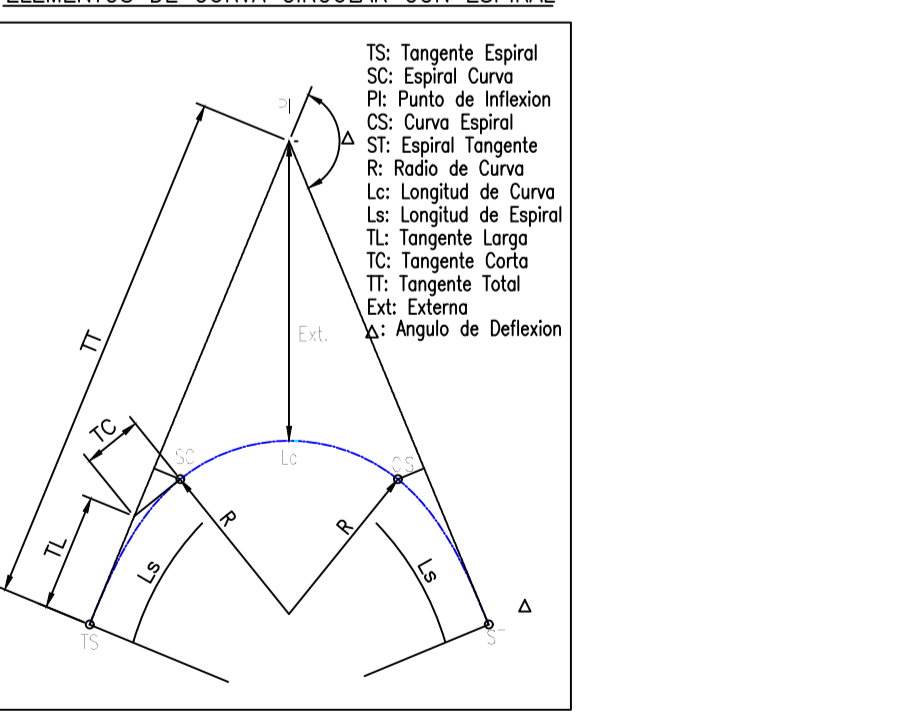
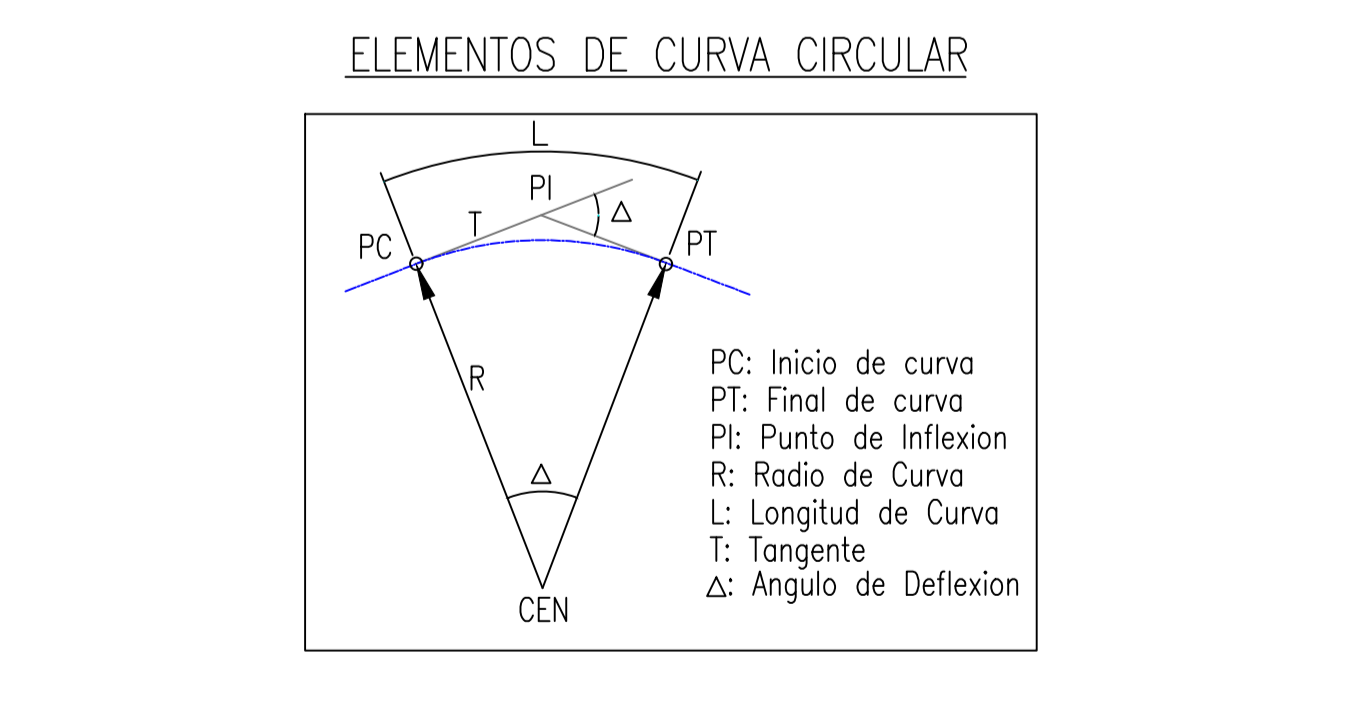
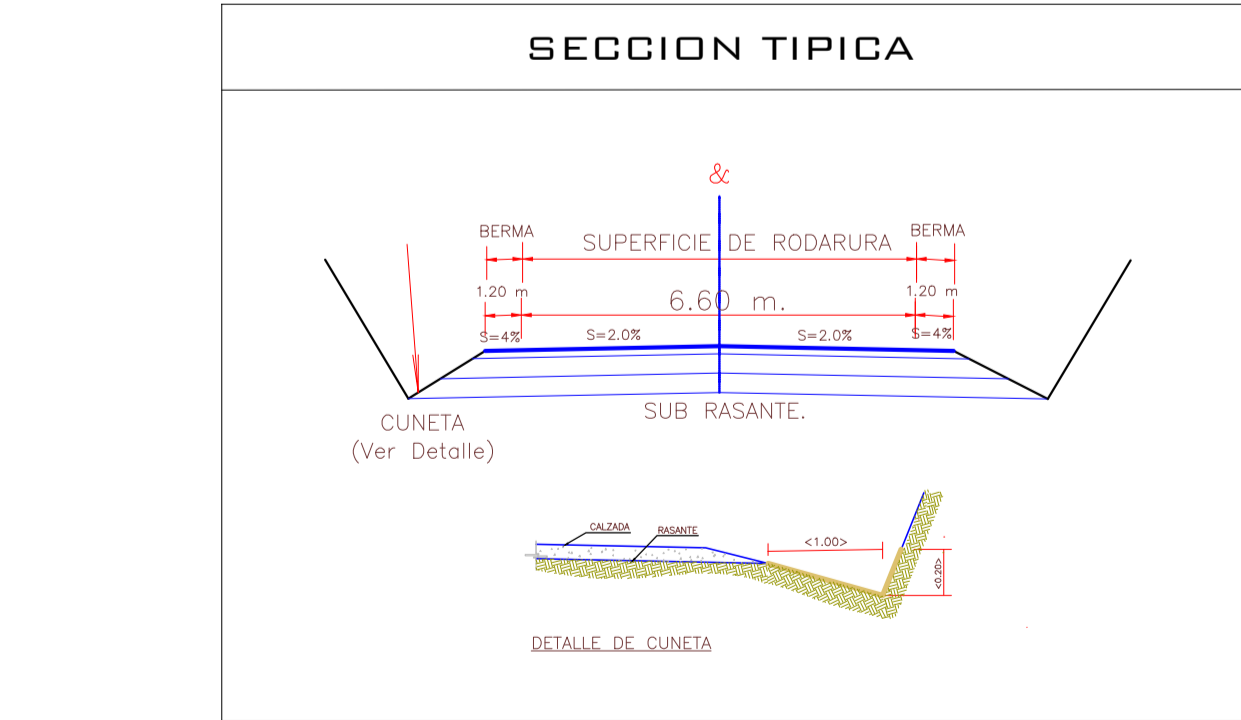


TABLA DE BANCO DE NIVELES BMS

Point Table					Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description	Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2	1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0	1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1	2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3	2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4	2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5	2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6	2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7	2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8	3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9	3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10	3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11					
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12					



DATOS DE DISEÑO			
IMDA	233 veh/día	Pendiente mínima	0.13%
Carretera	3° clase	Pendiente máxima	0.72%
Orografía	Tipo I-plano	Ancho	6.6 m
Veloc. diseño	40 Km/h	Bema	1.2 m
Radio mínimo en curvas h.	60 m	Bombeo calzada	2.0%
N° de curvas	54	Peralte máx.	8%

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	UBICACIÓN	ALUMNOS	ASESOR	APROBÓ	JURADOS	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	ESCALA	LÁMINA N°
		"Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo	Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta		N° FECHA DESCRIPCIÓN	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM: 03+000 - 04+000	1/2000 FECHA

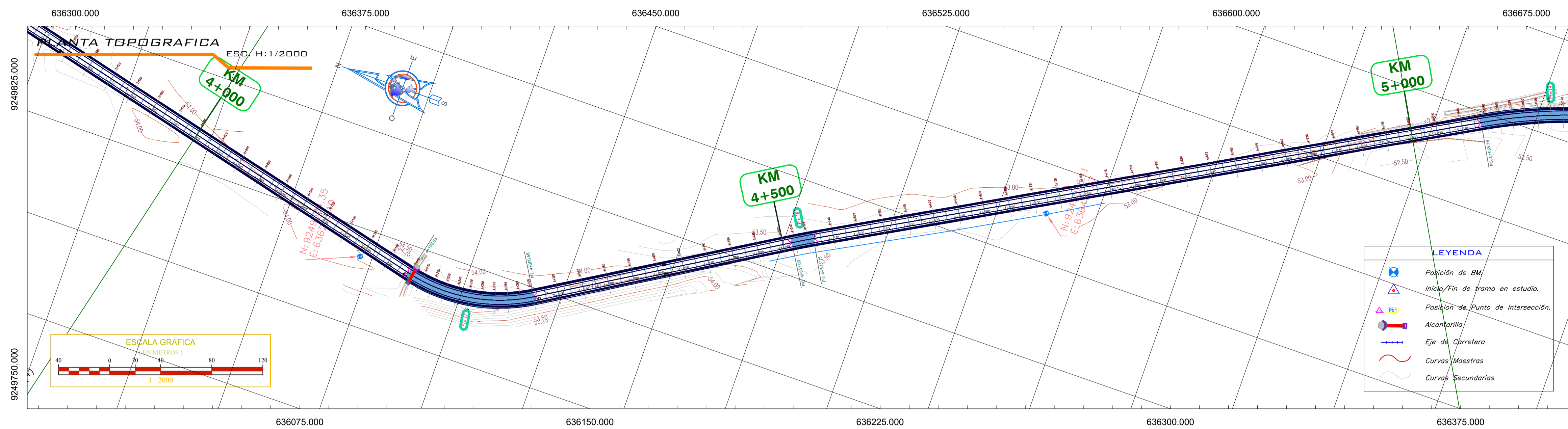


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

NUMERO PI	S. CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA											
					L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORDE	PIESTE	PERALTE	S. ANCHO	
PI-1	1	S1° 02' 42"W	28° 20' 15"	60.00	15.15	29.68	29.37	1.88	1.83	0+025.01	0+009.86	0+039.53	025997.72	035976.22	5.9	1.4
PI-2	-1	S30° 37' 45"E	91° 41' 10"	20.00	20.00	32.00	28.70	8.71	6.07	0+731.07	0+710.47	0+742.47	025215.81	035790.77	7.8	3.7
PI-3	-1	S30° 59' 51"E	78° 50' 58"	60.00	49.42	82.68	76.29	17.73	13.69	1+220.73	1+171.31	1+253.99	025219.92	036275.78	5.9	1.4
PI-4	-1	S2° 30' 27"E	93° 09' 09"	80.00	6.74	13.45	13.44	0.28	0.28	1+318.18	1+311.43	1+324.89	025085.82	036270.87	5.4	1.1
PI-5	-1	S2° 29' 17"E	26° 31' 31"	60.00	14.14	27.78	27.53	1.64	1.60	1+385.95	1+371.80	1+399.58	025018.35	036279.32	5.9	1.4
PI-6	-1	S47° 08' 47"E	29° 50' 29"	60.00	14.38	28.70	27.94	1.70	1.65	1+484.85	1+470.48	1+498.68	025193.63	036334.45	5.9	1.4
PI-7	-1	S20° 38' 08"E	79° 56' 48"	60.00	58.30	83.72	77.09	18.29	14.02	1+552.78	1+502.48	1+586.20	025192.03	036334.10	5.9	1.4
PI-8	-1	S12° 39' 37"W	11° 21' 52"	60.00	5.97	11.89	11.88	0.30	0.29	1+618.14	1+610.17	1+622.07	025167.80	036301.30	5.9	1.4
PI-9	-1	S38° 41' 34"E	89° 20' 38"	60.00	58.32	83.56	84.37	17.33	13.23	2+121.48	2+062.16	2+155.72	025133.18	036258.91	5.9	1.4
PI-10	-1	S38° 28' 34"E	85° 46' 39"	60.00	55.73	89.83	81.67	21.89	16.04	2+387.79	2+332.06	2+421.88	025129.43	036548.99	5.9	1.4
PI-11	-1	S8° 50' 04"W	9° 02' 36"	200.00	4.81	17.60	17.60	0.19	0.19	2+522.70	2+513.89	2+531.49	025113.35	036534.95	3.8	0.5
PI-12	-1	S9° 57' 44"W	1° 00' 45"	500.00	4.42	18.84	18.84	0.02	0.02	2+768.20	2+762.40	2+771.24	025084.53	036484.84	2.2	0.3
PI-13	-1	S9° 28' 17"W	2° 03' 39"	500.00	4.89	17.88	17.88	0.08	0.08	3+371.97	3+362.97	3+380.96	025029.46	036384.89	2.2	0.3
PI-14	-1	S7° 00' 36"W	2° 47' 44"	200.00	4.88	9.76	9.76	0.06	0.06	3+484.40	3+489.52	3+499.28	025078.34	036386.99	3.8	0.5
PI-15	-1	S9° 40' 04"W	8° 18' 41"	200.00	14.47	26.90	26.87	0.52	0.52	3+533.37	3+518.89	3+547.79	025018.56	036383.17	3.8	0.5
PI-16	-1	S8° 30' 03"E	44° 58' 53"	130.00	53.82	102.96	99.46	10.70	9.89	4+252.35	4+198.53	4+300.58	024844.15	036150.57	4.5	0.8
PI-17	-1	S30° 09' 11"E	1° 58' 37"	500.00	8.63	17.25	17.25	0.07	0.07	4+515.72	4+507.69	4+524.35	024811.23	036329.46	2.2	0.3
PI-18	-1	S21° 11' 29"E	15° 50' 46"	400.00	55.87	110.63	110.27	3.85	3.82	5+110.83	5+055.16	5+165.78	024809.32	036619.01	2.2	0.3
PI-19	-1	S18° 38' 53"E	10° 40' 54"	150.00	14.13	28.17	28.13	0.86	0.86	5+242.79	5+230.17	5+248.53	024802.32	036631.98	4.2	0.7
PI-20	-1	S11° 38' 22"E	24° 30' 38"	200.00	44.05	88.72	86.04	4.79	4.68	5+408.57	5+384.52	5+431.24	024840.00	036670.07	3.8	0.5
PI-21	-1	S1° 00' 55"W	0° 23' 58"	200.00	0.70	1.39	1.39	0.00	0.00	6+049.87	6+048.18	6+050.57	024716.44	036688.38	3.8	0.5
PI-22	-1	S1° 00' 25"W	0° 24' 59"	400.00	1.45	2.91	2.91	0.00	0.00	6+895.61	6+895.06	6+897.97	024691.86	036683.15	2.6	0.3
PI-23	-1	S33° 59' 51"W	68° 22' 53"	60.00	39.26	69.53	65.71	11.70	9.79	7+718.15	7+678.89	7+748.42	024609.30	036671.70	5.9	1.4
PI-24	-1	S60° 27' 05"W	13° 39' 27"	60.00	7.10	14.13	14.09	0.42	0.42	7+887.67	7+875.57	7+899.70	024602.05	036511.75	5.9	1.4
PI-25	-1	S48° 21' 07"W	10° 42' 31"	60.00	5.62	11.21	11.20	0.26	0.26	8+016.37	8+015.75	8+021.96	024589.87	036463.93	5.9	1.4
PI-26	-1	S27° 08' 57"W	28° 18' 10"	60.00	15.13	29.64	29.34	1.88	1.82	8+072.41	8+057.28	8+086.92	024590.86	036361.91	5.9	1.4
PI-27	-1	S33° 33' 59"W	35° 28' 29"	65.00	20.79	40.54	39.60	3.24	3.09	8+175.51	8+154.72	8+194.96	024587.81	036267.45	5.7	1.3
PI-28	-1	S52° 00' 06"W	32° 30' 57"	60.00	17.40	33.88	33.43	2.47	2.37	8+240.55	8+223.15	8+257.02	024582.79	036238.60	5.9	1.4
PI-29	-1	S44° 32' 04"W	7° 17' 00"	70.00	4.46	8.90	8.89	0.14	0.14	8+347.33	8+342.87	8+351.77	024578.75	036128.61	5.6	1.2
PI-30	-1	S48° 54' 29"W	2° 58' 17"	60.00	16.98	33.47	33.22	1.78	1.74	8+502.28	8+485.30	8+518.77	024570.37	036082.44	5.4	1.1
PI-31	-1	S50° 32' 37"W	27° 14' 28"	60.00	14.54	28.53	28.26	1.74	1.69	8+705.94	8+691.41	8+719.93	024543.16	036070.57	5.9	1.4
PI-32	-1	S63° 51' 04"W	9° 37' 34"	500.00	2.73	5.46	5.46	0.01	0.01	8+758.87	8+756.14	8+761.60	024519.85	036022.44	2.2	0.3
PI-33	-1	N10° 20' 55"W	15° 02' 38"	180.00	21.11	41.98	41.86	1.39	1.38	8+967.85	8+948.54	8+988.52	024500.12	036026.32	4.2	0.6
PI-34	-1	N17° 41' 01"W	29° 42' 17"	60.00	15.91	31.11	30.76	2.07	2.00	9+075.83	9+059.92	9+091.03	024494.83	036029.86	5.9	1.4
PI-35	-1	N49° 51' 09"W	85° 22' 52"	60.00	55.33	89.40	81.35	21.82	15.89	9+186.40	9+131.07	9+220.47	024484.71	035418.88	5.9	1.4
PI-36	-1	N48° 13' 38"W	78° 07' 41"	85.00	68.99	115.91	107.13	24.47	19.00	9+339.83	9+270.63	9+386.53	024371.83	033396.90	5.3	1.1
PI-37	-1	N17° 28' 07"W	15° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	024347.83	035032.16	2.2	0.3
PI-38	-1	N12° 19' 17"W	5° 21' 43"	300.00	14.05	28.08	28.06	0.33	0.33	9+810.90	9+796.85	9+824.92	024312.45	034911.94	3.1	0.4
PI-39	-1	N84° 58' 23"W	35° 04' 00"	60.00	19.15	37.07	36.48	2.98	2.84	10+220.99	10+201.84	10+238.92	024293.50	034527.29	2.6	0.3
PI-40	-1	S48° 17' 02"W	58° 00' 12"	60.00	33.32	66.63	64.26	6.63	6.54	10+380.79	10+347.47	10+408.30	024289.17	034519.94	5.9	1.4
PI-41	-1	S47° 51' 15"W	49° 13' 39"	60.00	27.49	54.98	54.96	4.00	3.95	10+402.75	10+402.75	10+402.75	024281.30	034541.27	5.9	1.4
PI-42	-1	S48° 37' 49"W	39° 50' 21"	94.64	33.52	64.43	63.19	5.76	5.43	10+520.25	10+519.73	10+520.25	024278.00	034543.83	5.1	1.0
PI-43	-1	S39° 03' 41"W	19° 11' 57"	60.00	10.15	20.10	20.01	0.85	0.84	10+649.72	10+639.57	10+659.87	024269.06	034256.61	5.9	1.4
PI-44	-1	S34° 14' 11"W	28° 50' 56"	60.00	15.43	30.27	29.89	1.95	1.89	10+780.73	10+780.30	10+780.51	024216.31	034118.36	5.9	1.4
PI-45	-1	S42° 43' 19"W	49° 48' 54"	100.00	42.26	79.96	77.85	8.56	7.89	10+933.86	10+891.60	10+971.56	024245.32	034081.16	5.0	0.9
PI-46	-1	S33° 30' 41"W	24° 12' 51"	60.00	12.88	25.37	25.19	1.37	1.34	11+049.10	11+036.22	11+061.60	024249.08	033932.04	5.9	1.4
PI-47	-1	S44° 53' 53"W	8° 20' 18"	300.00	16.61	33.18	33.17	0.46	0.46	11+244.22	11+227.61	11+260.79	024226.42	033822.76	3.1	0.4
PI-48	-1	S56° 26' 08"W	17° 34' 13"	60.00	9.18	18.22	18.15	0.70	0.69	11+459.58	11+450.40	11+468.62	024216.55	033663.36	5.9	1.4
PI-49	-1	S73° 55' 28"W	17° 34' 24"	400.00	61.83	123.69	122.21	4.75	4.69	11+660.41	11+621.27	11+697.10	024074.10	033571.75	2.6	0.3

PERFIL LONGITUDINAL KM: 04+000 - 05+000

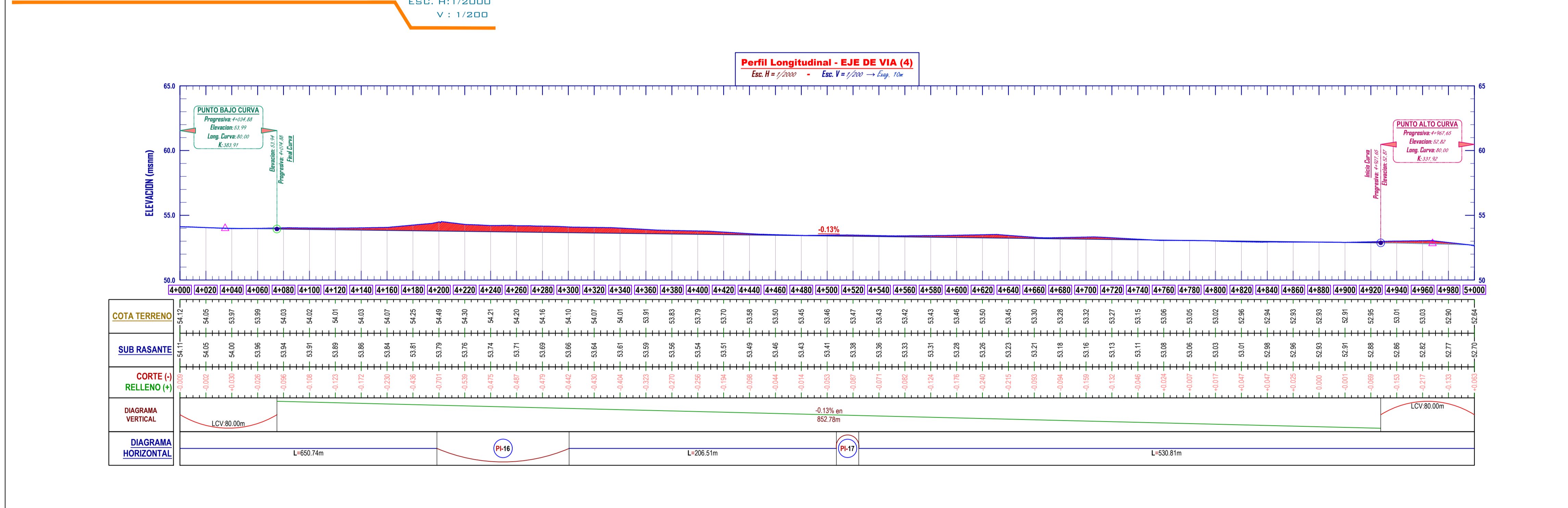
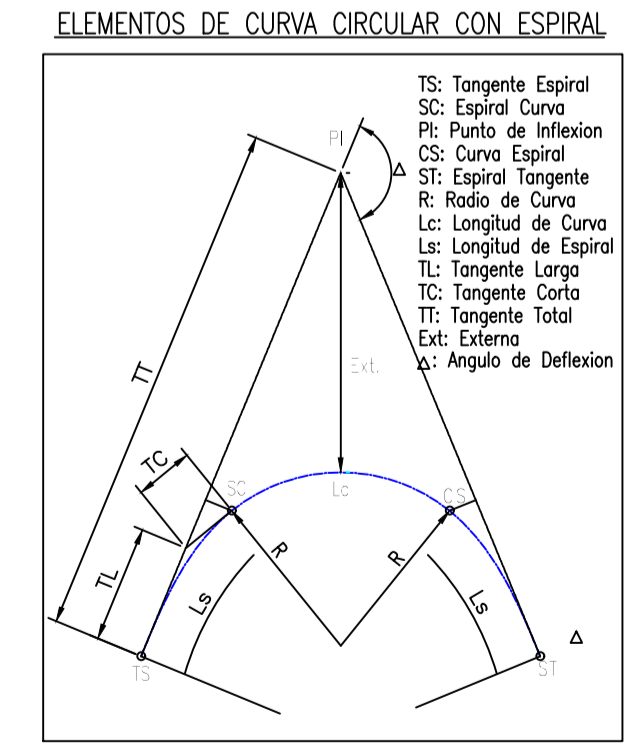
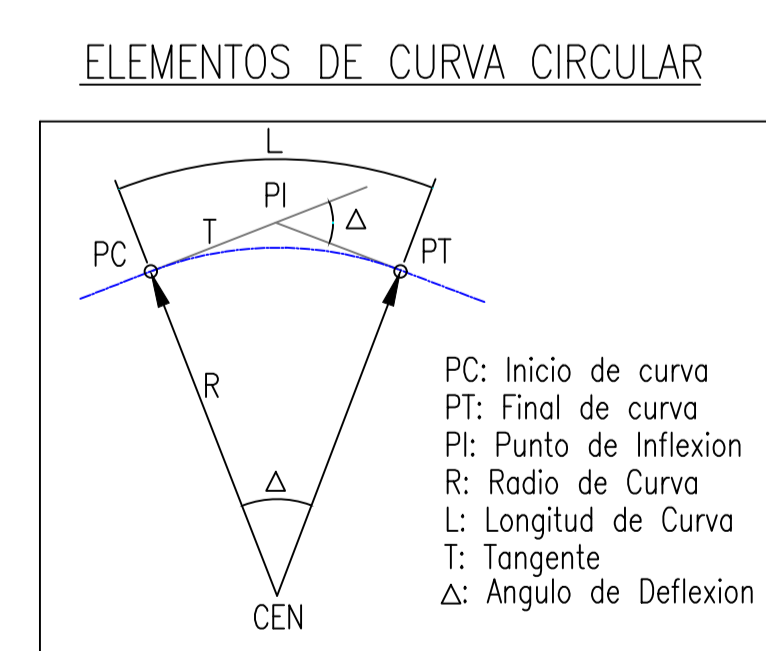
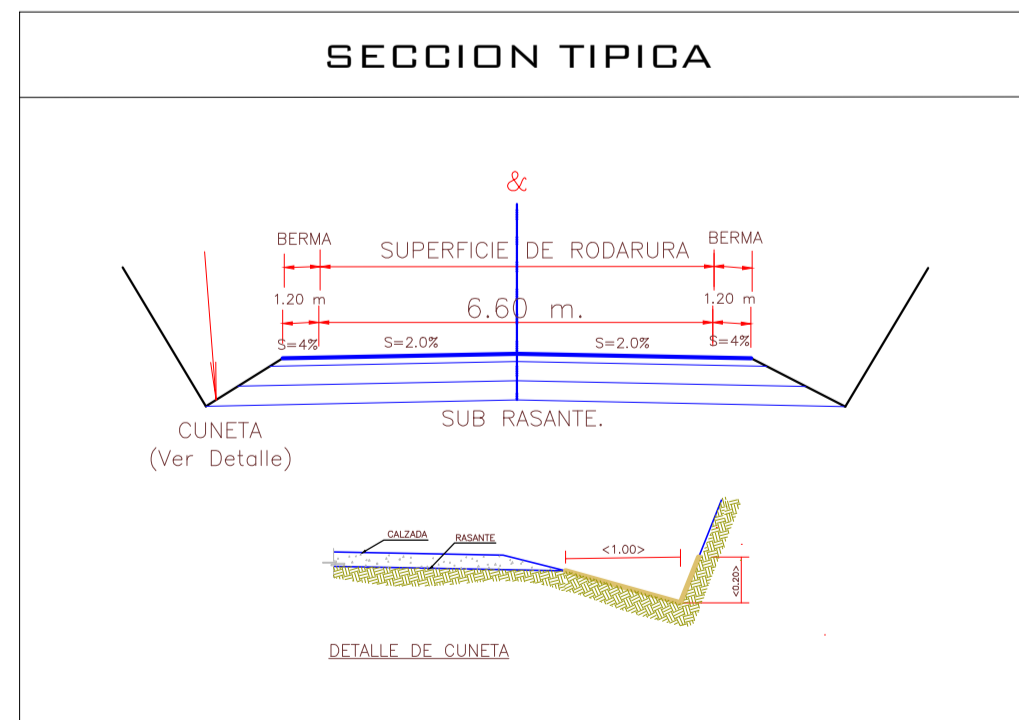


TABLA DE BANCO DE NIVELES BMS

Point Table					Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description	Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2	1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0	1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1	2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3	2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4	2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5	2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6	2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7	2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8	3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9	3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10	3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11					
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12					



DATOS DE DISEÑO			
IMDA	233 veh/día	Pendiente mínima	0.13%
Carretera	3° clase	Pendiente máxima	0.72%
Orografía	Tipo I-plano	Ancho	6.6 m
Veloc. diseño	40 Km/h	Berma	1.2 m
Radio mínimo en curvas h.	60 m	Bombeo calzada	2.0%
N° de curvas	54	Peralte máx.	8%

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	UBICACIÓN	ALUMNOS
--	--------------------------------------	-----------	---------

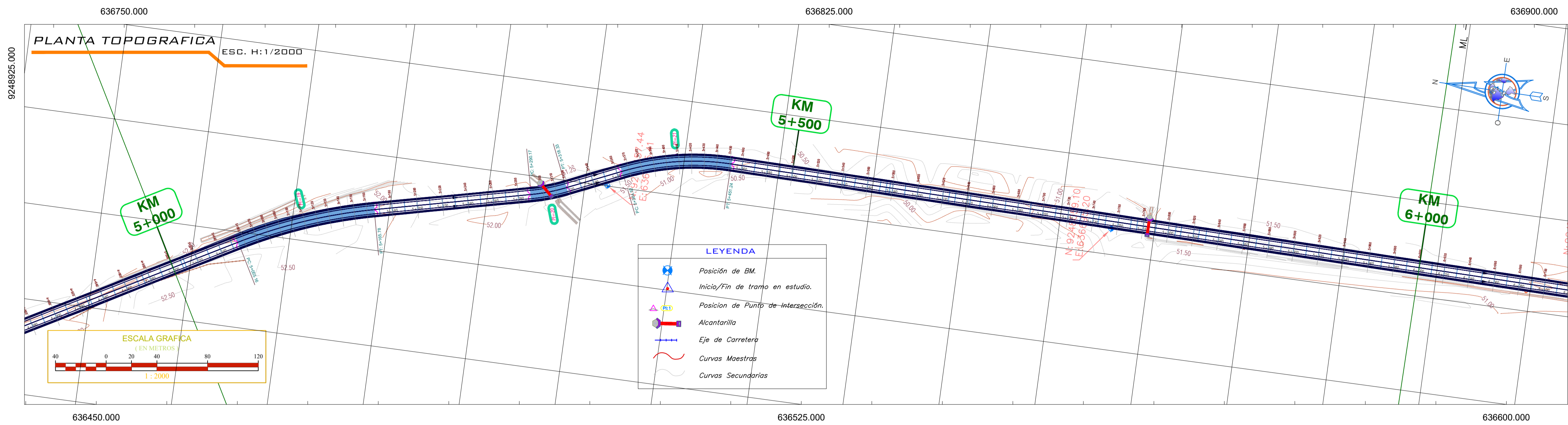


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

NUMERO	S. CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PT	PI NORTE	PIESTE	PERALTE	S. ANCHO	
PI-1	1	S1° 02' 42"W	28° 20' 15"	60.00	15.15	29.68	29.37	1.88	1.83	0+025.01	0+039.53	052997.72	635976.22	5.9	1.4	
PI-2	-1	S30° 37' 45"E	91° 41' 07"	20.00	20.80	32.00	28.70	8.71	6.07	0+731.07	0+747.47	052915.81	635790.77	7.8	3.7	
PI-3	1	S38° 59' 51"E	78° 58' 58"	60.00	49.42	82.68	78.29	17.73	13.69	1+220.73	1+171.31	1+253.99	052199.12	636275.78	5.9	1.4
PI-4	-1	S2° 20' 27"E	9° 38' 09"	80.00	6.74	13.45	13.44	0.28	0.28	1+318.18	1+311.43	1+324.89	052085.82	636207.87	5.4	1.1
PI-5	-1	S20° 29' 17"E	26° 31' 31"	60.00	14.14	27.78	27.53	1.64	1.60	1+385.95	1+371.80	1+399.58	052018.35	636279.32	5.9	1.4
PI-6	-1	S47° 08' 47"E	26° 50' 29"	60.00	14.36	28.70	27.94	1.70	1.65	1+484.85	1+470.48	1+498.68	051935.83	636334.45	5.9	1.4
PI-7	1	S20° 38' 08"E	79° 58' 48"	60.00	50.30	82.72	77.09	18.29	14.02	1+552.78	1+503.48	1+586.20	051903.03	636384.10	5.9	1.4
PI-8	-1	S13° 39' 31"W	11° 21' 32"	60.00	5.97	11.89	11.88	0.30	0.29	1+616.14	1+610.17	1+622.07	051937.60	636391.30	5.9	1.4
PI-9	-1	S38° 41' 34"E	89° 20' 38"	60.00	59.32	93.56	84.37	24.37	17.33	2+121.48	2+062.16	2+155.72	052133.18	636258.91	5.9	1.4
PI-10	1	S38° 28' 34"E	85° 46' 39"	60.00	55.73	89.83	81.67	21.89	16.04	2+387.79	2+332.06	2+421.88	052129.43	636546.99	5.9	1.4
PI-11	1	S8° 50' 04"W	9° 32' 38"	200.00	8.81	17.60	17.60	0.19	0.19	2+522.70	2+513.89	2+531.49	052133.35	636534.95	3.8	0.5
PI-12	1	S9° 57' 44"W	1° 00' 40"	500.00	4.42	8.84	8.84	0.02	0.02	2+768.82	2+762.40	2+771.24	052084.53	636484.84	2.2	0.3
PI-13	-1	S9° 26' 17"W	2° 33' 39"	500.00	8.99	17.98	17.98	0.08	0.08	3+371.97	3+362.97	3+380.96	052099.46	636384.89	2.2	0.3
PI-14	-1	S7° 00' 36"W	2° 47' 44"	200.00	4.88	9.76	9.76	0.06	0.06	3+494.40	3+489.52	3+499.28	052078.34	636366.99	3.8	0.5
PI-15	1	S9° 40' 04"W	8° 18' 41"	200.00	14.47	28.90	28.87	0.52	0.52	3+533.37	3+518.89	3+547.79	052038.56	636381.17	3.8	0.5
PI-16	-1	S8° 36' 03"E	44° 58' 53"	130.00	53.82	102.96	99.46	10.70	7.99	4+198.03	4+190.50	4+200.94	051941.55	636410.57	4.5	0.8
PI-17	1	S20° 06' 11"E	1° 58' 37"	500.00	8.63	17.25	17.25	0.07	0.07	4+515.72	4+507.09	4+524.35	051911.23	636329.46	2.2	0.3
PI-18	-1	S21° 11' 29"E	15° 50' 46"	400.00	55.87	110.63	110.27	3.86	3.82	5+110.83	5+055.16	5+155.78	051899.32	636519.01	2.2	0.3
PI-19	-1	S18° 33' 53"E	10° 40' 34"	150.00	14.13	28.17	28.13	0.66	0.66	5+290.17	5+278.32	5+318.32	051852.32	636633.43	4.3	0.7
PI-20	-1	S11° 38' 22"E	2° 50' 38"	200.00	44.05	88.72	86.04	4.79	4.68	5+408.57	5+364.52	5+451.24	051847.00	636708.07	3.8	0.5
PI-21	-1	S1° 00' 55"W	8° 23' 58"	200.00	0.70	1.39	1.39	0.00	0.00	6+649.87	6+648.18	6+650.57	051764.44	636688.38	3.8	0.5
PI-22	-1	S1° 00' 25"W	8° 24' 59"	400.00	1.45	2.91	2.91	0.00	0.00	6+895.61	6+895.06	6+897.97	051691.86	636683.15	2.6	0.3
PI-23	-1	S33° 59' 51"W	86° 22' 32"	60.00	39.26	69.53	65.71	11.70	9.79	7+718.15	7+678.89	7+748.42	051606.30	636671.70	5.9	1.4
PI-24	-1	S60° 27' 05"W	13° 29' 22"	60.00	7.10	14.13	14.09	0.42	0.42	7+875.57	7+869.70	7+889.70	051629.05	636511.75	5.9	1.4
PI-25	-1	S48° 21' 07"W	10° 42' 31"	60.00	5.62	11.21	11.20	0.26	0.26	8+016.37	8+010.75	8+021.96	051649.87	636403.93	5.9	1.4
PI-26	-1	S27° 08' 57"W	28° 18' 10"	60.00	15.13	29.64	29.34	1.88	1.82	8+072.41	8+057.28	8+086.92	051608.86	636365.70	5.9	1.4
PI-27	-1	S33° 33' 59"W	35° 28' 29"	65.00	20.79	40.34	39.60	3.24	3.09	8+175.51	8+154.72	8+184.96	051587.61	636267.45	5.7	1.3
PI-28	-1	S52° 00' 06"W	32° 30' 57"	60.00	17.40	33.88	33.43	2.47	2.37	8+240.55	8+223.15	8+257.02	051582.79	636238.60	5.9	1.4
PI-29	-1	S64° 32' 04"W	7° 17' 07"	70.00	4.46	8.90	8.89	0.14	0.14	8+347.33	8+342.87	8+351.77	051571.75	636128.61	5.6	1.2
PI-30	-1	S48° 54' 29"W	22° 58' 11"	60.00	16.98	33.47	33.22	1.78	1.74	8+502.28	8+485.30	8+518.77	051506.37	636082.44	5.4	1.1
PI-31	-1	S20° 32' 37"W	37° 14' 28"	60.00	14.54	28.53	28.26	1.74	1.69	8+705.94	8+691.41	8+719.92	051543.16	636070.57	5.9	1.4
PI-32	-1	S63° 51' 04"W	9° 37' 34"	500.00	2.73	5.46	5.46	0.01	0.01	8+758.87	8+756.14	8+761.60	051459.85	636022.44	2.2	0.3
PI-33	-1	N0° 20' 35"W	15° 02' 07"	180.00	21.11	41.98	41.86	1.39	1.38	8+967.85	8+948.54	8+988.52	051500.12	636026.32	4.2	0.6
PI-34	-1	N0° 41' 07"W	29° 42' 17"	60.00	15.91	31.11	30.76	2.07	2.00	9+075.83	9+059.92	9+091.03	051459.83	636029.86	5.9	1.4
PI-35	-1	N49° 51' 09"W	85° 22' 02"	60.00	55.33	89.40	81.35	21.82	18.89	9+186.40	9+131.07	9+220.47	051444.71	635818.88	5.9	1.4
PI-36	-1	N48° 13' 38"W	78° 07' 41"	85.00	68.99	115.91	107.13	24.47	19.00	9+339.63	9+270.63	9+386.53	051457.83	635836.90	5.3	1.1
PI-37	-1	N0° 28' 07"W	15° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+614.77	9+571.40	9+647.83	051352.16	635702.16	2.2	0.3
PI-38	-1	N0° 19' 17"W	3° 21' 42"	300.00	14.05	28.08	28.06	0.33	0.33	9+810.90	9+798.85	9+824.92	051370.45	634911.94	3.1	0.4
PI-39	-1	N0° 08' 16"W	1° 43' 46"	400.00	27.02	53.96	53.90	0.91	0.91	9+955.34	9+908.32	9+982.28	051329.83	634772.39	2.6	0.3
PI-40	-1	N84° 58' 23"W	35° 24' 00"	60.00	19.15	37.07	36.48	2.84	2.64	10+209.99	10+201.84	10+238.92	051333.50	634527.29	5.9	1.4
PI-41	-1	S48° 17' 02"W	58° 00' 12"	60.00	33.32	66.83	64.26	8.63	7.54	10+380.79	10+347.47	10+408.30	051307.19	634570.19	5.9	1.4
PI-42	-1	S43° 51' 59"W	49° 13' 39"	60.00	27.49	51.55	49.98	6.00	5.45	10+402.75	10+402.75	10+402.75	051291.30	634541.27	5.9	1.4
PI-43	-1	S48° 57' 47"W	39° 02' 21"	94.64	33.52	64.43	63.19	5.76	5.43	10+520.25	10+519.73	10+563.15	051280.20	634534.53	5.1	1.0
PI-44	-1	S20° 03' 41"W	19° 11' 57"	60.00	10.15	20.10	20.01	0.85	0.84	10+649.72	10+639.57	10+659.87	051269.06	634525.61	5.9	1.4
PI-45	-1	S34° 14' 11"W	28° 50' 56"	60.00	15.43	30.27	29.89	1.95	1.89	10+760.73	10+750.30	10+780.51	051268.11	634418.36	5.9	1.4
PI-46	-1	S42° 43' 19"W	49° 48' 54"	100.00	42.26	79.96	77.85	8.96	7.89	10+933.88	10+891.60	10+971.56	051267.32	634381.16	5.0	0.9
PI-47	-1	S33° 30' 47"W	24° 13' 51"	60.00	12.88	25.37	25.19	1.37	1.34	11+049.10	11+036.22	11+061.60	051249.08	633932.04	5.9	1.4
PI-48	-1	S44° 33' 33"W	8° 20' 18"	300.00	16.61	33.16	33.17	0.46	0.46	11+244.22	11+227.61	11+260.79	051226.42	633822.76	3.1	0.4
PI-49	-1	S56° 26' 08"W	17° 34' 13"	60.00	9.18	18.22	18.15	0.70	0.69	11+459.58	11+450.40	11+468.62	051165.55	633663.36	5.9	1.4
PI-50	-1	S73° 55' 28"W	17° 34' 24"	400.00	61.83	122.69	122.21	4.75	4.69	11+660.41	11+648.58	11+671.27	051074.10	633571.75	2.6	0.3

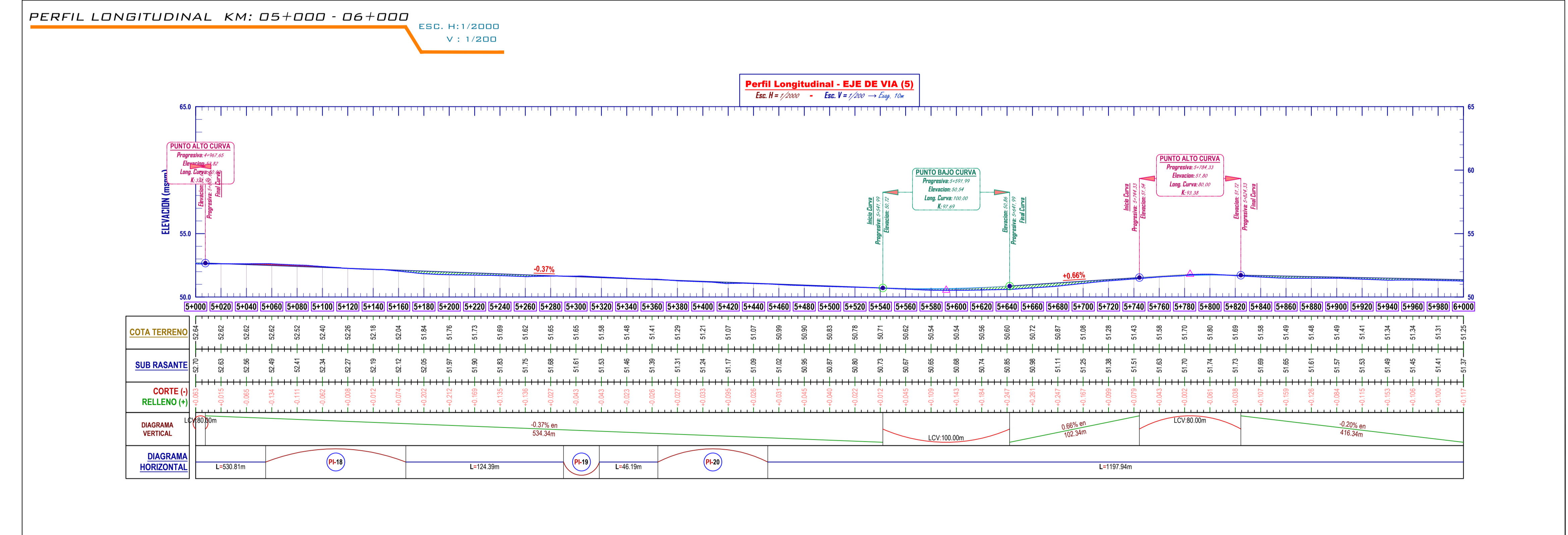
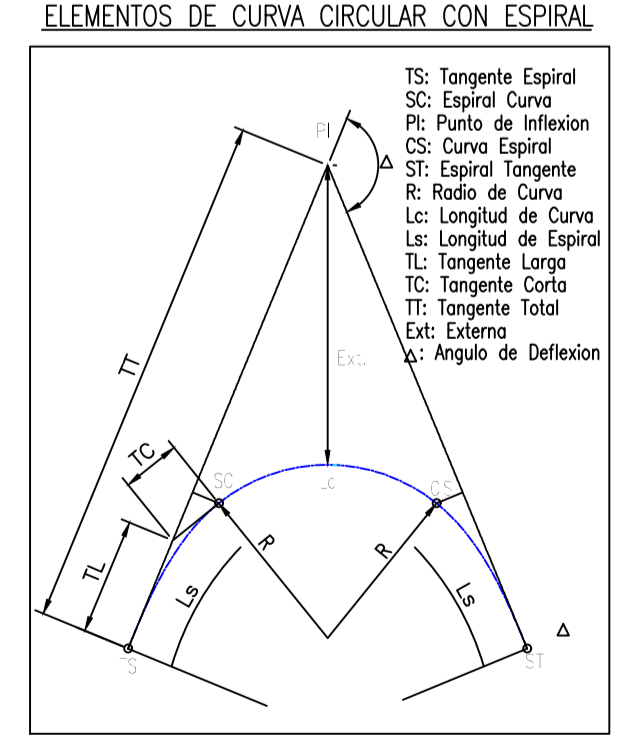
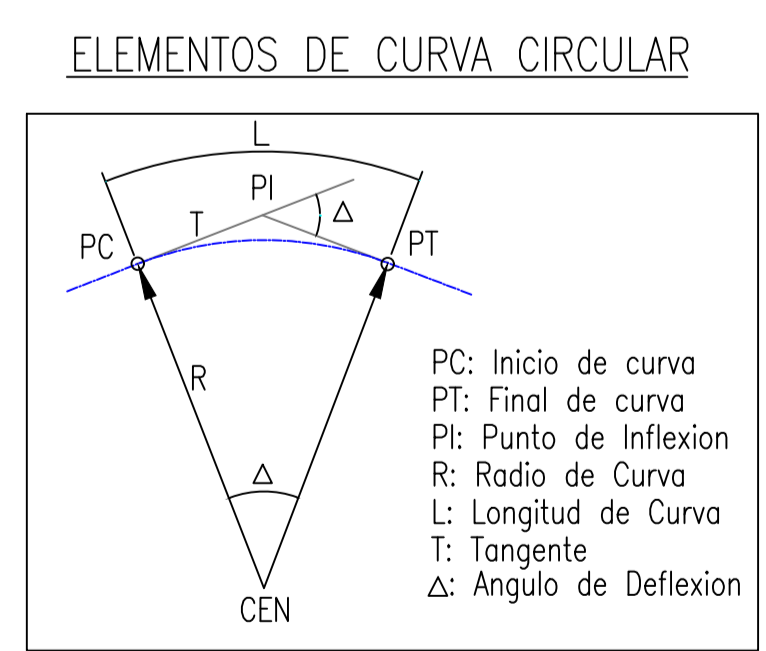
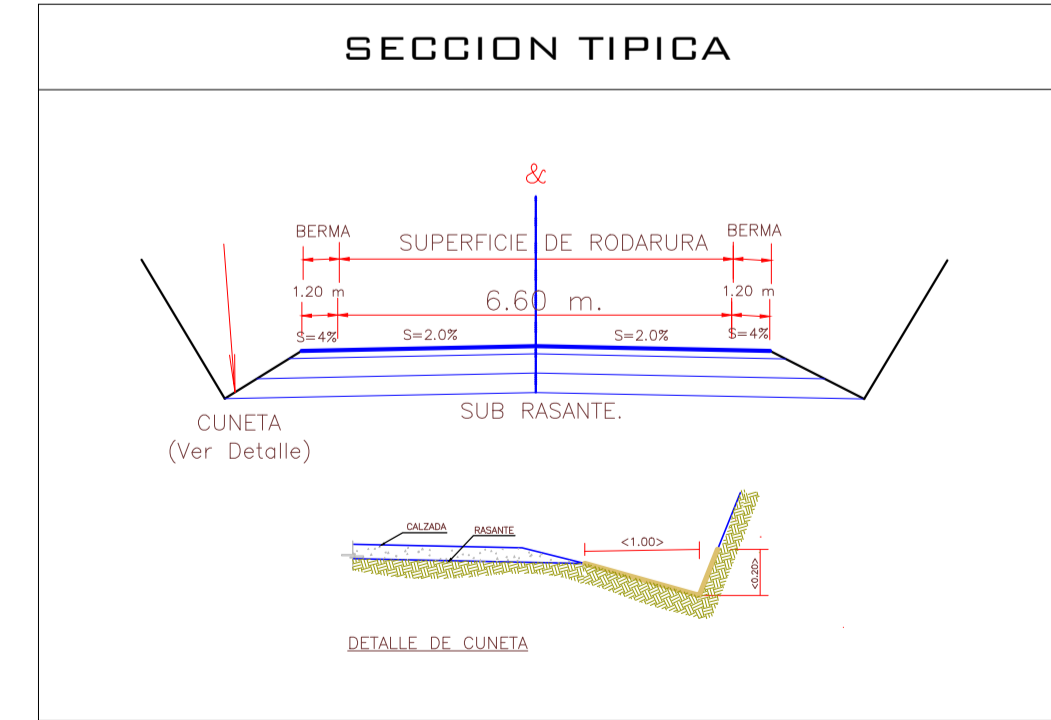


TABLA DE BANCO DE NIVELES BMS

Point #	Elevation	Northing	Easting	Description	Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2	1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0	1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1	2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3	2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4	2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5	2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6	2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7	2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8	3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9	3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10	3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11					
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12					



DATOS DE DISEÑO			
IMDA	233 veh/día	Pendiente mínima	0.13%
Carretera	3° clase	Pendiente máxima	0.72%
Orografía	Tipo I-plano	Ancho	6.6 m
Veloc. diseño	40 Km/h	Berma	1.2 m
Radio mínimo en curvas h.	60 m	Bombeo calzada	2.0%
N° de curvas	54	Peralte máx.	8%

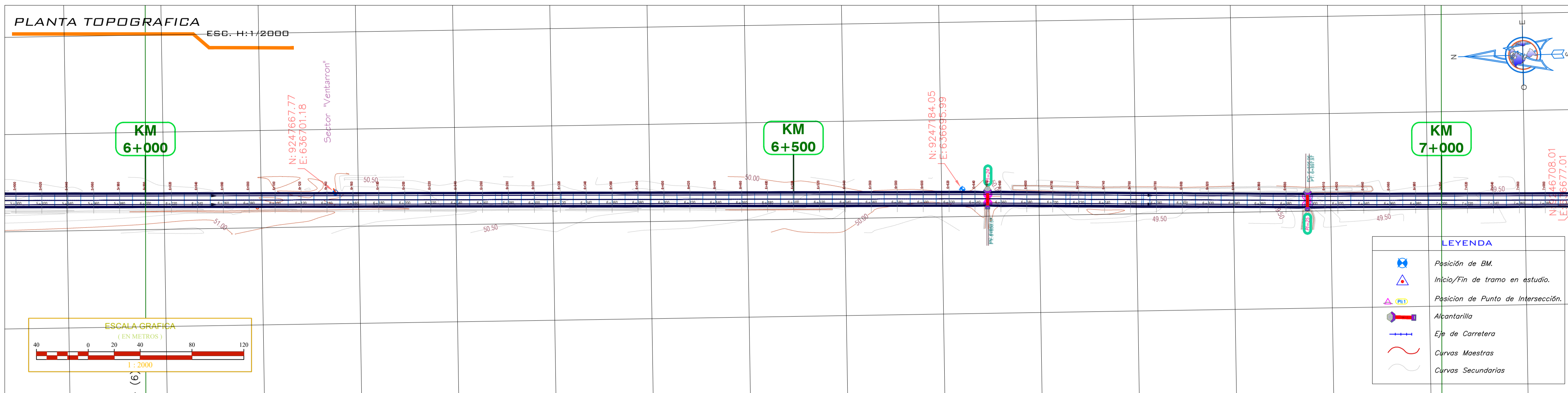


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA																
NUMERO	S_CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PIESTE	PEDALTE	S_ANCHO	
P1	1	S1° 02' 42" W	28° 20' 15"	60.00	15.15	29.68	29.37	1.88	1.83	0+025.01	0+039.53	052997.72	635976.22	5.9	1.4	
P2	-1	S30° 37' 45" E	91° 41' 10"	20.00	20.60	32.00	28.70	8.71	6.07	0+731.07	0+742.47	052315.81	635790.77	7.8	3.7	
P3	-1	S38° 59' 51" E	78° 50' 58"	60.00	49.42	82.68	76.29	17.73	13.69	1+220.73	1+171.31	1+253.99	052199.12	636275.78	5.9	1.4
P4	-1	S2° 30' 27" E	93° 00' 00"	80.00	6.74	13.45	13.44	0.28	0.28	1+318.18	1+311.43	1+324.89	052085.82	636279.32	5.4	1.1
P5	-1	S20° 29' 17" E	26° 31' 31"	60.00	14.14	27.78	27.53	1.64	1.60	1+385.95	1+371.80	1+399.58	052018.33	636279.32	5.9	1.4
P6	-1	S47° 08' 47" E	29° 56' 48"	60.00	14.36	28.20	27.94	1.70	1.65	1+484.85	1+470.49	1+498.68	051935.83	636344.55	5.9	1.4
P7	1	S20° 38' 05" E	79° 58' 48"	60.00	50.00	82.73	77.09	18.29	14.02	1+552.78	1+500.48	1+586.20	051903.03	636344.55	5.9	1.4
P8	-1	S13° 39' 31" W	11° 21' 32"	60.00	5.97	11.89	11.88	0.30	0.29	1+616.14	1+610.17	1+622.07	052167.60	636344.55	5.9	1.4
P9	-1	S38° 41' 34" E	89° 20' 38"	60.00	59.32	93.56	84.37	24.37	17.33	2+121.48	2+102.16	2+155.72	052133.18	636358.91	5.9	1.4
P10	-1	S38° 28' 34" E	85° 46' 59"	60.00	55.73	89.83	81.67	21.89	16.04	2+332.06	2+421.88	052191.43	636546.99	5.9	1.4	
P11	-1	S8° 50' 04" W	93° 25' 36"	200.00	8.81	17.60	17.60	0.19	0.19	2+522.70	2+513.89	052135.25	636534.95	3.8	0.5	
P12	-1	S9° 57' 44" W	1° 00' 45"	500.00	4.42	8.84	8.84	0.02	0.02	2+768.82	2+767.40	2+771.24	052084.53	636484.84	2.2	0.3
P13	-1	S9° 26' 17" W	2° 03' 39"	500.00	8.99	17.98	17.98	0.08	0.08	3+371.97	3+362.97	052099.46	636384.89	2.2	0.3	
P14	-1	S7° 00' 36" W	2° 47' 44"	200.00	4.88	9.76	9.76	0.06	0.06	3+494.40	3+489.52	052078.34	636366.99	3.8	0.5	
P15	-1	S9° 40' 04" W	8° 18' 41"	200.00	14.47	28.90	28.87	0.52	0.52	3+533.37	3+518.89	052038.56	636363.17	3.8	0.5	
P16	-1	S8° 36' 03" E	44° 58' 53"	130.00	53.82	102.96	99.46	10.70	9.89	4+232.35	4+198.53	4+300.58	049441.55	636190.57	4.5	0.8
P17	-1	S20° 00' 11" E	1° 58' 37"	500.00	8.63	17.25	17.25	0.07	0.07	4+515.72	4+507.09	4+524.35	049211.23	636329.46	2.2	0.3
P18	-1	S21° 11' 29" E	15° 50' 46"	400.00	55.87	110.63	110.27	5.86	5.42	5+110.82	5+055.16	5+165.78	049491.92	636619.01	2.6	0.3
P19	-1	S18° 38' 53" E	10° 45' 24"	150.00	14.13	28.17	28.13	0.66	0.66	5+354.29	5+290.17	5+318.32	049502.32	636633.49	4.3	0.7
P20	-1	S11° 38' 22" E	24° 50' 30"	200.00	44.05	88.72	86.04	4.79	4.60	5+468.57	5+364.52	5+651.24	049467.00	636708.07	3.8	0.5
P21	-1	S1° 00' 55" W	0° 23' 58"	200.00	0.70	1.39	1.39	0.00	0.00	6+649.87	6+648.18	6+650.57	047164.44	636688.38	3.8	0.5
P22	-1	S1° 00' 25" W	0° 24' 59"	400.00	1.45	2.91	2.91	0.00	0.00	6+895.61	6+895.66	6+897.97	049091.86	636683.15	2.6	0.3
P23	-1	S33° 19' 51" W	69° 22' 53"	60.00	39.26	69.53	65.71	11.70	9.79	7+718.15	7+678.89	7+748.42	049096.30	636671.70	5.9	1.4
P24	-1	S60° 27' 05" W	13° 29' 22"	60.00	7.10	14.13	14.09	0.42	0.42	7+882.87	7+875.57	7+889.70	049029.05	636511.75	5.9	1.4
P25	-1	S48° 21' 07" W	10° 42' 31"	60.00	5.62	11.21	11.20	0.26	0.26	8+016.37	8+010.75	8+021.96	049498.87	636403.93	5.9	1.4
P26	-1	S37° 08' 57" W	28° 18' 10"	60.00	15.13	29.64	29.34	1.88	1.82	8+072.41	8+057.28	8+086.92	049498.86	636365.70	5.9	1.4
P27	-1	S33° 33' 59" W	35° 28' 29"	65.00	20.79	40.24	39.60	3.24	3.09	8+175.51	8+154.72	8+184.96	049487.61	636267.45	5.7	1.3
P28	-1	S52° 00' 08" W	32° 20' 57"	60.00	17.40	33.88	33.43	2.47	2.37	8+240.55	8+223.15	8+257.02	049482.79	636228.60	5.9	1.4
P29	-1	S64° 32' 04" W	7° 17' 00"	70.00	4.46	8.90	8.89	0.14	0.14	8+347.33	8+342.87	8+351.77	049481.75	636159.61	5.6	1.2
P30	-1	S48° 54' 29" W	23° 58' 11"	60.00	16.98	33.47	33.22	1.78	1.74	8+502.28	8+485.30	8+518.77	049470.37	635993.22	5.4	1.1
P31	-1	S50° 32' 37" W	27° 14' 28"	60.00	14.54	28.53	28.26	1.74	1.69	8+765.94	8+691.41	8+719.92	049543.16	636070.57	5.9	1.4
P32	-1	S63° 51' 04" W	0° 37' 34"	500.00	2.73	5.46	5.46	0.01	0.01	8+758.87	8+756.14	8+761.60	049519.85	635922.44	2.2	0.3
P33	-1	N10° 29' 35" W	19° 02' 07"	180.00	21.11	41.98	41.86	1.39	1.38	8+967.85	8+948.54	8+988.52	049500.12	636028.32	4.2	0.6
P34	-1	N7° 47' 01" W	29° 42' 17"	60.00	15.91	31.11	30.76	2.07	2.00	9+075.83	9+059.92	9+091.03	049494.83	635929.86	5.9	1.4
P35	-1	N49° 51' 09" W	85° 22' 02"	60.00	55.33	89.40	81.35	21.82	15.89	9+186.40	9+131.07	9+200.47	049444.71	635418.88	5.9	1.4
P36	-1	N46° 13' 38" W	78° 02' 41"	85.00	68.89	115.81	107.13	24.47	19.00	9+339.62	9+270.63	9+386.53	049471.83	635396.90	5.9	1.1
P37	-1	N7° 28' 07" W	13° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.00	3.66	9+614.77	9+574.40	9+647.83	039532.16	2.2	0.3	
P38	-1	N72° 19' 17" W	5° 21' 42"	300.00	14.05	28.08	28.06	0.33	0.33	9+810.90	9+796.85	9+824.92	049479.45	634911.54	3.1	0.4
P39	-1	N71° 08' 18" W	7° 43' 49"	400.00	27.02	53.96	53.90	0.91	0.91	9+955.34	9+908.32	9+982.28	049482.83	634772.39	2.6	0.3
P40	-1	N84° 58' 23" W	35° 24' 00"	60.00	19.15	37.07	36.48	2.98	2.84	10+220.99	10+201.84	10+238.92	049493.50	634527.29	5.9	1.4
P41	-1	S48° 17' 02" W	58° 05' 12"	60.00	33.32	66.83	66.26	6.63	6.54	10+380.79	10+347.47	10+408.30	049499.17	634570.19	5.9	1.4
P42	-1	S43° 51' 19" W	49° 13' 39"	60.00	27.49	54.55	49.98	6.00	5.45	10+402.75	10+402.75	10+402.75	049494.30	634541.27	5.9	1.4
P43	-1	S48° 57' 54" W	39° 02' 21"	94.64	33.52	64.43	63.19	5.76	5.43	10+532.25	10+519.73	10+563.15	049478.20	634543.83	5.1	1.0
P44	-1	S20° 03' 41" W	19° 11' 50"	60.00	10.15	20.10	20.01	0.85	0.84	10+649.72	10+639.87	10+659.87	049499.06	634525.61	5.9	1.4
P45	-1	S34° 14' 11" W	28° 50' 56"	60.00	15.43	30.21	29.89	1.95	1.89	10+765.73	10+760.30	10+765.51	049466.31	634418.36	5.9	1.4
P46	-1	S42° 43' 19" W	49° 48' 54"	100.00	42.26	79.96	77.85	7.89	7.89	10+933.88	10+891.60	10+991.56	049467.32	634081.16	5.0	0.9
P47	-1	S33° 39' 41" W	24° 13' 51"	60.00	12.88	25.37	25.19	1.37	1.34	11+049.10	11+036.22	11+061.60	049469.08	633932.04	5.9	1.4
P48	-1	S44° 33' 53" W	0° 20' 16"	300.00	16.61	33.18	33.17	0.46	0.46	11+244.22	11+227.61	11+260.79	049426.42	633822.76	3.1	0.4
P49	-1	S56° 26' 08" W	17° 34' 13"	60.00	9.18	18.22	18.15	0.70	0.69	11+459.58	11+450.40	11+468.62	049416.55	633663.36	5.9	1.4
P50	-1	S73° 55' 26" W	17° 34' 24"	400.00	61.83	122.89	122.21	4.75	4.69	11+660.41	11+608.58	11+621.27	049407.10	633571.75	2.6	0.3

PERFIL LONGITUDINAL KM: 06+000 - 07+000

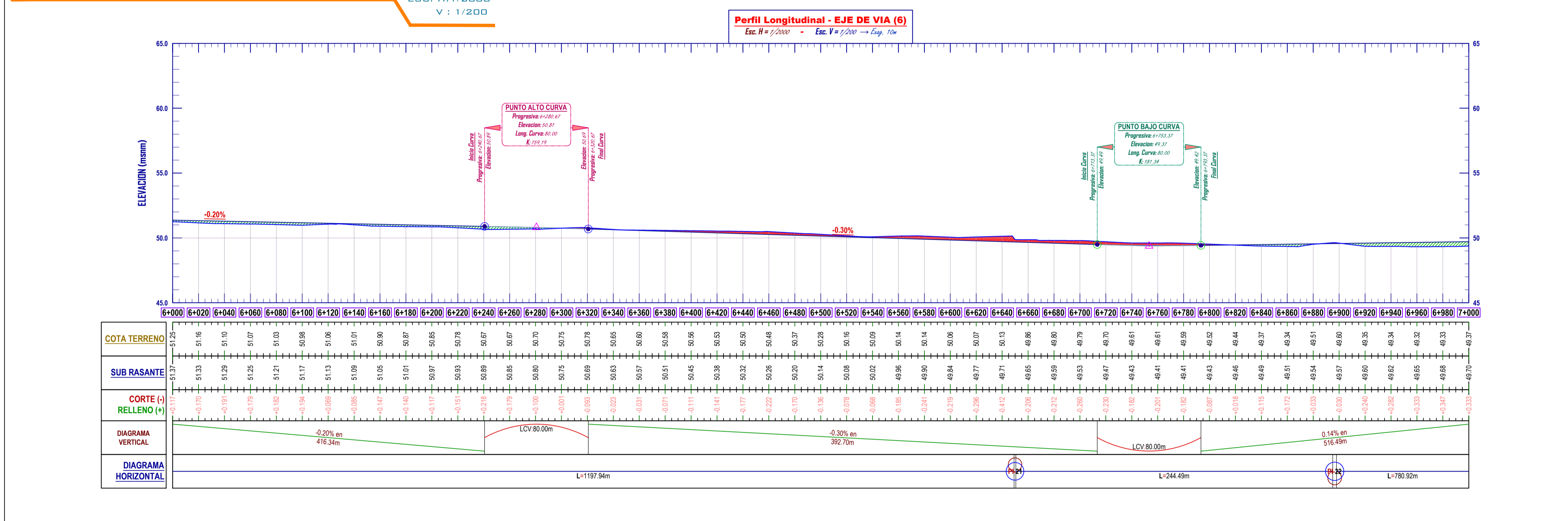
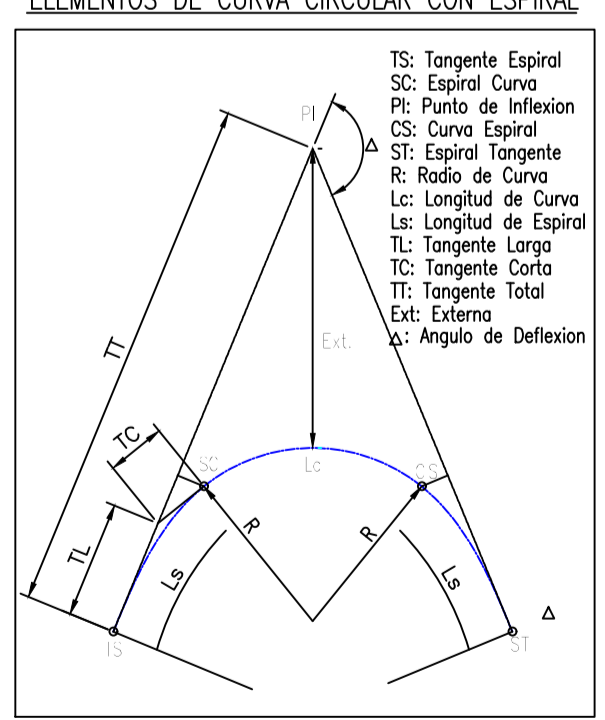
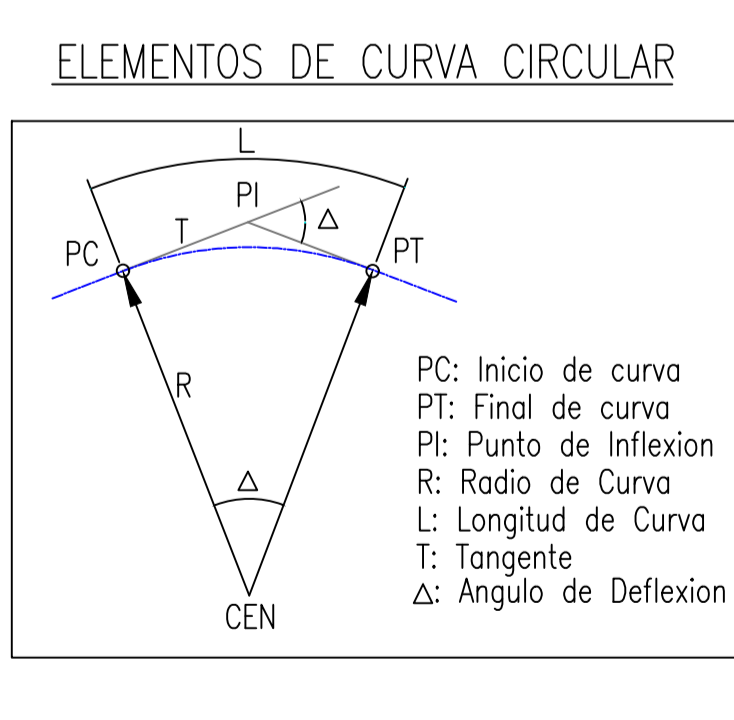
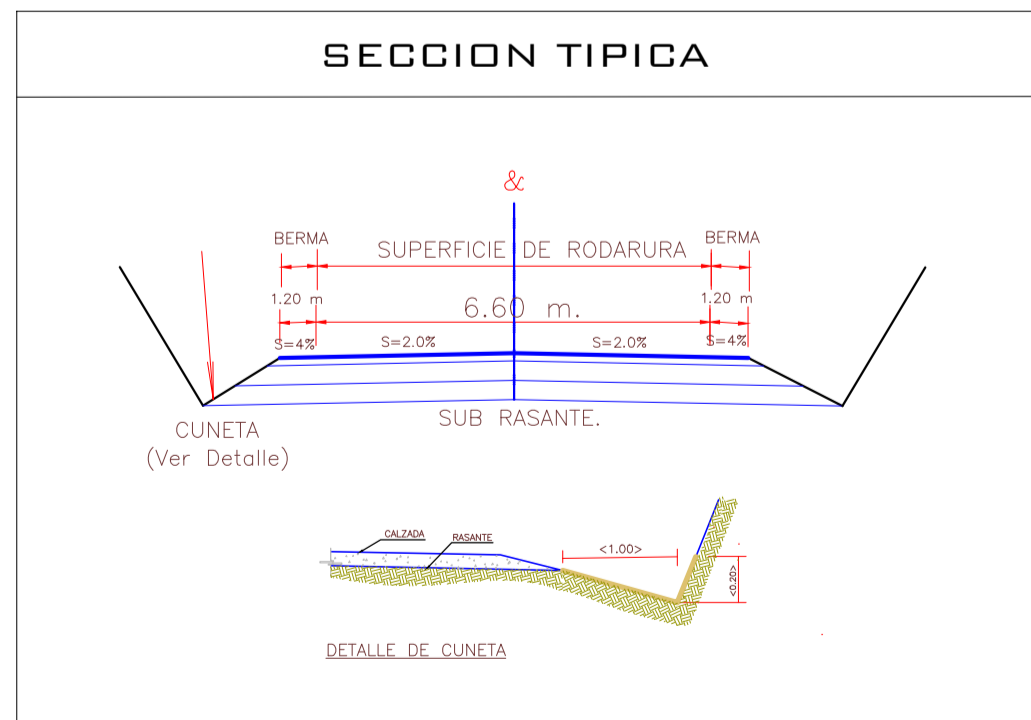


TABLA DE BANCO DE NIVELES BMS

Point Table					Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description	Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2	1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0	1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1	2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3	2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4	2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5	2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6	2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7	2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8	3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9	3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10	3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11					
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12					



DATOS DE DISEÑO			
IMDA	233 veh/día	Pendiente mínima	0.13%
Carretera	3° clase	Pendiente máxima	0.72%
Orografía	Tipo I-plano	Ancho	6.6 m
Veloc. diseño	40 Km/h	Bema	1.2 m
Radio mínimo en curvas h.	60 m	Bombear calzada	2.0%
N° de curvas	54	Peraite máx.	8%

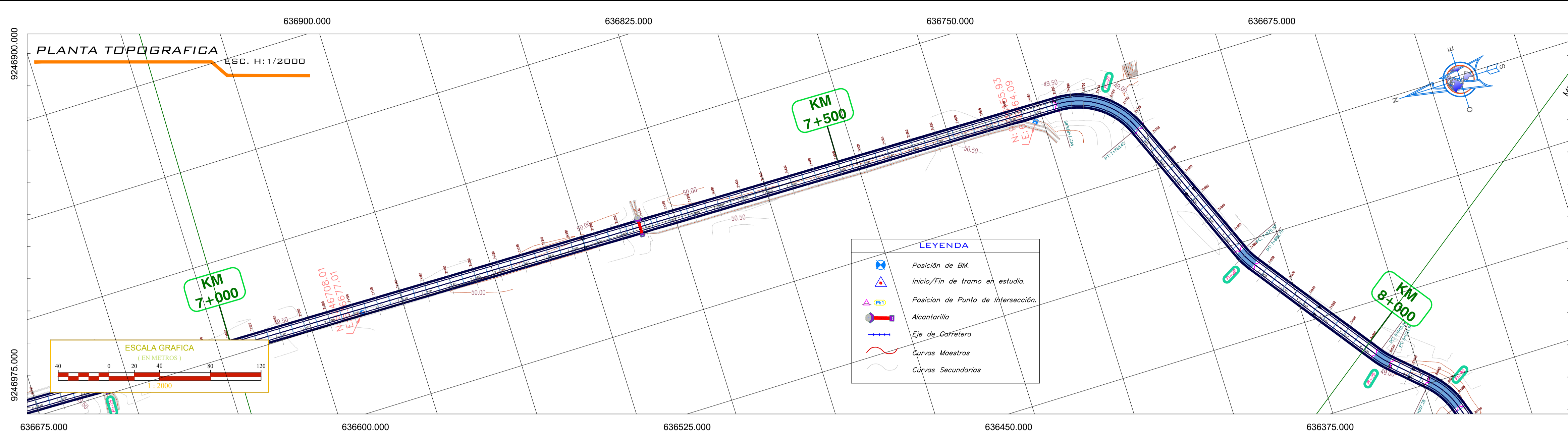


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR																
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA																
NÚMERO	S. CURVA	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PIESTE	PEDALTE	S. ANCHO
Pi-1	1	S1° 02' 42" W	28° 20' 15"	60.00	15.15	29.68	29.37	1.88	1.83	0+025.01	0+039.53	052997.72	635976.22	5.9	1.4	
Pi-2	-1	S30° 37' 45" E	91° 41' 10"	20.00	20.80	32.00	28.70	8.71	6.07	0+731.07	0+719.47	0+742.47	052135.81	635790.77	7.8	3.7
Pi-3	-1	S38° 59' 51" E	78° 58' 58"	60.00	49.42	62.68	76.29	17.73	13.69	1+220.73	1+171.31	1+253.99	052199.12	636275.78	5.9	1.4
Pi-4	-1	S2° 30' 27" E	93° 09' 09"	80.00	6.74	13.45	13.44	0.28	0.28	1+318.18	1+311.43	1+324.89	052085.82	636270.87	5.4	1.1
Pi-5	-1	S20° 29' 17" E	26° 31' 31"	60.00	14.14	27.70	27.53	1.64	1.60	1+385.95	1+371.80	1+399.58	052018.35	636279.32	5.9	1.4
Pi-6	-1	S47° 08' 47" E	26° 50' 29"	60.00	14.36	28.20	27.94	1.70	1.65	1+484.85	1+470.49	1+498.68	051935.83	636334.45	5.9	1.4
Pi-7	1	S20° 38' 08" E	79° 58' 48"	60.00	50.30	62.72	77.09	18.29	14.02	1+552.78	1+503.48	1+586.20	051903.03	636384.10	5.9	1.4
Pi-8	-1	S13° 39' 31" W	11° 21' 32"	60.00	5.97	11.89	11.88	0.30	0.29	1+616.14	1+610.17	1+622.07	051967.60	636397.30	5.9	1.4
Pi-9	-1	S38° 41' 34" E	89° 20' 38"	60.00	59.32	63.56	84.37	24.37	17.33	2+121.48	2+062.16	2+155.72	051935.18	636258.91	5.9	1.4
Pi-10	-1	S38° 28' 34" E	85° 48' 59"	60.00	55.73	69.63	81.67	21.89	16.04	2+387.79	2+332.06	2+421.88	051991.43	636546.99	5.9	1.4
Pi-11	1	S8° 50' 04" W	9° 02' 38"	200.00	4.41	17.60	17.60	0.19	0.19	2+522.70	2+513.89	2+531.49	051135.35	636534.95	3.8	0.5
Pi-12	1	S9° 57' 44" W	1° 00' 40"	500.00	8.82	8.84	0.02	0.02	2+768.82	2+762.40	2+771.24	050894.53	636484.84	2.2	0.3	
Pi-13	-1	S9° 26' 17" W	2° 03' 39"	500.00	8.99	17.98	17.98	0.08	0.08	3+371.97	3+362.97	3+380.96	050299.46	636384.89	2.2	0.3
Pi-14	-1	S7° 00' 36" W	2° 47' 44"	200.00	4.88	9.76	9.76	0.06	0.06	3+484.40	3+489.28	3+499.28	050178.34	636366.99	3.8	0.5
Pi-15	-1	S9° 48' 04" W	8° 18' 41"	200.00	14.47	28.90	28.87	0.52	0.52	3+533.37	3+518.89	3+547.79	050139.56	636383.17	3.8	0.5
Pi-16	-1	S8° 36' 03" E	44° 58' 53"	130.00	53.82	102.96	99.46	10.70	9.89	4+198.53	4+300.58	4+404.41	050150.57	636157.45	4.5	0.8
Pi-17	-1	S20° 06' 11" E	1° 58' 37"	500.00	8.63	17.25	17.25	0.07	0.07	4+515.72	4+507.09	4+524.35	049911.23	636292.60	2.2	0.3
Pi-18	-1	S21° 11' 29" E	1° 50' 46"	400.00	55.67	110.63	110.27	3.86	3.82	5+110.83	5+055.16	5+165.78	049899.32	636619.01	2.2	0.3
Pi-19	-1	S18° 38' 53" E	10° 34' 24"	150.00	14.13	28.17	28.13	0.66	0.66	5+304.29	5+290.17	5+318.32	049852.32	636633.48	4.3	0.7
Pi-20	-1	S11° 38' 22" E	2° 50' 38"	200.00	44.05	88.72	86.04	4.79	4.68	5+488.57	5+364.52	5+612.44	049840.00	636708.07	3.8	0.5
Pi-21	-1	S1° 00' 55" W	0° 23' 58"	200.00	0.70	1.39	1.39	0.00	0.00	6+649.87	6+648.18	6+650.57	049716.44	636688.38	3.8	0.5
Pi-22	-1	S1° 00' 25" W	0° 24' 59"	400.00	1.45	2.91	2.91	0.00	0.00	6+895.61	6+895.06	6+897.97	049691.86	636683.15	2.6	0.3
Pi-23	-1	S33° 59' 51" W	60° 22' 32"	60.00	39.26	69.53	65.71	11.70	9.79	7+718.15	7+678.89	7+749.42	049609.30	636671.70	5.9	1.4
Pi-24	-1	S60° 37' 05" W	13° 22' 32"	60.00	7.10	14.13	14.09	0.42	0.42	7+882.87	7+875.57	7+889.70	049629.05	636511.75	5.9	1.4
Pi-25	-1	S48° 21' 03" W	10° 42' 31"	60.00	5.62	11.21	11.20	0.26	0.26	8+016.37	8+010.75	8+021.96	049498.87	636403.93	5.9	1.4
Pi-26	-1	S57° 08' 57" W	28° 18' 17"	60.00	15.13	29.64	29.34	1.88	1.82	8+072.41	8+067.28	8+086.92	049498.86	636385.70	5.9	1.4
Pi-27	-1	S33° 33' 59" W	35° 28' 29"	60.00	20.79	40.24	39.60	3.24	3.09	8+175.51	8+154.72	8+194.96	049485.81	636267.45	5.7	1.3
Pi-28	-1	S52° 00' 06" W	32° 05' 57"	60.00	17.40	33.88	33.43	2.47	2.37	8+240.55	8+223.15	8+257.02	049482.79	636228.60	5.9	1.4
Pi-29	-1	S44° 32' 04" W	7° 17' 07"	70.00	4.46	8.90	8.89	0.14	0.14	8+347.33	8+342.87	8+351.77	049478.75	636192.61	5.6	1.2
Pi-30	-1	S48° 54' 29" W	2° 58' 17"	60.00	16.98	33.47	33.22	1.78	1.74	8+502.28	8+485.30	8+518.77	049476.37	636192.24	5.4	1.1
Pi-31	-1	S20° 32' 37" W	27° 14' 28"	60.00	14.54	28.53	28.26	1.74	1.69	8+705.94	8+691.41	8+719.94	049454.16	636170.57	5.9	1.4
Pi-32	-1	S63° 51' 04" W	0° 37' 34"	500.00	2.73	5.46	5.46	0.01	0.01	8+758.87	8+756.14	8+761.60	049459.85	636222.44	2.2	0.3
Pi-33	-1	N0° 20' 35" W	15° 02' 07"	180.00	21.11	41.98	41.86	1.39	1.38	8+967.85	8+948.54	8+988.52	049450.02	636262.32	4.2	0.6
Pi-34	-1	N0° 17' 41" W	29° 42' 17"	60.00	15.71	31.11	30.76	2.07	2.00	9+059.92	9+051.83	9+069.92	049449.83	635929.86	5.9	1.4
Pi-35	-1	N49° 57' 09" W	85° 22' 02"	60.00	55.33	69.40	61.35	12.62	15.89	9+186.40	9+131.07	9+220.47	049444.71	635418.88	5.9	1.4
Pi-36	-1	N48° 13' 38" W	78° 07' 41"	80.00	68.99	115.91	107.13	24.47	19.00	9+339.63	9+270.63	9+386.53	049437.83	635396.90	5.3	1.1
Pi-37	-1	N0° 17' 03" W	15° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.06	4.06	9+614.77	9+614.77	9+614.77	049437.83	635332.16	2.2	0.3
Pi-38	-1	N0° 19' 17" W	5° 21' 42"	300.00	14.05	28.08	28.06	0.33	0.33	9+810.90	9+796.85	9+824.92	049437.83	634911.94	3.1	0.4
Pi-39	-1	N4° 08' 16" W	7° 43' 46"	400.00	27.02	53.96	53.93	0.91	0.91	9+955.34	9+908.32	9+982.28	049429.83	634772.29	2.6	0.3
Pi-40	-1	N84° 58' 29" W	35° 24' 00"	60.00	19.15	37.07	36.48	2.84	2.84	10+209.99	10+201.84	10+238.92	049429.83	634527.29	5.9	1.4
Pi-41	-1	S48° 17' 02" W	58° 05' 12"	60.00	33.32	66.83	64.26	6.63	7.54	10+380.79	10+347.47	10+408.30	049429.83	634570.19	5.9	1.4
Pi-42	-1	S43° 51' 19" W	49° 13' 39"	60.00	27.49	54.55	49.98	6.00	5.45	10+402.75	10+402.75	10+402.75	049429.83	634527.29	5.9	1.4
Pi-43	-1	S48° 57' 54" W	39° 02' 21"	64.64	33.52	64.43	63.19	5.76	5.43	10+520.25	10+519.73	10+525.15	049429.83	634543.83	5.1	1.0
Pi-44	-1	S30° 03' 41" W	19° 11' 57"	60.00	10.15	20.10	20.01	0.85	0.84	10+649.72	10+639.57	10+659.87	049429.83	634256.61	5.9	1.4
Pi-45	-1	S34° 14' 11" W	28° 50' 56"	60.00	15.43	30.27	29.89	1.95	1.89	10+766.73	10+760.30	10+780.51	049429.83	634118.36	5.9	1.4
Pi-46	-1	S42° 43' 19" W	49° 48' 54"	100.00	42.26	79.96	77.85	8.56	7.89	10+933.88	10+891.60	10+991.56	049429.83	634081.16	5.0	0.9
Pi-47	-1	S33° 33' 59" W	24° 13' 51"	60.00	12.88	25.37	25.19	1.37	1.34	11+049.10	11+036.22	11+061.60	049429.83	633932.04	5.9	1.4
Pi-48	-1	S44° 33' 53" W	6° 20' 18"	300.00	16.61	33.16	33.17	0.46	0.46	11+244.22	11+227.61	11+260.79	049429.83	633822.76	3.1	0.4
Pi-49	-1	S56° 26' 08" W	17° 34' 13"	60.00	9.18	18.22	18.15	0.70	0.69	11+459.58	11+450.40	11+468.62	049416.55	633663.36	5.9	1.4
Pi-50	-1	S73° 55' 28" W	17° 34' 24"	400.00	61.83	122.69	122.21	4.75	4.69	11+660.41	11+621.27	11+697.10	049407.10	633571.75	2.6	0.3

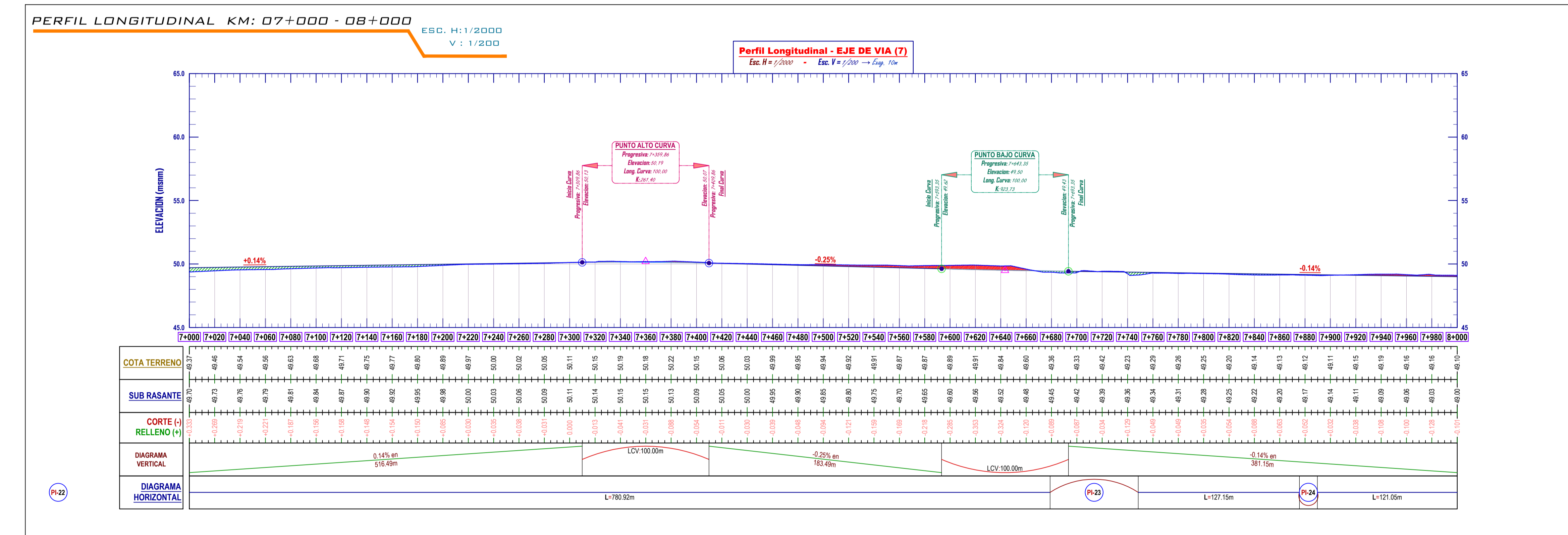
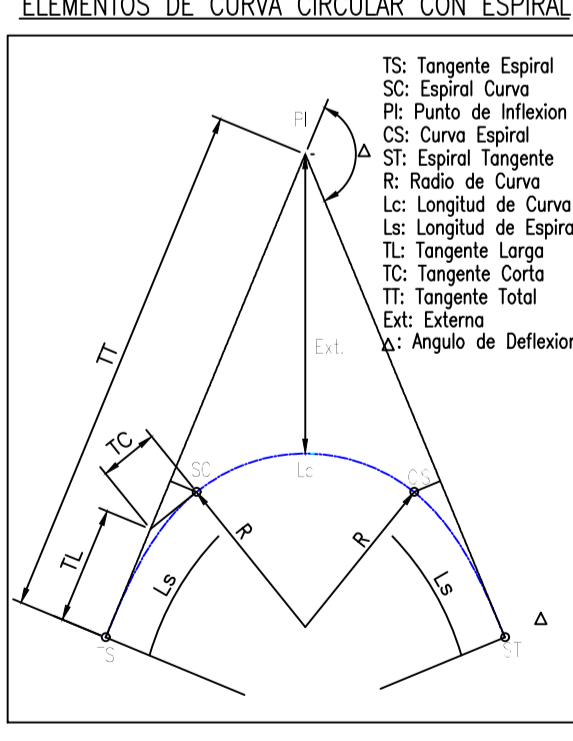
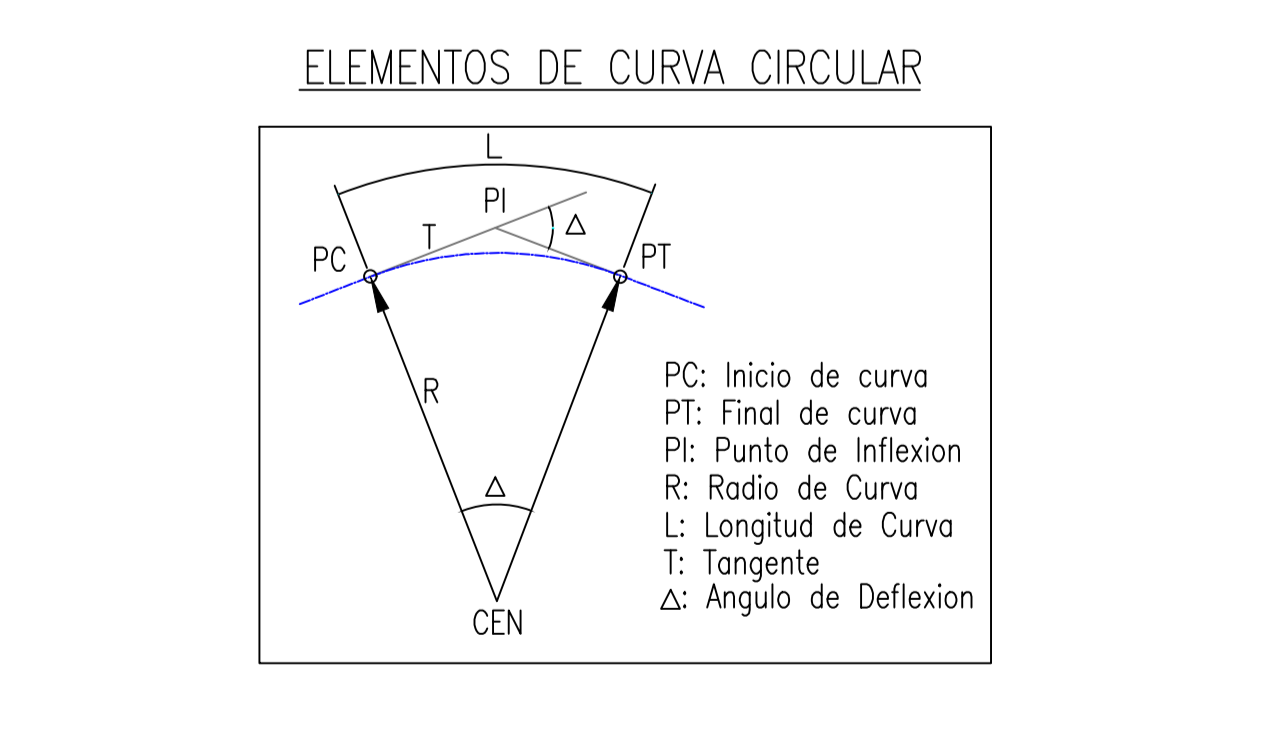
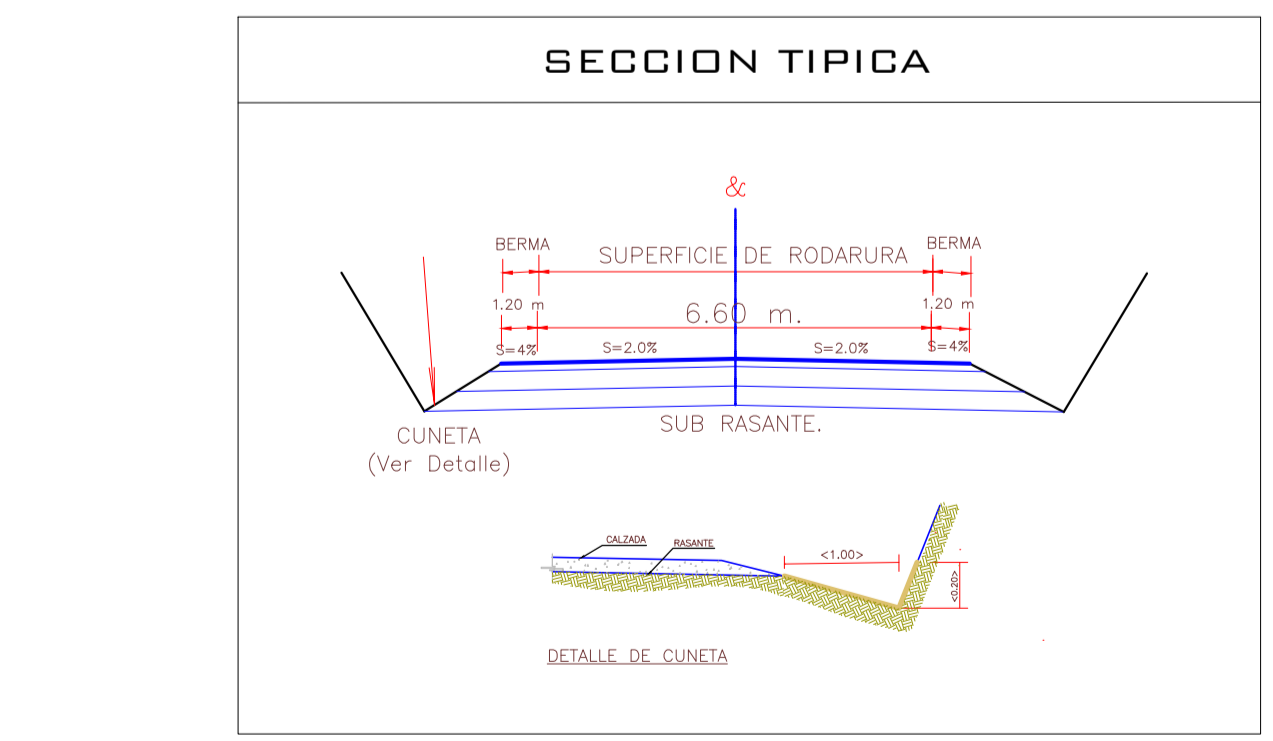
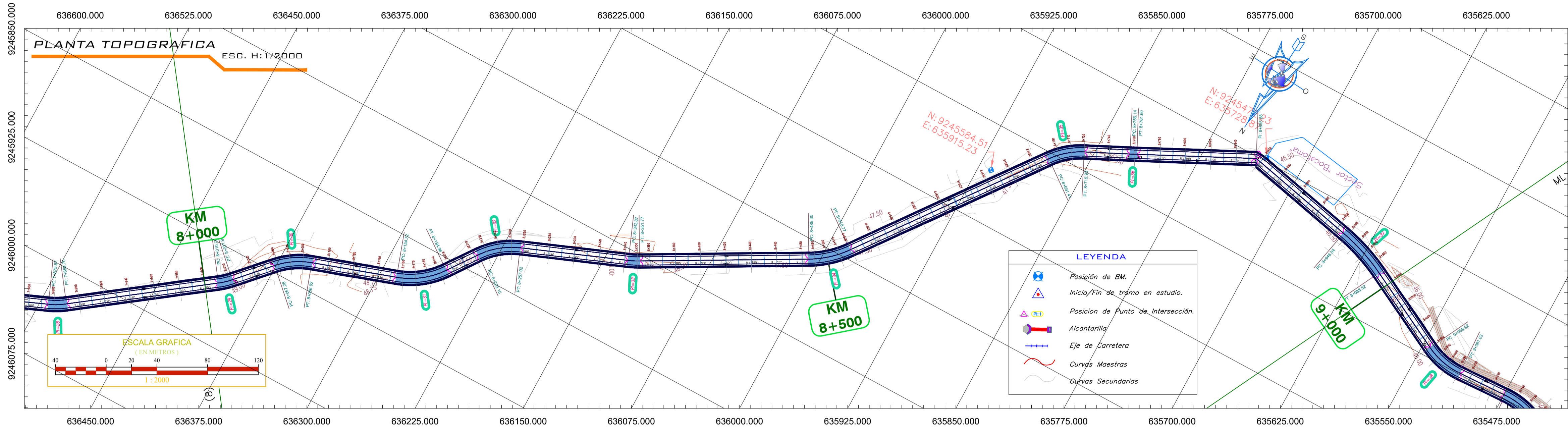


TABLA DE BANCO DE NIVELES BMS									
Point Table					Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description	Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2	1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0	1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1	2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3	2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4	2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5	2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6	2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7	2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8	3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9	3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10	3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11					
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12					



DATOS DE DISEÑO			
IMDA	233 veh/día	Pendiente mínima	0.13%
Carretera	3° clase	Pendiente máxima	0.72%
Orografía	Tipo I-plano	Ancho	6.6 m
Veloc. diseño	40 Km/h	Berma	1.2 m

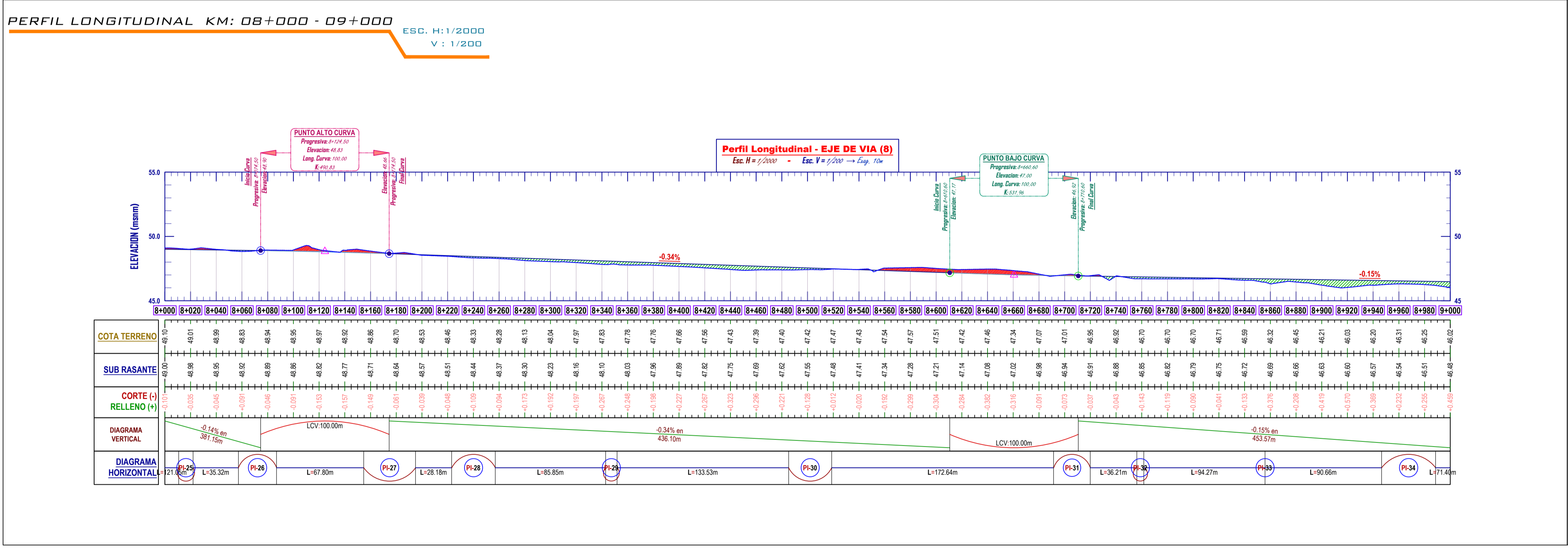




### TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

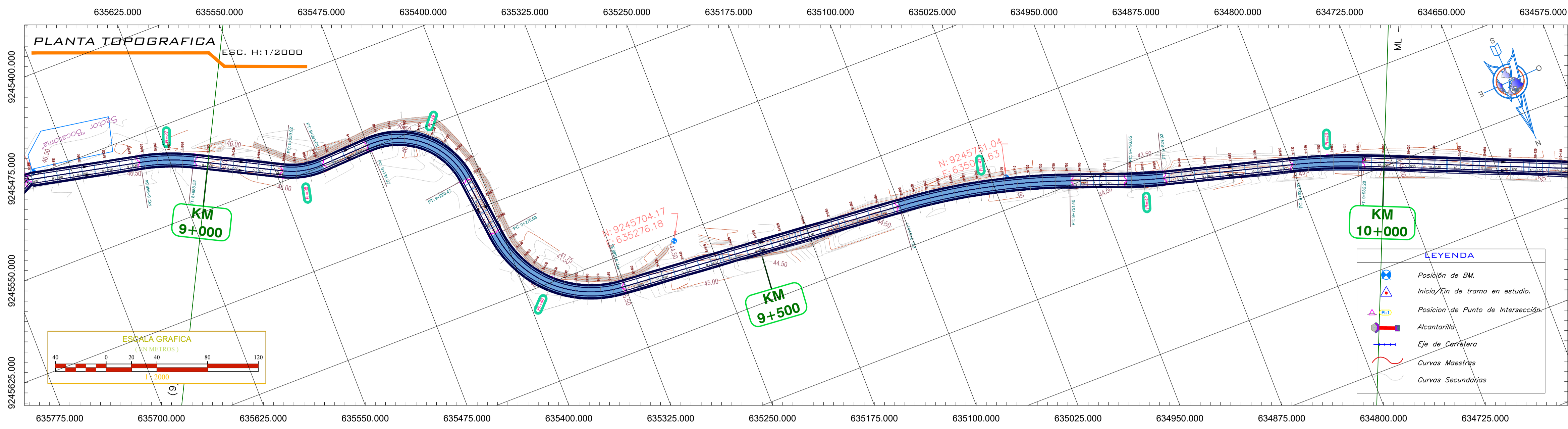
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA

NUMERO	S_CURVA	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PIESTE	PEDALTE	S_ANCHO	
Pi-1	1	S1° 02' 42"W	28° 20' 15"	60.00	15.15	29.68	29.37	1.88	1.83	0+025.01	0+025.01	0+025.01	925997.72	925976.22	925976.22	5.9	1.4
Pi-2	-1	S30° 37' 45"E	91° 41' 10"	20.00	20.80	32.00	28.70	8.71	6.07	0+731.07	0+710.47	0+742.47	925215.81	925190.77	925190.77	7.8	3.7
Pi-3	1	S38° 28' 34"E	85° 46' 39"	60.00	55.73	89.63	81.67	21.89	16.04	2+387.79	2+332.06	2+421.88	925191.43	925191.43	925191.43	5.9	1.4
Pi-4	-1	S2° 30' 27"E	93° 09' 09"	80.00	6.74	13.45	13.44	0.28	0.28	1+311.18	1+311.43	1+324.89	925085.82	925085.82	925085.82	5.4	1.1
Pi-5	-1	S20° 29' 17"E	26° 31' 31"	60.00	14.14	27.70	27.53	1.64	1.60	1+381.95	1+371.80	1+399.58	925018.35	925018.35	925018.35	5.9	1.4
Pi-6	-1	S47° 08' 47"E	29° 52' 29"	60.00	14.36	28.20	27.94	1.70	1.65	1+484.85	1+470.48	1+498.68	925193.63	925193.63	925193.63	5.9	1.4
Pi-7	1	S20° 38' 08"E	79° 58' 48"	60.00	58.30	82.72	77.09	18.29	14.02	1+552.78	1+503.48	1+586.20	925193.03	925193.03	925193.03	5.9	1.4
Pi-8	-1	S13° 39' 31"W	11° 21' 32"	60.00	5.97	11.89	11.88	0.30	0.29	1+616.14	1+610.17	1+622.07	925193.03	925193.03	925193.03	5.9	1.4
Pi-9	-1	S38° 41' 34"E	89° 20' 38"	60.00	58.32	83.56	84.37	24.37	17.33	2+121.48	2+062.16	2+155.72	925133.18	925133.18	925133.18	5.9	1.4
Pi-10	-1	S38° 28' 34"E	85° 46' 39"	60.00	55.73	89.63	81.67	21.89	16.04	2+387.79	2+332.06	2+421.88	925191.43	925191.43	925191.43	5.9	1.4
Pi-11	1	S8° 58' 04"W	93° 52' 38"	200.00	8.81	17.60	17.60	0.19	0.19	2+522.70	2+513.89	2+531.49	925133.35	925133.35	925133.35	3.8	0.5
Pi-12	1	S9° 57' 44"W	1° 00' 40"	500.00	4.42	8.84	8.84	0.02	0.02	2+768.82	2+762.40	2+771.24	925084.53	925084.53	925084.53	2.2	0.3
Pi-14	-1	S9° 26' 17"W	2° 33' 39"	500.00	8.99	17.98	17.98	0.08	0.08	3+371.97	3+362.97	3+380.96	925029.46	925029.46	925029.46	2.2	0.3
Pi-15	-1	S7° 00' 36"W	2° 47' 44"	200.00	4.88	9.76	9.76	0.06	0.06	3+494.40	3+489.52	3+499.28	925078.34	925078.34	925078.34	3.8	0.5
Pi-16	1	S9° 40' 04"W	81° 84' 11"	200.00	14.47	28.90	28.87	0.52	0.52	3+518.89	3+547.79	3+547.79	925038.56	925038.56	925038.56	3.8	0.5
Pi-17	-1	S8° 38' 03"E	44° 58' 53"	130.00	53.82	102.96	99.46	10.70	8.99	4+192.35	4+198.53	4+300.58	924844.55	924844.55	924844.55	4.5	0.8
Pi-18	1	S20° 38' 08"E	79° 58' 48"	60.00	58.30	82.72	77.09	18.29	14.02	4+512.72	4+507.09	4+524.35	924811.23	924811.23	924811.23	2.2	0.3
Pi-19	1	S21° 11' 29"E	15° 50' 46"	400.00	55.87	110.63	110.27	3.86	3.82	5+110.83	5+053.16	5+105.78	924899.32	924899.32	924899.32	2.2	0.3
Pi-20	-1	S18° 38' 53"E	10° 40' 24"	150.00	14.13	28.17	28.13	0.66	0.66	5+204.29	5+200.17	5+218.32	924802.32	924802.32	924802.32	4.3	0.7
Pi-21	1	S11° 38' 22"E	24° 50' 38"	200.00	44.05	88.72	88.04	4.79	4.68	5+408.57	5+364.52	5+451.24	924647.00	924647.00	924647.00	3.8	0.5
Pi-24	1	S1° 00' 55"W	92° 23' 58"	200.00	0.70	1.39	1.39	0.00	0.00	6+049.87	6+049.87	6+049.87	924164.44	924164.44	924164.44	3.8	0.5
Pi-25	-1	S1° 00' 25"W	92° 43' 59"	400.00	1.45	2.91	2.91	0.00	0.00	6+895.61	6+895.61	6+897.97	924891.86	924891.86	924891.86	2.6	0.3
Pi-27	-1	S33° 19' 51"W	66° 22' 53"	60.00	39.26	69.53	65.71	11.70	9.79	7+718.15	7+678.89	7+749.42	924096.30	924096.30	924096.30	5.9	1.4
Pi-28	-1	S60° 27' 05"W	13° 29' 22"	60.00	7.10	14.13	14.09	0.42	0.42	8+882.87	8+875.57	8+889.70	924029.05	924029.05	924029.05	5.9	1.4
Pi-29	-1	S48° 21' 07"W	10° 42' 31"	60.00	5.62	11.21	11.20	0.26	0.26	8+816.37	8+810.75	8+821.96	924049.87	924049.87	924049.87	5.9	1.4
Pi-30	1	S27° 08' 57"W	28° 18' 10"	60.00	15.13	29.64	29.34	1.88	1.82	8+072.41	8+066.92	8+086.92	924908.86	924908.86	924908.86	5.9	1.4
Pi-31	-1	S33° 19' 51"W	35° 28' 22"	60.00	20.79	40.24	39.60	3.24	3.09	8+171.51	8+154.72	8+184.96	924875.81	924875.81	924875.81	5.7	1.3
Pi-32	1	S52° 00' 06"W	32° 55' 12"	60.00	17.40	33.88	33.43	2.47	2.37	8+240.55	8+233.15	8+257.02	924821.79	924821.79	924821.79	5.9	1.4
Pi-33	-1	S44° 52' 04"W	71° 00' 00"	70.00	4.46	8.90	8.89	0.14	0.14	8+347.33	8+340.57	8+351.77	924871.71	924871.71	924871.71	5.6	1.2
Pi-34	-1	S48° 54' 29"W	22° 58' 11"	60.00	16.98	33.47	33.22	1.78	1.74	8+502.28	8+485.30	8+518.77	924706.37	924706.37	924706.37	5.4	1.1
Pi-35	1	S20° 32' 37"W	77° 14' 28"	60.00	14.54	28.53	28.26	1.74	1.69	8+755.94	8+691.41	8+719.92	924543.16	924543.16	924543.16	5.9	1.4
Pi-36	-1	S63° 51' 04"W	93° 37' 34"	500.00	2.73	5.46	5.46	0.01	0.01	8+758.87	8+756.14	8+761.60	924519.85	924519.85	924519.85	2.2	0.3
Pi-37	-1	N10° 20' 55"W	15° 02' 58"	180.00	21.11	41.98	41.86	1.39	1.38	8+967.85	8+948.54	8+988.52	924500.12	924500.12	924500.12	4.2	0.6
Pi-38	-1	N17° 41' 01"W	29° 42' 17"	60.00	15.91	31.11	30.76	2.07	2.00	9+075.83	9+059.92	9+091.03	924549.83	924549.83	924549.83	5.9	1.4
Pi-39	1	N49° 51' 09"W	85° 22' 22"	60.00	55.33	89.40	81.35	21.82	15.89	9+186.40	9+131.07	9+220.47	924544.71	924544.71	924544.71	5.9	1.4
Pi-40	-1	N48° 13' 38"W	78° 02' 41"	85.00	68.99	115.91	107.13	24.47	19.00	9+339.83	9+270.63	9+386.53	924517.83	924517.83	924517.83	5.3	1.1
Pi-41	1	N17° 28' 07"W	15° 39' 22"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	924547.83	924547.83	924547.83	2.2	0.3
Pi-42	-1	N12° 19' 17"W	5° 21' 42"	300.00	14.05	28.08	28.06	0.33	0.33	9+810.90	9+796.85	9+824.92	924570.45	924570.45	924570.45	3.1	0.4
Pi-43	1	N17° 08' 18"W	7° 43' 46"	400.00	27.02	53.96	53.90	0.91	0.91	9+955.34	9+908.32	9+982.28	924529.83	924529.83	924529.83	2.6	0.3
Pi-44	-1	N84° 58' 23"W	35° 24' 00"	60.00	19.15	37.07	36.48	2.88	2.84	10+209.99	10+201.84	10+238.92	924593.50	924593.50	924593.50	5.9	1.4
Pi-45	-1	S48° 17' 02"W	58° 05' 12"	60.00	33.32	66.83	66.26	6.63	6.54	10+380.79	10+347.47	10+408.30	924597.17	924597.17	924597.17	5.9	1.4
Pi-46	1	S43° 51' 59"W	49° 13' 39"	60.00	27.49	54.55	53.98	6.00	5.45	10+402.75	10+402.75	10+402.75	924591.30	924591.30	924591.30	5.9	1.4
Pi-47	-1	S48° 57' 45"W	39° 50' 21"	94.64	33.52	64.43	63.19	5.76	5.43	10+522.25	10+519.73	10+563.15	924576.20	924576.20	924576.20	5.1	1.0
Pi-48	1	S20° 03' 41"W	19° 11' 50"	60.00	10.15	20.10	20.01	0.85	0.84	10+649.72	10+639.57	10+659.87	924593.06	924593.06	924593.06	5.9	1.4
Pi-49	-1	S34° 14' 11"W	28° 50' 58"	60.00	15.43	30.27	29.89	1.95	1.89	10+765.73	10+760.30	10+768.51	924516.31	924516.31	924516.31	5.9	1.4
Pi-50	1	S42° 42' 19"W	49° 48' 54"	100.00	42.26	79.96	77.85	8.56	7.89	10+933.88	10+891.60	10+991.56	924567.32	924567.32	924567.32	5.0	0.9
Pi-51	-1	S33° 19' 51"W	24° 13' 51"	60.00	12.88	25.37	25.19	1.37	1.34	11+049.10	11+041.60	11+061.60	924549.08	924549.08	924549.08	5.9	1.4
Pi-52	1	S44° 13' 53"W	8° 20' 18"	300.00	16.61	33.16	33.17	0.46	0.46	11+244.22	11+227.61	11+260.79	924526.42	924526.42	924526.42	3.1	0.4
Pi-53	1	S56° 26' 08"W	17° 34' 13"	60.00	9.18	18.22	18.15	0.70	0.69	11+459.58	11+450.40	11+468.62	924516.55	924516.55	924516.55	5.9	1.4
Pi-54	1	S73° 55' 28"W	17° 34' 24"	400.00	61.83	122.89	122.21	4.75	4.69	11+660.41	11+621.27	11+691.74	924507.10	924507.10	924507.10	2.6	0.3

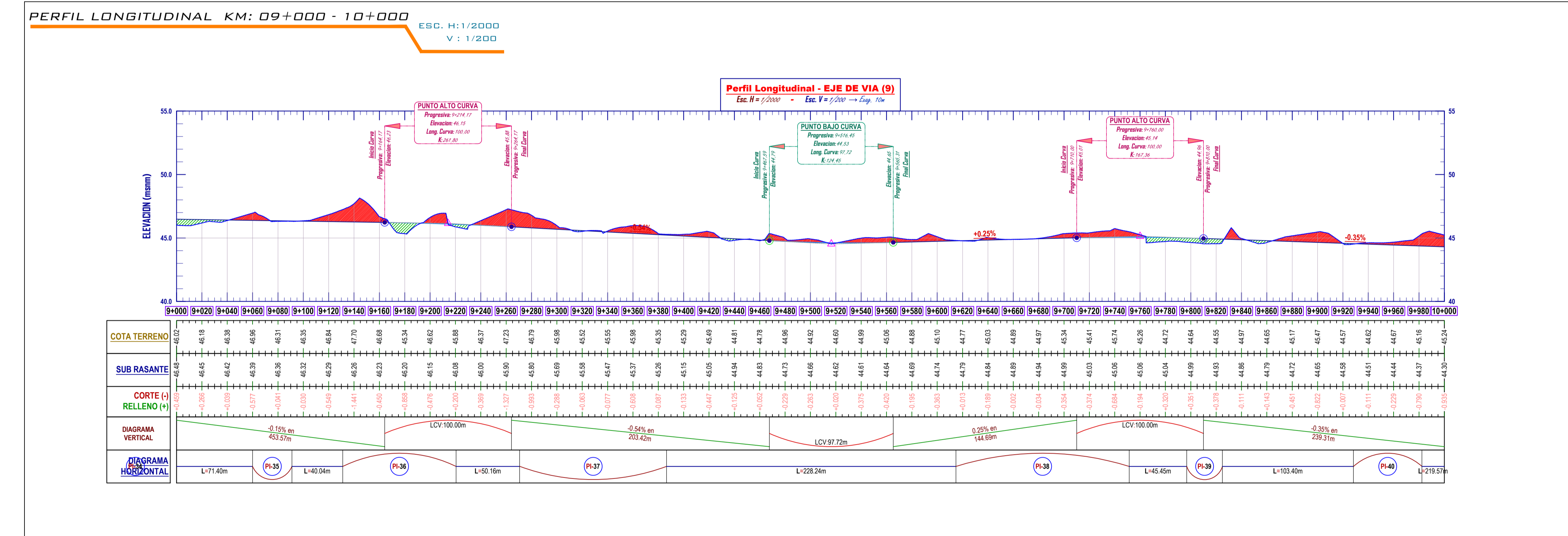


### TABLA DE BANCO DE BANCO DE NIVELES BMS

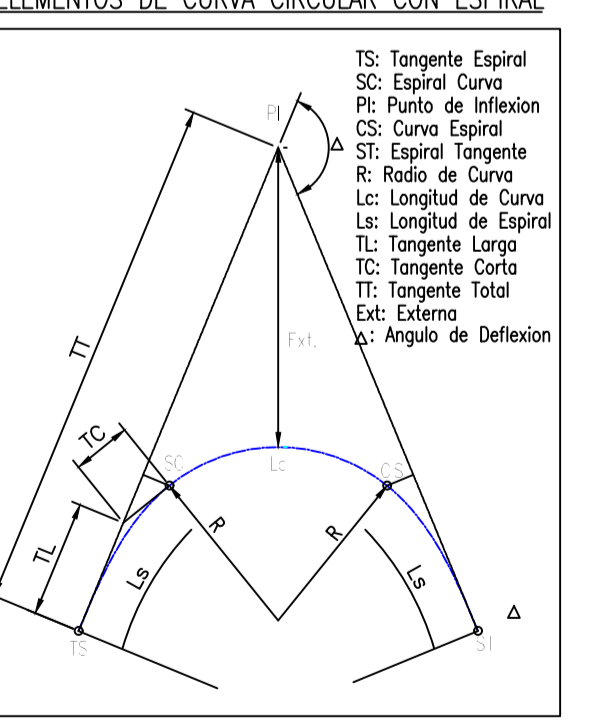
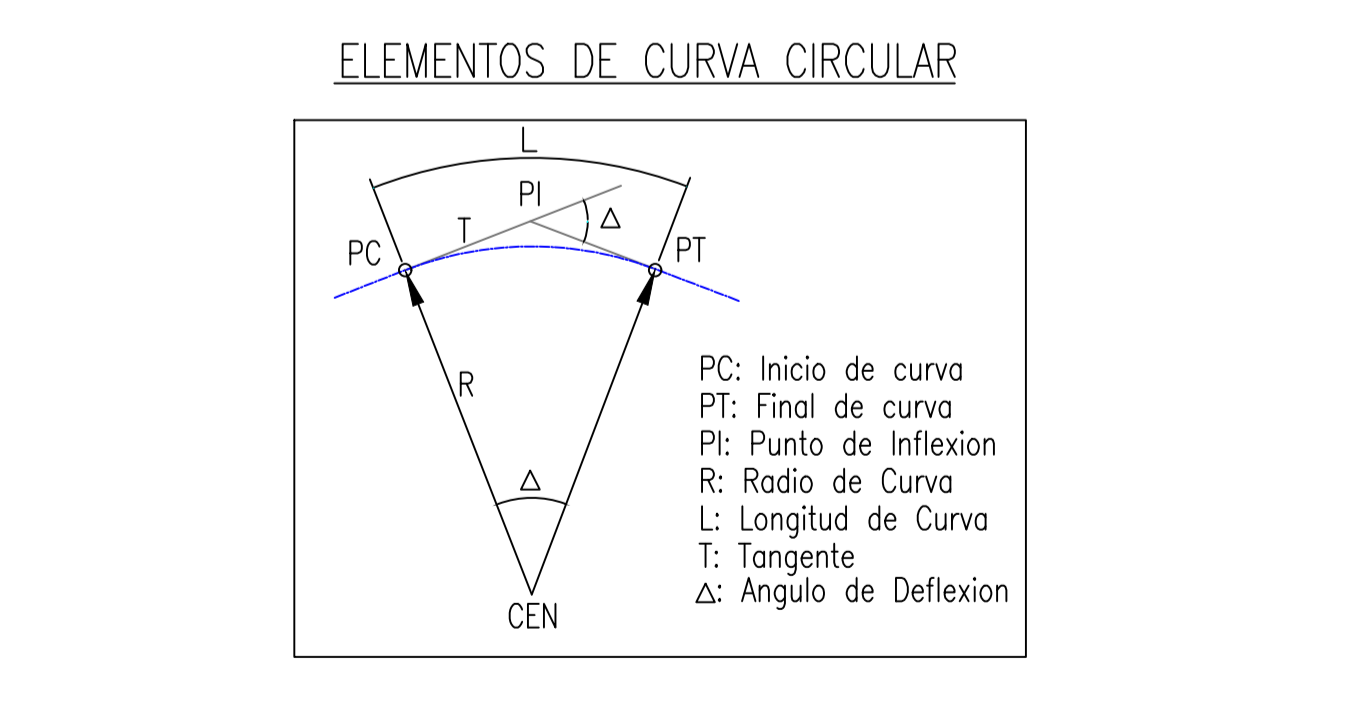
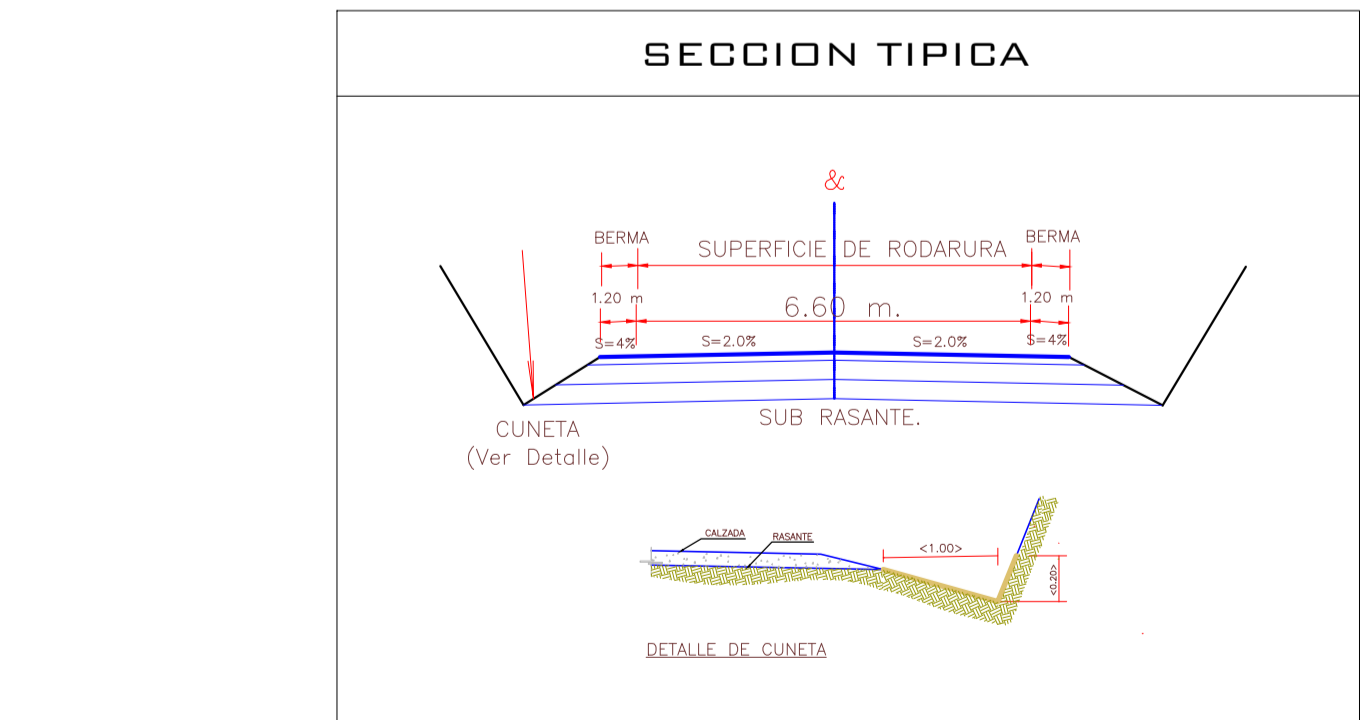
Point Table					Point Table				
Point #	Elevation	Northing	Easting	Description	Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2	1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0	1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1	2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3	2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4	2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5	2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
1055	56.96	9250906.29	636507.00	BM6	2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7	2772	44.44	9245751.04	635013.63	BM20
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8	3052	44.13	9245648.40	634133.38	BM21
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9	3175	43.56	9245242.63	633809.43	BM22
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10	3281	42.58	9245026.21	633477.61	BM23
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11					
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12					



NÚMERO	S. CURVA	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PIESTE	PERALTE	S. ANCHO
Pi-1	1	S11°02'42"W	28°20'15"	60.00	15.15	29.68	29.37	1.88	1.83	0+025.01	0+009.86	0+039.72	925997.72	925978.22	5.9	1.4
Pi-2	-1	S30°37'45"E	91°41'10"	20.00	20.80	32.00	28.70	8.71	6.07	0+731.07	0+710.47	0+742.47	925215.81	925190.77	7.8	3.7
Pi-3	-1	S38°59'55"E	78°58'58"	60.00	49.42	62.68	76.29	17.73	13.69	1+220.73	1+171.31	1+253.89	925199.12	925275.78	5.9	1.4
Pi-4	-1	S2°30'27"E	93°08'09"	80.00	6.74	13.45	13.44	0.28	0.28	1+318.18	1+311.43	1+324.89	925085.82	925077.82	5.4	1.1
Pi-5	-1	S20°29'17"E	26°31'31"	60.00	14.14	27.78	27.53	1.64	1.60	1+385.95	1+374.30	1+397.58	925019.38	925012.38	5.9	1.4
Pi-6	-1	S47°08'47"E	29°56'29"	60.00	14.36	28.20	27.94	1.70	1.65	1+484.85	1+473.49	1+498.68	925035.83	925028.83	5.9	1.4
Pi-7	1	S20°38'09"E	79°58'48"	60.00	55.30	62.72	77.09	18.29	14.02	1+552.48	1+503.48	1+586.20	925003.03	924984.10	5.9	1.4
Pi-8	-1	S13°39'31"W	11°21'32"	60.00	5.97	11.89	11.88	0.30	0.29	1+616.14	1+610.17	1+622.07	925167.60	925160.30	5.9	1.4
Pi-9	-1	S38°41'34"E	89°20'38"	60.00	59.32	63.56	84.37	24.37	17.33	2+121.48	2+102.16	2+155.72	925133.18	925125.91	5.9	1.4
Pi-10	-1	S38°28'34"E	85°48'39"	60.00	55.73	69.83	81.67	21.79	16.04	2+387.79	2+332.06	2+421.88	925129.43	925121.93	5.9	1.4
Pi-11	1	S8°50'04"W	93°25'38"	200.00	8.81	17.60	17.60	0.19	0.19	2+522.70	2+513.89	2+513.89	925135.35	925135.35	3.8	0.5
Pi-12	1	S9°57'44"W	1°00'40"	500.00	4.42	8.84	8.84	0.02	0.02	2+768.80	2+762.40	2+771.24	925084.53	925084.53	2.2	0.3
Pi-13	-1	S7°00'36"W	2°47'44"	200.00	4.88	9.76	9.76	0.06	0.06	3+494.40	3+489.52	3+499.28	925078.34	925078.34	3.8	0.5
Pi-14	-1	S9°40'04"W	81°54'11"	200.00	14.47	28.90	28.87	0.52	0.52	3+533.37	3+518.89	3+547.79	925038.56	925031.57	3.8	0.5
Pi-15	-1	S8°36'03"E	44°58'53"	130.00	53.82	102.96	99.46	10.70	9.89	4+232.35	4+198.53	4+300.58	924941.55	924931.57	4.5	0.8
Pi-16	1	S20°09'11"E	1°58'37"	500.00	8.63	17.25	17.25	0.07	0.07	4+515.72	4+507.09	4+524.35	924921.23	924921.23	3.8	0.5
Pi-17	-1	S21°11'29"E	15°50'46"	400.00	55.87	110.63	110.22	3.86	3.42	5+110.82	5+055.16	5+165.78	924891.61	924881.61	2.2	0.3
Pi-18	-1	S18°38'53"E	10°45'24"	150.00	14.13	28.17	28.13	0.66	0.66	5+329.29	5+290.17	5+318.32	924822.32	924815.43	4.0	0.7
Pi-19	1	S11°38'22"E	24°50'38"	200.00	44.05	88.72	88.04	4.79	4.68	5+408.57	5+364.52	5+451.24	924847.00	924837.00	3.8	0.5
Pi-20	-1	S1°00'55"W	9°23'58"	200.00	0.70	1.39	1.39	0.00	0.00	6+049.80	6+049.80	6+050.57	924716.44	924716.44	3.8	0.5
Pi-21	-1	S1°00'25"W	9°24'59"	400.00	1.45	2.91	2.91	0.00	0.00	6+895.06	6+895.06	6+897.97	924697.86	924697.86	2.6	0.3
Pi-22	-1	S33°51'51"W	68°23'53"	60.00	39.26	69.53	65.71	11.70	9.79	7+718.15	7+678.89	7+749.42	924606.30	924597.30	5.9	1.4
Pi-23	-1	S60°27'05"W	13°29'29"	60.00	7.10	14.13	14.09	0.42	0.42	7+882.87	7+875.57	7+889.70	924629.05	924621.05	5.9	1.4
Pi-24	-1	S48°21'07"W	10°42'31"	60.00	5.62	11.21	11.20	0.26	0.26	8+016.33	8+010.75	8+021.96	924594.87	924583.93	5.9	1.4
Pi-25	-1	S53°33'59"W	35°28'29"	60.00	20.79	40.24	39.60	3.24	3.09	8+177.51	8+154.72	8+194.96	924581.61	924571.61	5.7	1.3
Pi-26	-1	S52°00'06"W	32°20'57"	60.00	17.40	33.88	33.43	2.47	2.37	8+240.55	8+223.15	8+257.02	924581.79	924571.79	5.9	1.4
Pi-27	-1	S64°32'04"W	71°17'07"	70.00	4.46	8.90	8.89	0.14	0.14	8+347.33	8+342.87	8+351.77	924571.75	924571.75	5.6	1.2
Pi-28	-1	S48°54'29"W	23°58'11"	60.00	16.98	33.47	33.22	1.78	1.74	8+502.28	8+485.30	8+518.77	924570.37	924562.37	5.4	1.1
Pi-29	-1	S20°32'37"W	37°14'28"	60.00	14.54	28.53	28.26	1.74	1.69	8+759.94	8+691.41	8+719.82	924543.16	924533.16	5.9	1.4
Pi-30	-1	S63°51'04"W	9°37'34"	500.00	2.73	5.46	5.46	0.01	0.01	8+758.87	8+756.14	8+761.69	924519.85	924519.85	2.2	0.3
Pi-31	-1	N10°20'35"W	15°02'38"	180.00	21.11	41.98	41.86	1.39	1.38	8+967.85	8+948.54	8+988.52	924500.12	924492.32	4.2	0.6
Pi-32	-1	N17°41'01"W	29°42'17"	60.00	15.91	31.11	30.76	2.07	2.00	9+075.83	9+059.92	9+091.03	924494.83	924484.83	5.9	1.4
Pi-33	-1	N49°51'09"W	85°22'27"	60.00	55.33	89.40	81.35	21.82	18.89	9+186.40	9+131.07	9+200.47	924444.71	924434.88	5.9	1.4
Pi-34	-1	N46°13'38"W	78°07'41"	85.00	68.89	115.91	107.13	24.47	19.00	9+339.60	9+270.63	9+386.53	924371.73	924361.90	5.9	1.1
Pi-35	-1	N17°28'07"W	13°39'29"	500.00	68.74	136.63	136.20	4.00	3.66	9+683.51	9+614.77	9+751.40	924347.83	924337.16	2.2	0.3
Pi-36	-1	N12°19'17"W	9°21'42"	300.00	14.05	28.08	28.06	0.33	0.33	9+810.90	9+798.85	9+824.92	924320.45	924311.94	3.1	0.4
Pi-37	-1	N17°14'18"W	7°43'49"	400.00	27.02	53.96	53.93	0.91	0.91	9+955.34	9+908.28	9+982.28	924289.83	924279.28	2.6	0.3
Pi-38	-1	N84°58'23"W	35°24'00"	60.00	19.15	37.07	36.48	2.98	2.84	10+220.99	10+201.84	10+238.92	924282.50	924272.50	5.9	1.4
Pi-39	-1	S48°17'02"W	58°05'12"	60.00	33.32	66.63	64.26	6.63	7.54	10+380.79	10+347.47	10+408.30	924289.17	924279.17	5.9	1.4
Pi-40	-1	S43°51'59"W	49°13'39"	60.00	27.49	54.55	49.98	6.00	5.45	10+402.75	10+402.75	10+402.75	924281.30	924281.30	5.9	1.4
Pi-41	-1	S48°57'54"W	39°02'21"	94.64	33.52	64.43	63.19	5.76	5.43	10+532.25	10+519.73	10+565.15	924280.20	924270.20	5.1	1.0
Pi-42	-1	S20°03'41"W	19°11'55"	60.00	10.15	20.10	20.01	0.85	0.84	10+649.72	10+639.97	10+659.87	924269.06	924259.06	5.9	1.4
Pi-43	-1	S34°14'11"W	28°50'56"	60.00	15.43	30.21	29.89	1.95	1.89	10+785.73	10+780.30	10+785.51	924261.31	924251.31	5.9	1.4
Pi-44	-1	S42°43'19"W	49°48'54"	100.00	42.26	79.96	77.85	8.56	7.89	10+933.88	10+891.60	10+971.56	924257.52	924247.52	5.0	0.9
Pi-45	-1	S33°30'41"W	24°13'51"	60.00	12.88	25.37	25.19	1.37	1.34	11+049.10	11+041.60	11+051.60	924249.08	924239.08	5.9	1.4
Pi-46	-1	S44°53'53"W	8°20'16"	300.00	16.61	33.18	33.17	0.46	0.46	11+244.22	11+227.61	11+260.79	924261.42	924251.42	3.1	0.4
Pi-47	-1	S56°26'08"W	17°34'13"	60.00	9.18	18.22	18.15	0.70	0.69	11+409.58	11+400.40	11+409.62	924251.55	924241.55	5.9	1.4
Pi-48	-1	S73°55'26"W	17°34'24"	400.00	61.83	123.69	122.21	4.75	4.69	11+560.41	11+498.58	11+621.27	924250.10	924240.10	2.6	0.3

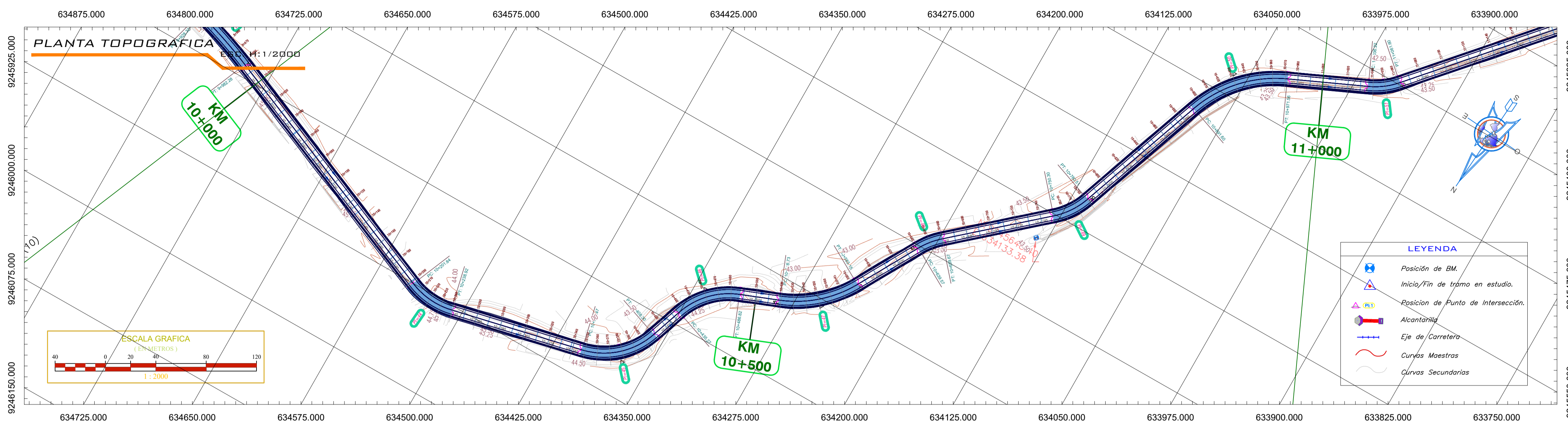


Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5
1055	56.96	9250906.29	636507.00	BM6
1162	55.78	9250401.05	636417.00	BM7
1316	55.73	9249833.14	636302.58	BM8
1362	54.26	9249534.35	636203.10	BM9
1494	53.24	9249038.11	636412.27	BM10
1618	51.84	9248457.44	636675.41	BM11
1694	51.96	9248059.10	636695.20	BM12



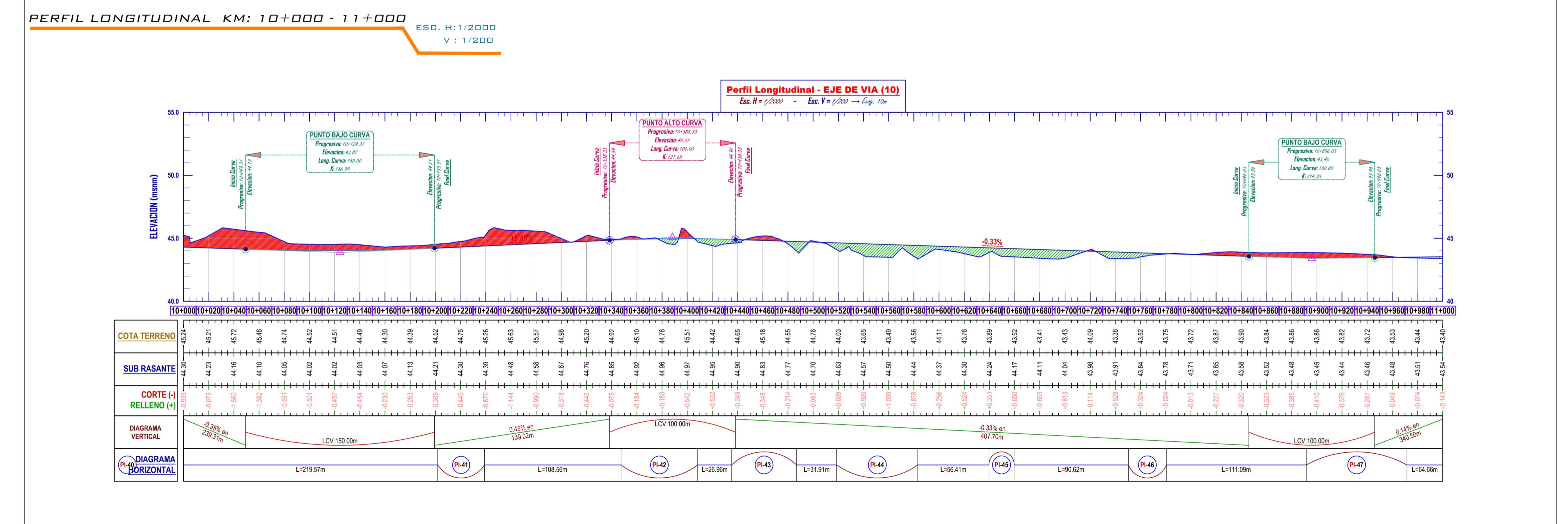
IMDA	233 veh/día	Pendiente mínima	0.13%
Carretera	3° clase	Pendiente máxima	0.72%
Orografía	Tipo I-plano	Ancho	6.6 m
Veloc. diseño	40 Km/h	Berna	1.2 m
Radio mínimo en curvas h.	60 m	Bombeo calzada	2.0%
N° de curvas	54	Peralte máx.	8%

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM: 09+000 - 10+000	<b>ESCALA</b> 1/2000	<b>LÁMINA N°</b> <b>PP-10</b>
							<b>N° FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	



### TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

NÚMERO	S. CURVA	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	RI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE	PERALTE	S. ANCHO
PI-1	1	51° 02' 42"	2820'15"	80.00	15.15	29.68	29.37	1.88	1.83	0+025.01	0+009.86	0+039.53	9252997.72	633978.22	5.9	1.4
PI-2	-1	53° 37' 45"	9141'10"	20.00	20.80	32.00	28.70	8.71	6.07	0+731.07	0+710.47	0+742.47	9252191.81	633790.77	7.8	3.7
PI-3	1	53° 59' 51"	7850'58"	60.00	49.42	82.68	78.29	17.73	13.69	1+220.73	1+171.31	1+253.29	9252199.12	63675.78	5.9	1.4
PI-4	-1	52° 20' 27"	9380'09"	80.00	6.14	13.45	13.44	0.28	0.28	1+318.18	1+311.43	1+324.89	9252085.62	636270.87	5.4	1.1
PI-5	-1	52° 29' 17"	2631'31"	60.00	14.14	27.78	27.53	1.64	1.60	1+385.95	1+371.80	1+399.58	9252018.35	636279.32	5.9	1.4
PI-6	-1	54° 09' 47"	2652'29"	60.00	14.36	28.20	27.94	1.70	1.65	1+484.85	1+470.49	1+498.68	9251935.63	636334.45	5.9	1.4
PI-7	-1	52° 38' 08"	7950'48"	60.00	50.30	83.72	77.09	18.29	14.02	1+552.78	1+502.48	1+586.20	9251903.03	636394.15	5.9	1.4
PI-8	-1	51° 39' 33"	1121'32"	60.00	5.97	11.89	11.88	0.30	0.29	1+816.14	1+810.17	1+822.07	9251637.60	636301.38	5.9	1.4
PI-9	-1	53° 41' 34"	8920'38"	60.00	59.32	93.56	84.37	24.37	17.33	2+121.48	2+002.16	2+155.72	9251335.18	636258.91	5.9	1.4
PI-10	-1	53° 28' 34"	8546'39"	60.00	55.73	89.83	81.67	21.89	16.04	2+387.79	2+322.06	2+421.88	9251291.43	636246.99	5.9	1.4
PI-11	1	51° 50' 04"	5102'56"	200.00	8.81	17.60	17.60	0.19	0.19	2+522.70	2+513.89	2+531.49	9251135.35	636234.25	3.8	0.5
PI-12	1	59° 32' 44"	1100'45"	300.00	4.42	8.84	8.84	0.02	0.02	2+768.82	2+762.40	2+771.24	9250994.53	636494.84	2.2	0.3
PI-14	-1	59° 26' 17"	2102'31"	300.00	8.99	17.98	17.98	0.08	0.08	3+371.97	3+362.97	3+380.96	9250299.46	636384.89	2.2	0.3
PI-15	-1	57° 00' 36"	2474'44"	200.00	4.88	9.76	9.76	0.06	0.06	3+488.52	3+488.52	3+499.28	9250139.56	636369.89	3.8	0.5
PI-16	1	59° 40' 04"	8164'41"	200.00	14.47	28.90	28.81	0.32	0.32	3+533.37	3+518.89	3+547.79	9250139.56	636363.17	3.8	0.5
PI-17	-1	58° 30' 03"	4438'53"	130.00	53.82	102.96	99.46	10.70	9.89	4+252.35	4+198.53	4+300.58	9249441.51	636180.57	4.5	0.8
PI-18	1	53° 00' 11"	1583'37"	500.00	6.63	13.25	13.25	0.07	0.07	4+515.72	4+507.09	4+524.35	9249211.23	636329.46	2.2	0.3
PI-19	-1	52° 11' 29"	1590'48"	400.00	55.67	110.63	110.27	3.86	3.82	5+110.82	5+055.16	5+165.78	9248991.23	636619.01	2.6	0.3
PI-20	-1	51° 38' 53"	1049'54"	150.00	14.13	28.17	28.13	0.66	0.66	5+394.29	5+290.17	5+318.33	9248902.32	636683.58	4.3	0.7
PI-21	-1	51° 38' 22"	2450'38"	200.00	44.05	86.72	86.04	4.79	4.68	5+408.57	5+384.52	5+451.24	9248700.07	636706.07	3.8	0.5
PI-24	1	51° 00' 55"	9235'58"	200.00	0.70	1.39	1.39	0.00	0.00	6+487.87	6+487.87	6+600.57	9247164.44	636688.38	3.8	0.5
PI-25	-1	51° 00' 29"	9245'59"	400.00	1.45	2.91	2.91	0.00	0.00	6+896.51	6+896.51	6+997.87	9246917.86	636683.15	2.6	0.3
PI-27	1	52° 39' 51"	8623'57"	60.00	39.26	69.53	65.71	11.70	9.73	7+718.19	7+678.89	7+748.42	9246906.30	636671.79	5.9	1.4
PI-28	-1	56° 27' 09"	1329'57"	60.00	7.10	14.13	14.09	0.42	0.42	7+882.87	7+875.57	7+899.70	9246029.05	636511.75	5.9	1.4
PI-29	-1	54° 21' 07"	60.00	5.62	11.21	11.20	0.26	0.26	8+016.37	8+010.75	8+057.28	9245949.87	636403.89	5.9	1.4	
PI-30	1	52° 08' 57"	2818'10"	60.00	15.13	29.64	29.34	1.88	1.82	8+072.41	8+057.28	8+085.92	9245908.86	636363.79	5.9	1.4
PI-31	-1	52° 33' 59"	3528'25"	60.00	20.79	40.24	39.60	3.24	3.09	8+175.51	8+154.72	8+194.96	9245875.51	636372.45	5.7	1.3
PI-32	1	52° 00' 06"	3220'57"	60.00	17.40	33.88	33.43	2.47	2.37	8+240.55	8+223.15	8+257.02	9245821.79	636320.60	5.9	1.4
PI-33	-1	58° 32' 04"	7170'07"	70.00	4.46	8.90	8.89	0.14	0.14	8+347.33	8+342.87	8+351.77	9245181.75	636128.61	5.6	1.2
PI-34	-1	54° 54' 29"	2398'11"	80.00	16.88	33.47	33.22	1.78	1.74	8+502.28	8+485.30	8+518.77	9244706.37	635983.22	5.4	1.1
PI-35	-1	52° 32' 37"	2714'28"	60.00	14.54	28.53	28.28	1.74	1.69	8+705.94	8+691.41	8+719.89	9244543.16	635970.57	5.9	1.4
PI-36	-1	56° 31' 04"	9733'44"	300.00	2.73	5.45	5.45	0.01	0.01	8+738.87	8+736.14	8+761.60	9244193.85	635822.44	2.2	0.3
PI-37	1	50° 20' 59"	15102'00"	160.00	21.11	41.98	41.86	1.39	1.38	8+967.65	8+946.54	8+988.52	9244000.12	635638.32	4.2	0.6
PI-38	-1	52° 47' 01"	2942'17"	60.00	15.91	31.11	30.76	2.07	2.00	9+073.83	9+069.92	9+091.03	9243849.83	635529.86	5.9	1.4
PI-39	1	54° 51' 09"	8922'22"	60.00	55.33	89.40	81.35	21.67	15.89	9+186.40	9+131.07	9+220.47	9243554.71	635418.68	5.9	1.4
PI-40	-1	54° 03' 38"	7897'41"	80.00	68.89	115.91	107.13	24.47	19.00	9+339.82	9+270.63	9+396.53	9243177.83	635396.90	5.9	1.1
PI-41	-1	50° 28' 07"	15392'27"	300.00	68.74	136.63	136.20	4.70	4.66	9+683.31	9+614.77	9+751.40	9242747.83	635332.18	2.2	0.3
PI-42	-1	50° 19' 17"	5214'43"	300.00	14.05	28.08	28.06	0.33	0.33	9+810.90	9+796.85	9+824.92	9242579.45	634911.94	3.1	0.4
PI-43	-1	50° 08' 16"	7436'48"	400.00	27.02	53.96	53.90	0.91	0.91	9+955.34	9+908.32	9+982.28	9242829.83	634772.39	2.6	0.3
PI-44	-1	54° 18' 23"	3524'00"	60.00	19.15	37.07	36.48	2.88	2.84	10+220.99	10+201.84	10+238.92	9242822.50	634527.29	5.9	1.4
PI-45	-1	54° 17' 02"	3810'12"	60.00	33.32	66.63	66.26	8.63	7.54	10+380.79	10+347.47	10+408.30	9242897.17	634570.19	5.9	1.4
PI-46	1	54° 51' 19"	4913'39"	60.00	27.49	54.55	49.98	6.00	5.45	10+462.75	10+435.27	10+468.82	9242814.30	634541.27	5.9	1.4
PI-47	-1	54° 15' 54"	3990'21"	84.64	33.52	64.43	63.19	5.76	5.43	10+522.25	10+519.73	10+583.15	9242780.20	634534.83	5.1	1.0
PI-48	-1	53° 03' 47"	1911'55"	60.00	15.15	20.10	20.01	0.85	0.84	10+649.72	10+639.57	10+659.87	9242688.06	634505.63	5.9	1.4
PI-49	-1	53° 14' 11"	2850'56"	60.00	15.43	30.21	29.89	1.95	1.89	10+705.73	10+700.30	10+780.51	9242616.31	634418.36	5.9	1.4
PI-50	1	54° 42' 10"	4048'54"	100.00	42.26	79.96	77.85	8.56	7.89	10+933.86	10+891.60	10+971.56	9242457.52	634081.16	5.0	0.9
PI-51	-1	53° 39' 47"	2413'51"	60.00	12.88	25.37	25.19	1.37	1.34	11+040.10	11+036.22	11+061.60	9242408.08	633952.64	5.9	1.4
PI-52	1	54° 33' 33"	8709'18"	300.00	16.61	32.18	32.11	0.46	0.46	11+244.22	11+227.61	11+260.79	9242261.42	633922.76	3.1	0.4
PI-53	-1	55° 28' 08"	1124'12"	60.00	9.18	18.22	18.15	0.70	0.69	11+409.38	11+400.40	11+468.82	9242166.55	633863.38	5.9	1.4
PI-54	1	57° 59' 29"	1734'24"	400.00	61.83	122.69	122.21	4.75	4.69	11+580.41	11+498.58	11+621.27	9242074.10	633771.75	2.6	0.3




### TABLA DE BANCO DE NIVELES BMS

Point #	Elevation	Northing	Easting	Description	Point #	Elevation	Northing	Easting	Description
1	56.97	9252311.39	635781.48	BM2	1890	49.88	9247184.05	636695.99	BM14
23	55.59	9253027.51	635979.94	BM0	1891	51.15	9247667.77	636701.18	BM13
95	55.89	9252681.44	635885.58	BM1	2004	50.22	9246708.01	636677.01	BM15
427	58.45	9252101.36	636266.13	BM3	2135	50.74	9246155.93	636664.09	BM16
651	56.68	9251665.11	636305.07	BM4	2432	45.94	9245584.51	635915.23	BM17
931	56.79	9251267.70	636550.55	BM5	2508	46.64	9245472.23	635728.87	BM18
1055	56.96	9250906.29	636507.04	BM6	2700	44.73	9245704.17	635276.18	BM19





 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM: 00+000 - 01+550	<b>ESCALA</b> 1/500	<b>LÁMINA N°</b> ST-01
					N° FECHA	DESCRIPCIÓN		<b>FECHA</b>	





 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b> Nº FECHA	<b>JURADOS</b> DESCRIPCIÓN	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM: 03+120 - 04+720	<b>ESCALA</b> 1/500  <b>FECHA</b>	<b>LÁMINA Nº</b> ST-03








 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b> Nº FECHA	<b>JURADOS</b> DESCRIPCIÓN	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM: 06+140 - 07+840	<b>ESCALA</b> 1/500  <b>FECHA</b>	<b>LÁMINA Nº</b> ST-05

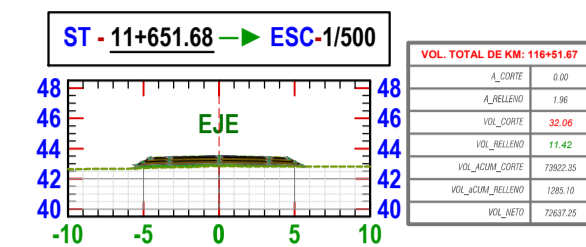




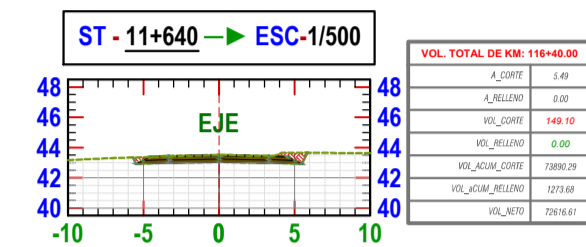
	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM: 09+150 - 10+180	<b>ESCALA</b> 1/500	<b>LÁMINA N°</b> ST-07
						N° FECHA	DESCRIPCIÓN	<b>FECHA</b>	



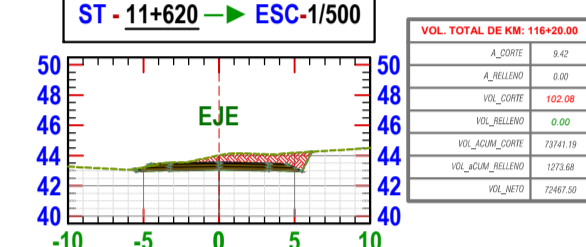
 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b> Nº FECHA	<b>JURADOS</b> DESCRIPCIÓN	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM: 10+200 - 11+550	<b>ESCALA</b> 1/500 <b>FECHA</b>	<b>LÁMINA Nº</b> ST-08



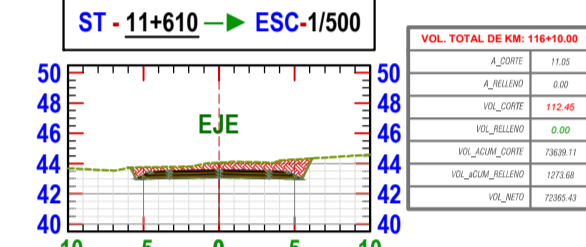
Cota Terreno: 42.830  
Cota Rasante: 42.500



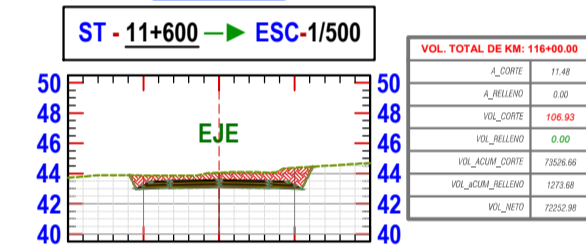
Cota Terreno: 42.490  
Cota Rasante: 42.550



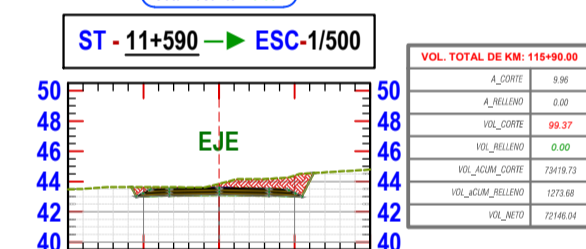
Cota Terreno: 44.611  
Cota Rasante: 43.551



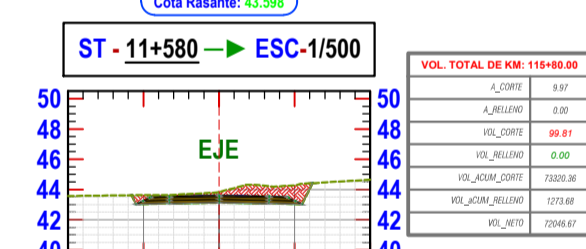
Cota Terreno: 44.983  
Cota Rasante: 43.500



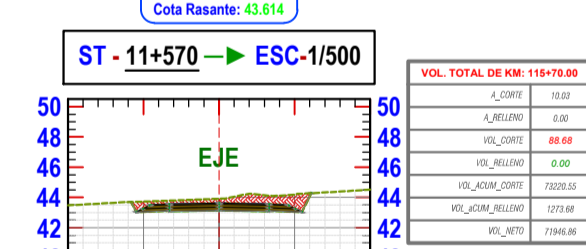
Cota Terreno: 44.950  
Cota Rasante: 43.550



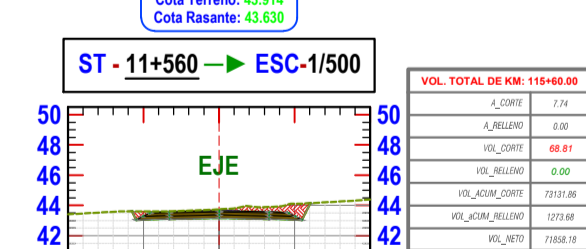
Cota Terreno: 43.846  
Cota Rasante: 43.580



Cota Terreno: 43.830  
Cota Rasante: 43.610



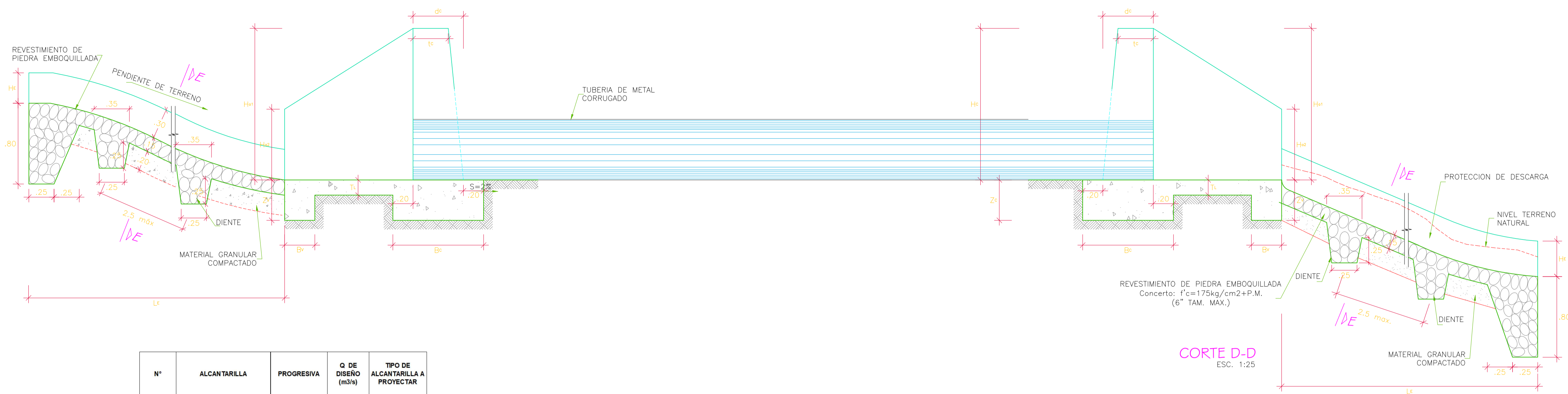
Cota Terreno: 43.914  
Cota Rasante: 43.650



Cota Terreno: 43.740  
Cota Rasante: 43.640



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	UBICACIÓN	ALUMNOS	ASESOR	APROBÓ	JURADOS		DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	ESCALA	LÁMINA N°
						N°	FECHA			
	"Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta				PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM: 11+560 - 11+651.68	1/500	ST-09
							FECHA			

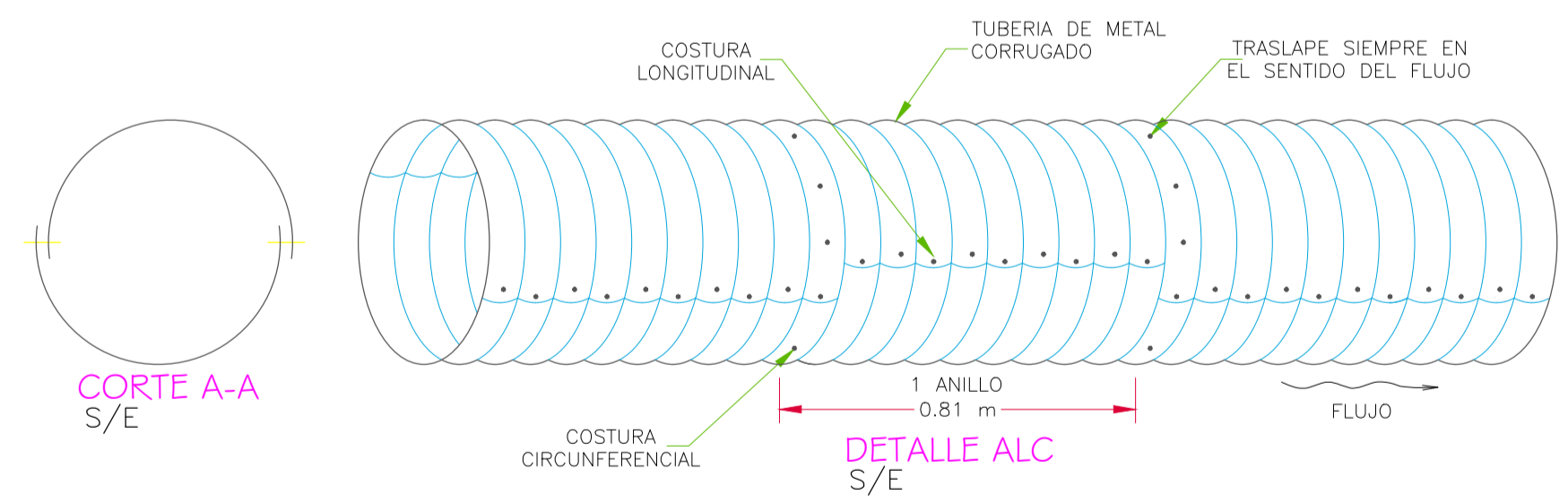
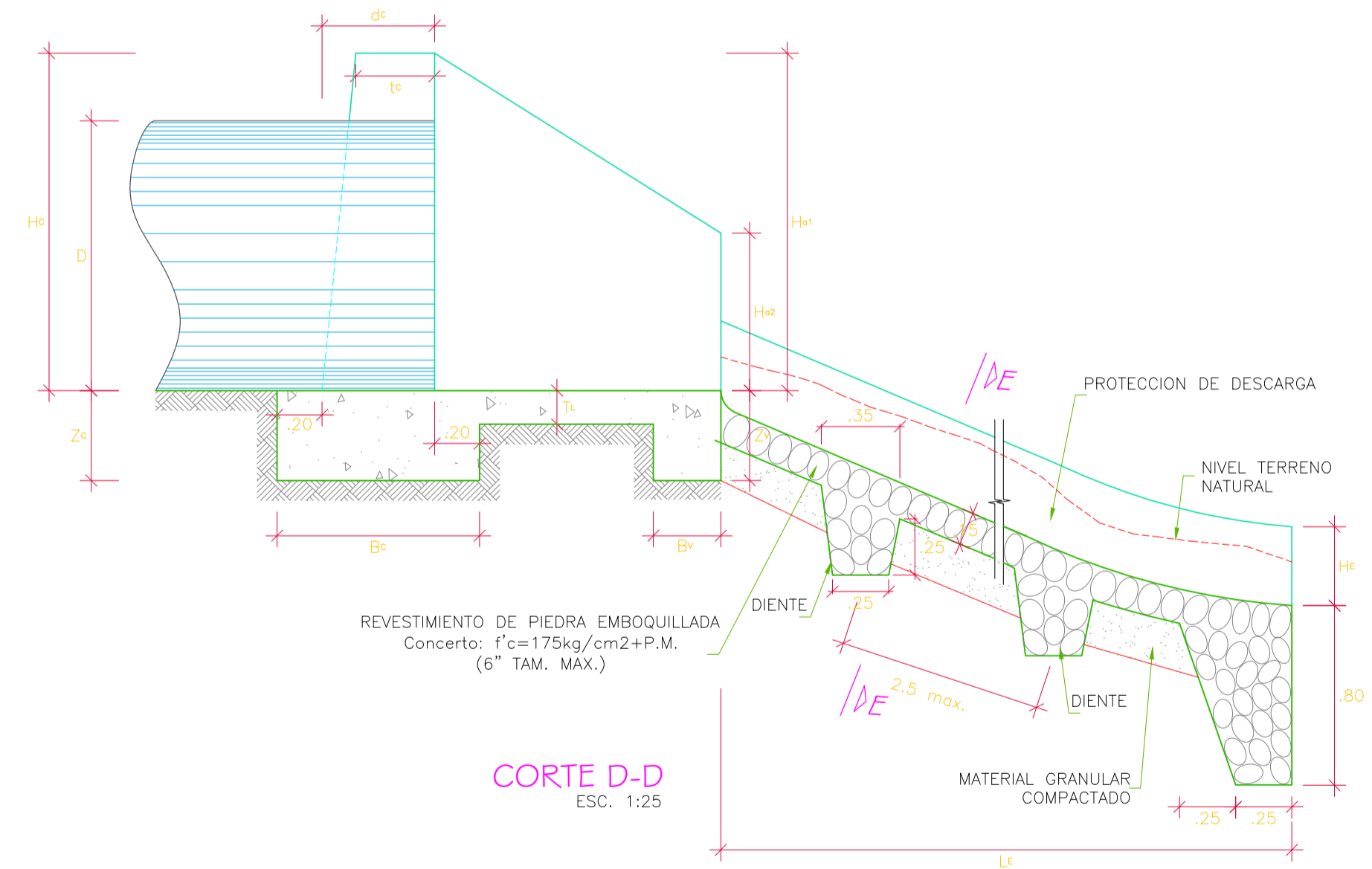
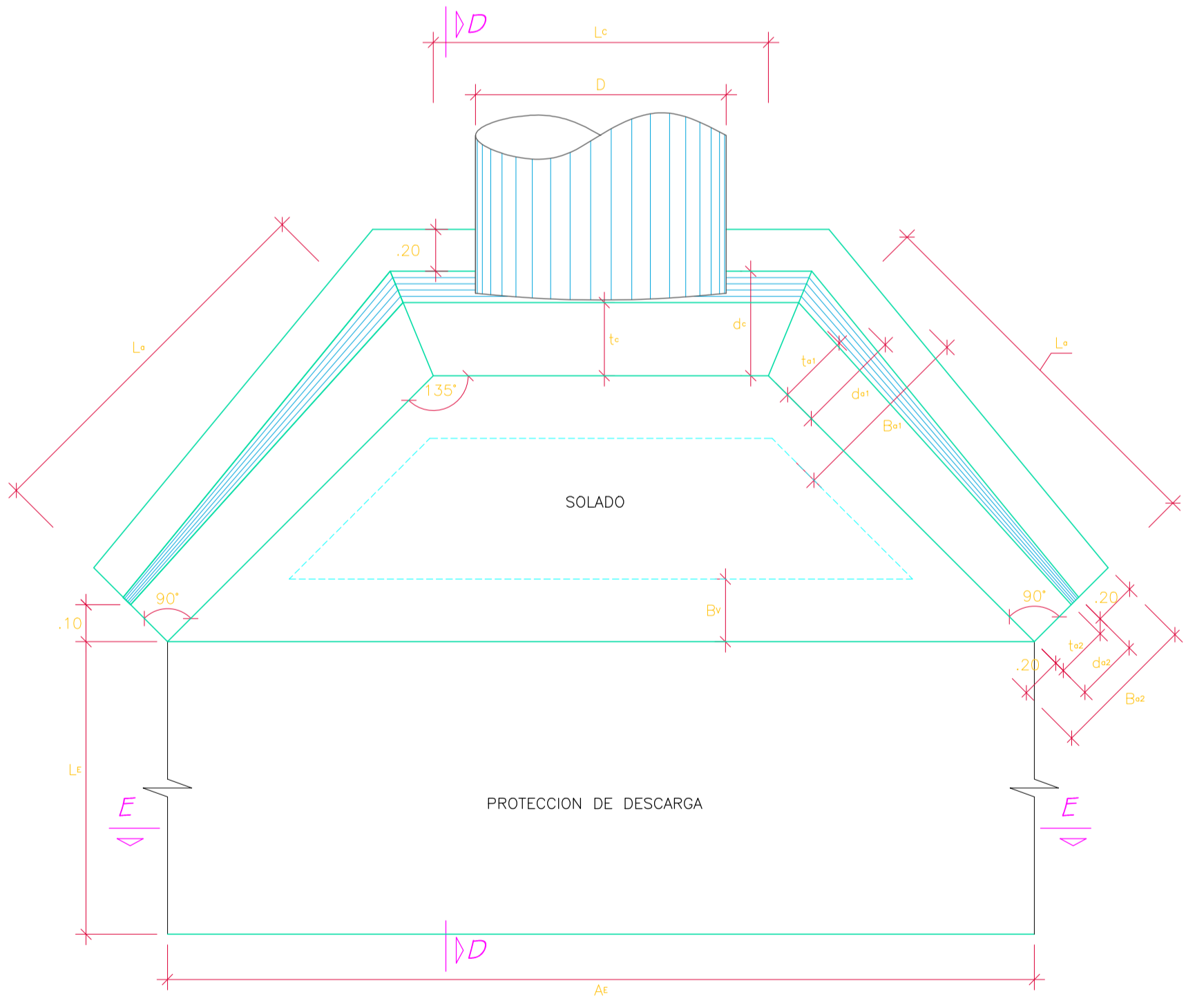
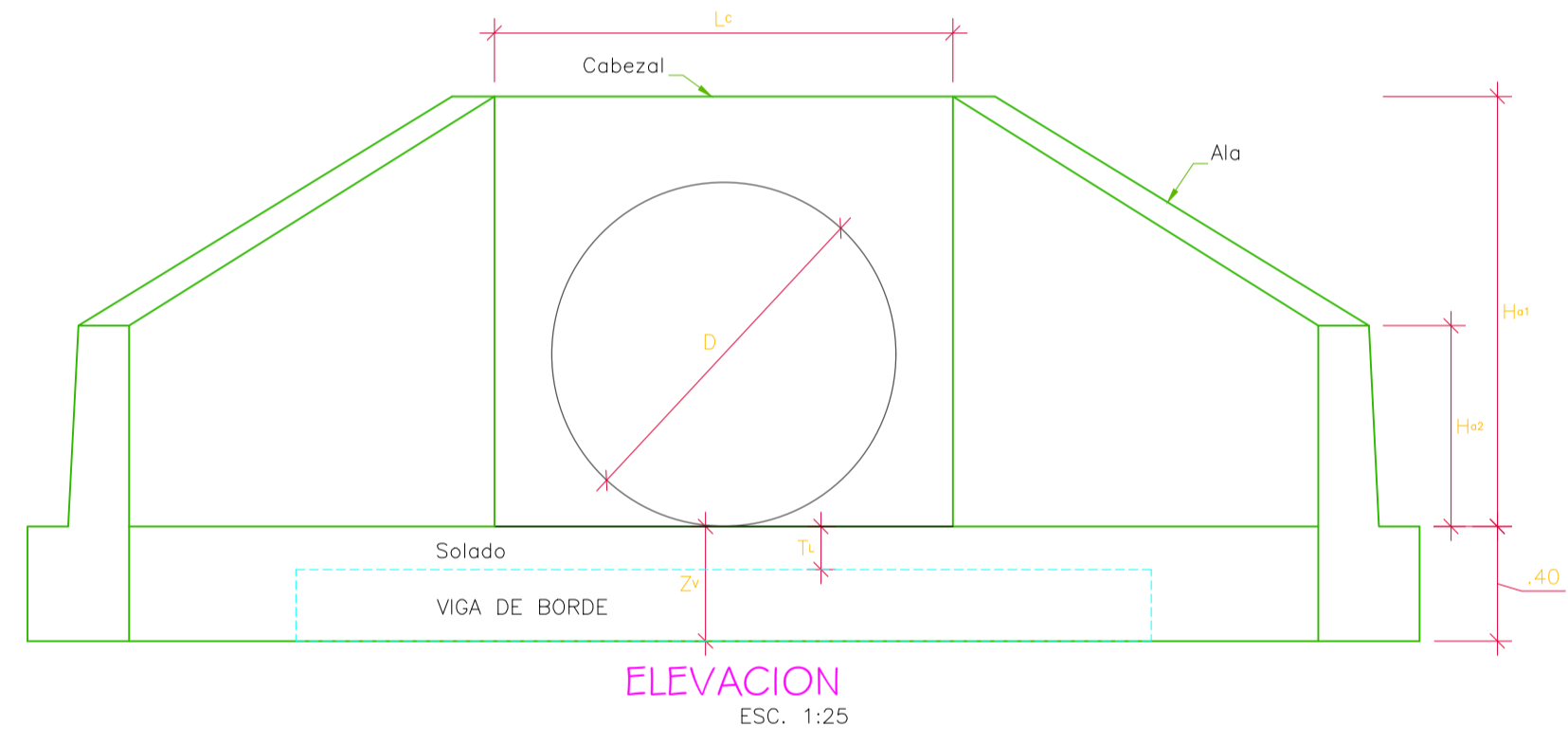
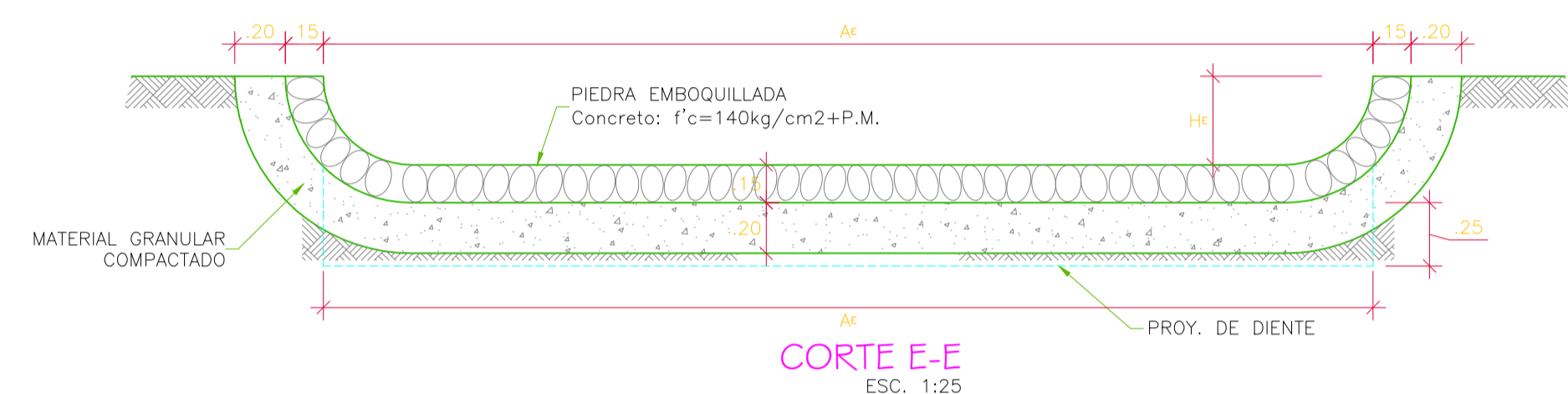


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
- CABEZAL, ALAS Y CAJA RECEPTORA	CONCRETO SIMPLE f'c=140 kg/cm2 + 30%P.M.(4" max.)
- SOLADO, ZAPATA, ALVIADERO	f'c=140 kg/cm2 + 30%P.M.(4" max.)
- CANAL DE BAJADA Y ALVIADERO	PIEDRA EMBOQUILLADA: P.M. (6" tam. max.)+ CONCRETO fy=140 Kg/cm2.
- MATERIAL GRANULAR	TIPO A1, A2 6 A3 CLASIF. AASHTO

Nº	ALCANTARILLA	PROGRESIVA	Q DE DISEÑO (m3/s)	TIPO DE ALCANTARILLA A PROYECTAR
1	ALCANTARILLA N°01	0+718.00	0.106	TMC 36"
2	ALCANTARILLA N°02	0+728.00	0.220	TMC 36"
3	ALCANTARILLA N°03	1+540.00	0.231	TMC 36"
4	ALCANTARILLA N°04	1+565.00	0.078	TMC 36"
5	ALCANTARILLA N°05	2+592.00	0.208	TMC 36"
6	ALCANTARILLA N°06	2+835.00	0.191	TMC 36"
7	ALCANTARILLA N°07	3+440.00	0.145	TMC 36"
8	ALCANTARILLA N°08	3+547.00	0.114	TMC 36"
9	ALCANTARILLA N°09	3+561.00	0.441	TMC 36"
10	ALCANTARILLA N°10	3+575.00	0.078	TMC 36"
11	ALCANTARILLA N°11	4+268.00	0.171	TMC 36"
12	ALCANTARILLA N°12	5+370.00	0.121	TMC 36"
13	ALCANTARILLA N°13	5+850.00	0.173	TMC 36"
14	ALCANTARILLA N°14	6+715.00	0.183	TMC 36"
15	ALCANTARILLA N°15	6+963.00	0.147	TMC 36"
16	ALCANTARILLA N°16	7+402.00	0.210	TMC 36"

FESOS Y ALTURAS DE COBERTURAS MINIMAS Y MAXIMAS  
Espesores sin recubrimiento (mm)

Diametro (m)	Area (m2)	Espesor (mm)	Peso (kg/m)	Altura Minima de Cobertura (m)	Altura Maxima de Cobertura (m)	Pendiente Longitudinal (%)
0.90	0.64	2.0	59.30	0.30	16.40	2.00



Alcantarilla	TMC	CABEZAL					ALAS				Solado	Viga de Borde	CANAL ALVIADERO	Caja Receptora			Canal de Bajada				
		D	Lc	Hc	tc	dc	Zc x Bc	La	Ho	ta				da	Ba	tl		Zv x Bv	Ca	Hc	a
36"	0.90	1.30	1.20	0.30	0.45	0.40 x 0.85	1.50	1.20	0.30	0.45	0.85	0.15	0.40 x 0.30	3.00	3.40	0.35	-	-	-	6.00	0.90

\* Las longitudes necesarias serán verificadas en el terreno  
\*\* Se colocará de acuerdo a lo indicado en los planos de secciones transversales



**NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
"Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo, Pomalca"

**UBICACIÓN**  
Departamento: Lambayeque  
Provincia : Chiclayo  
Distrito : Pomalca  
Localidades : Urbanización Sol de Pomalca - Centro Poblado San Pablo

**ALUMNOS**  
Núñez Goicochea Frank  
Carlos  
Quintos Palma Luz Angélica

**ASESOR**  
Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta

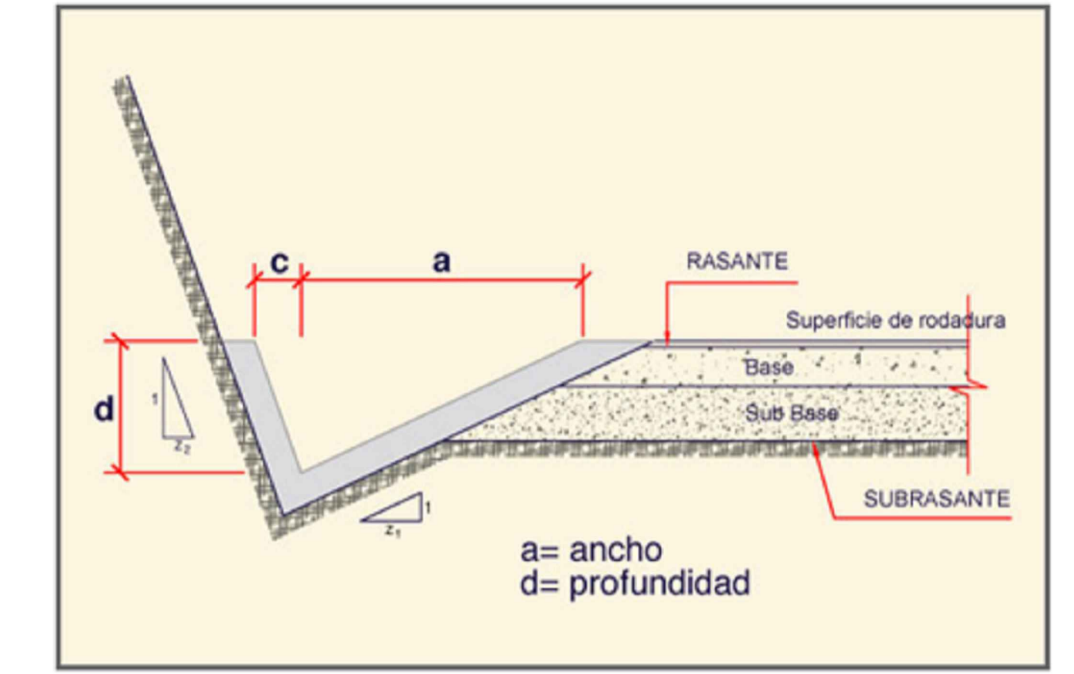
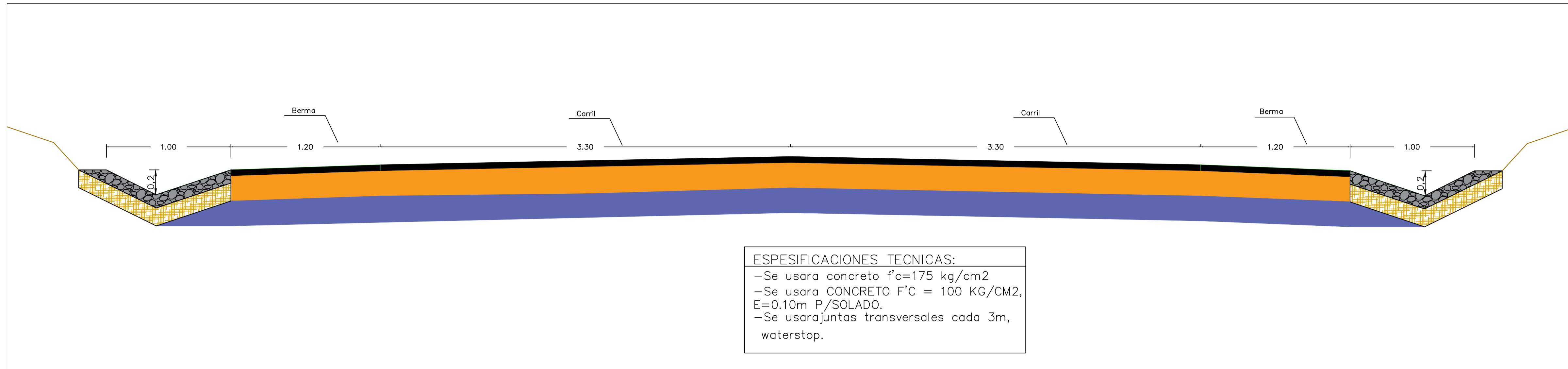
**APROBÓ**

JURADOS	
Nº	FECHA

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**  
PLANO ALCANTARILLA TIPO TMC Ø=36"

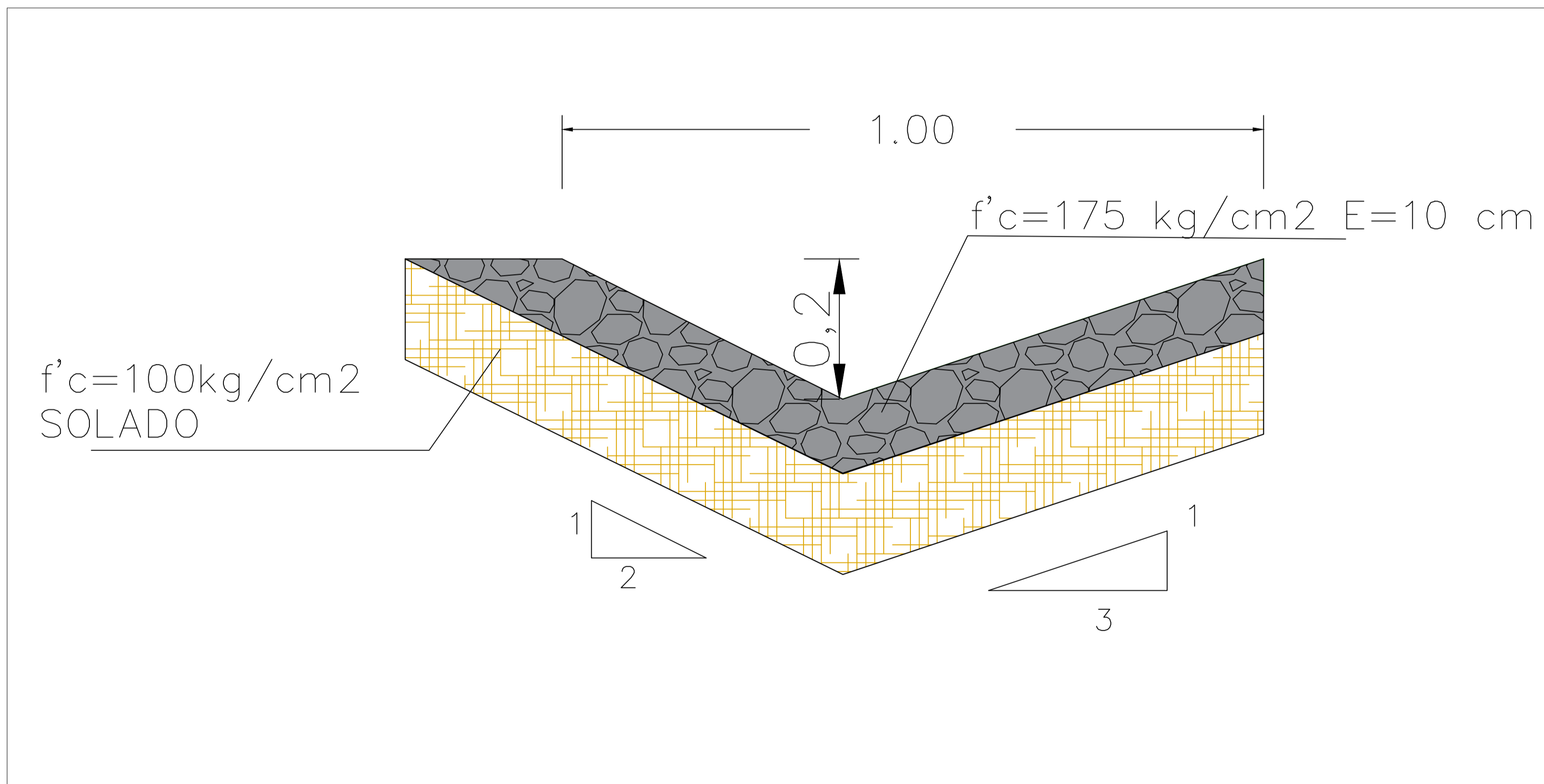
**ESCALA**  
FECHA

**LÁMINA Nº**  
PALC-01

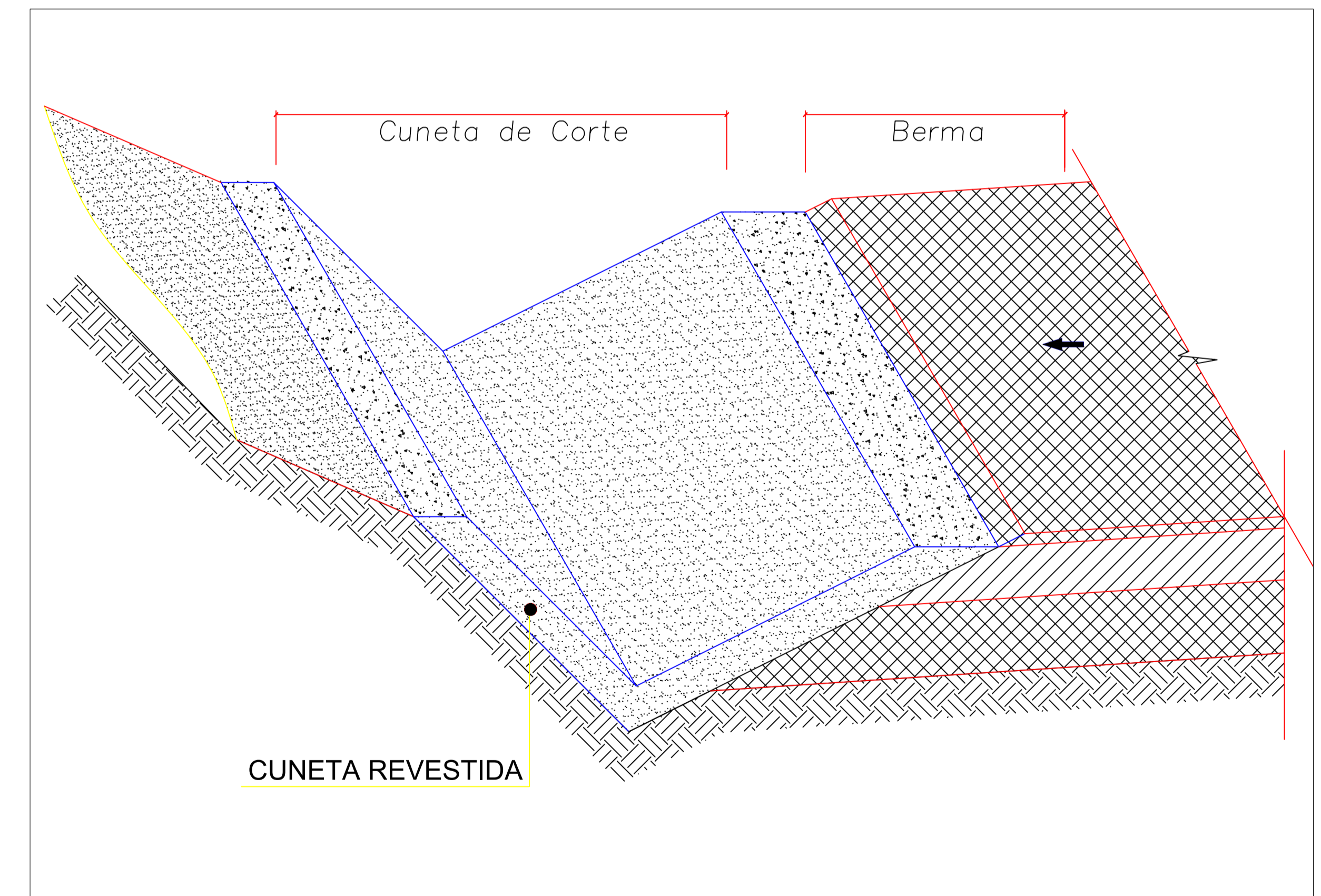



SECCION DE TRANVERSAL DE CALZADA CON CUNETA  
E: 1/20

SECCION DE CUNETA  
E: 1/5

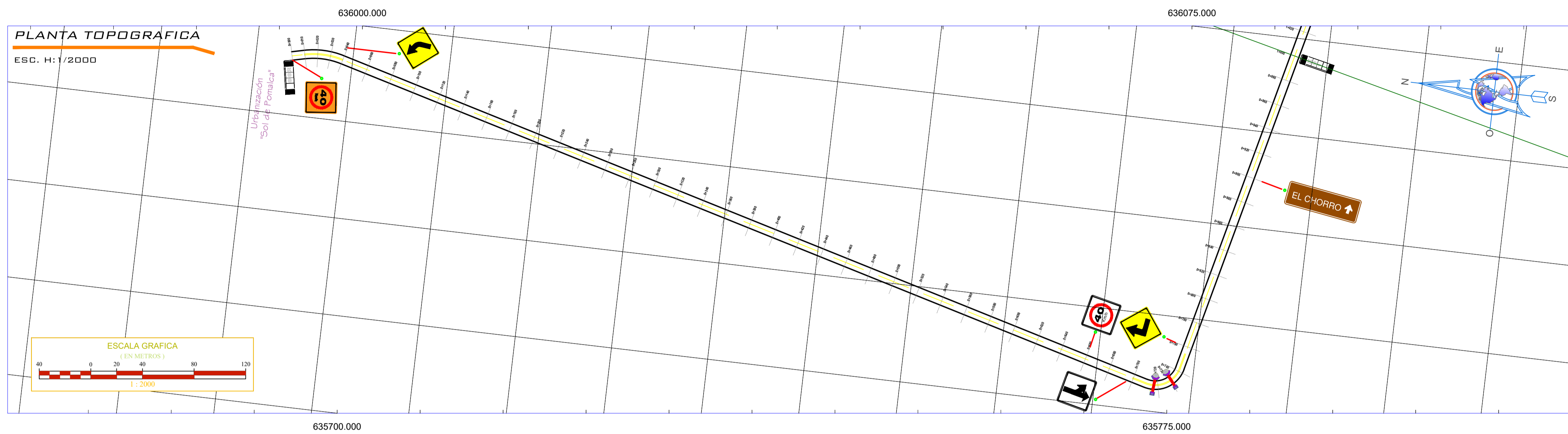


ISOMETRICO DE SECCION DE CUNETA  
E: S/E

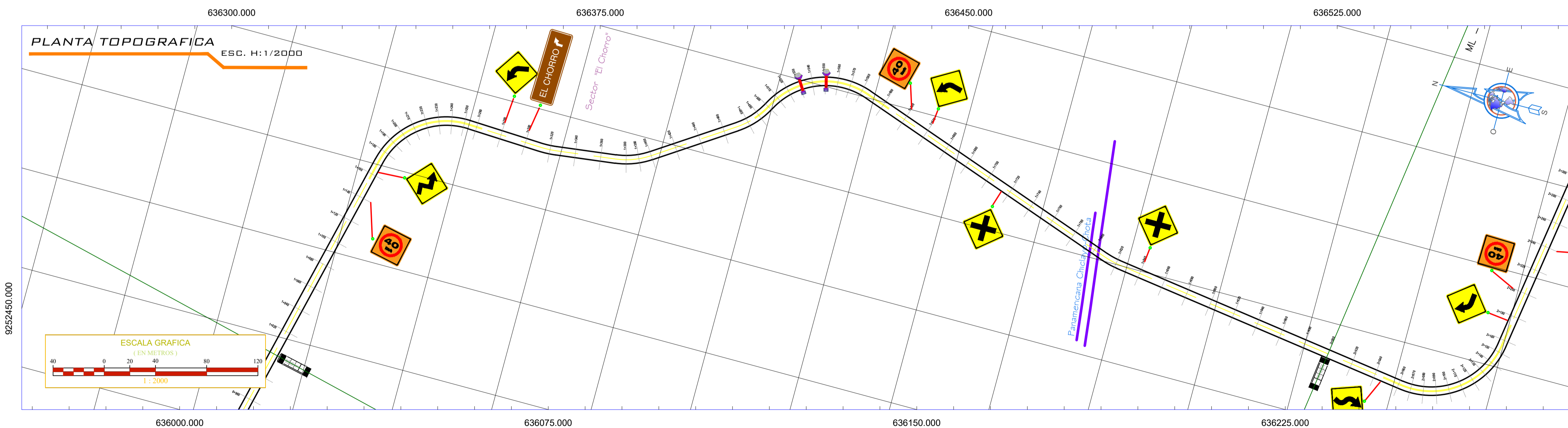


 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>APROBÓ</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM: 00+000 - 01+550	<b>ESCALA</b> 1/500 <b>FECHA</b>	<b>LÁMINA I</b> <b>PC-0</b>
					<b>N°</b>	<b>FECHA</b>			
					<b>DESCRIPCIÓN</b>				

# PLANO DE SEÑALIZACIÓN KM 00 + 000 - KM 01 + 000







# PLANO DE SEÑALIZACIÓN KM 01 + 000 - KM 02 + 000



## LEYENDA


-  (R-30F) Señal velocidad máxima permitida
-  (R-30) Señal velocidad máxima permitida
-  (R-5-2) Señal carril permitido para volteo y para seguir de frente
-  (P-3A) Señal curva y contra-curva pronunciada a la derecha.
-  (P-6) Señal cruce de vías a nivel
-  (P-4A) Señal curva y contra-curva a la derecha
-  (P-2A) Señal curva a la derecha
-  (P-2B) Señal curva a la izquierda
-  (P-4B) Señal curva y contra-curva a la izquierda
-  (P-1A) Señal curva pronunciada a la derecha
-  Señales de Dirección Turística
-  Hitos de Kilometraje

## SEÑALES HORIZONTALES

CLASIFICACION	ORDEN E IMAGEN DE LAS SEÑALES	SIGNIFICADO
MARCAS EN EL PAVIMENTO		Línea de borde de calzada, de color blanco, 10cm de ancho
		Establece una barrera imaginaria que separe las corrientes de tránsito
		Líneas continuas dobles paralelas claramente separadas en tramos de curvas
		Cuando es permitido cruzar al otro carril para adelantamiento vehicular

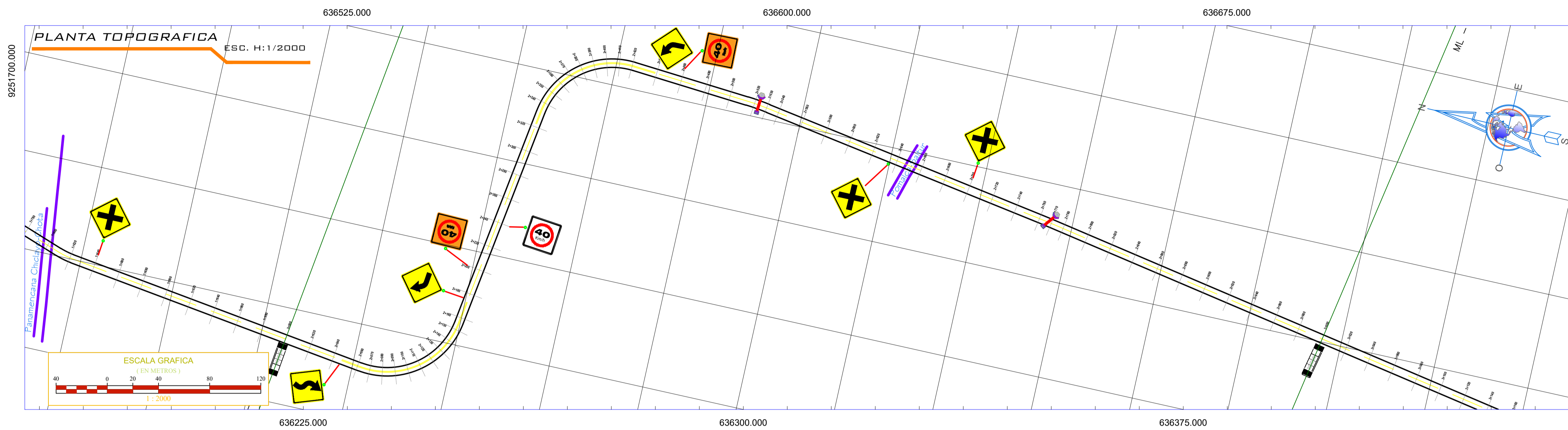


SEÑALES EN EJE DE PAVIMENTO  
PINTURA DE TRAFICO COLOR AMARILLO

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO DE SEÑALIZACIÓN	<b>ESCALA</b> 1/2000 <b>FECHA</b>	<b>LÁMINA N°</b> PS-1
							N° FECHA DESCRIPCIÓN		



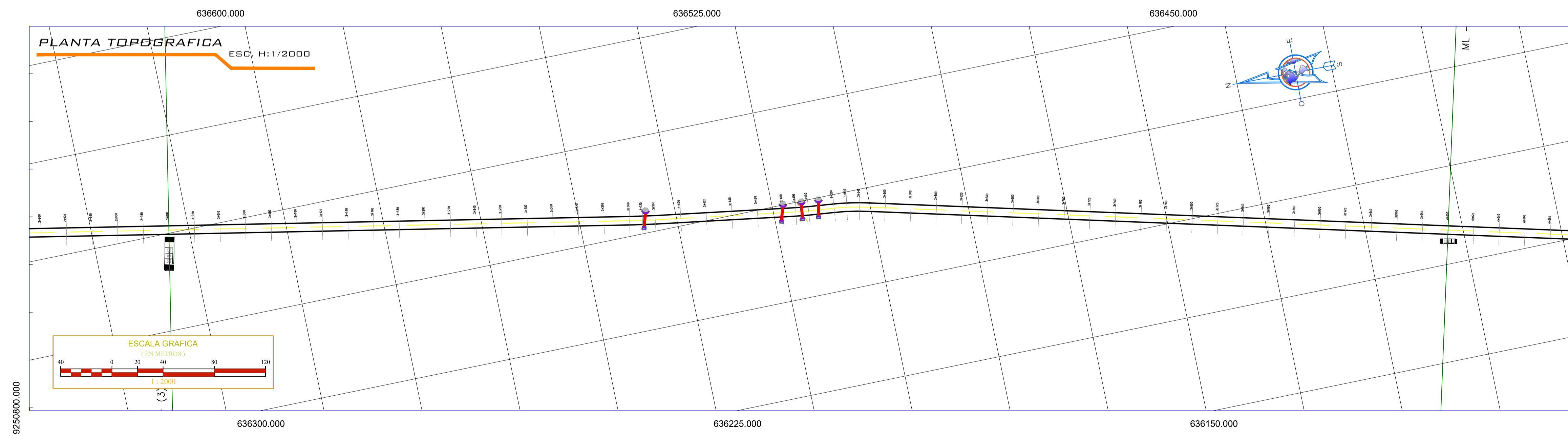
# PLANO DE SEÑALIZACIÓN KM 02 + 000 - KM 03 + 000



### LEYENDA

- (R-30F) Señal velocidad máxima permitida
- (R-30) Señal velocidad máxima permitida
- (R-5-2) Señal carril permitido para volteo y para seguir de frente
- (P-3A) Señal curva y contra-curva pronunciada a la derecha.
- (P-6) Señal cruce de vías a nivel
- (P-4A) Señal curva y contra-curva a la derecha
- (P-2A) Señal curva a la derecha
- (P-2B) Señal curva a la izquierda
- (P-4B) Señal curva y contra-curva a la izquierda
- (P-1A) Señal curva pronunciada a la derecha
- Señales de Dirección Turística
- Hitos de Kilometraje

# PLANO DE SEÑALIZACIÓN KM 03 + 000 - KM 04 + 000



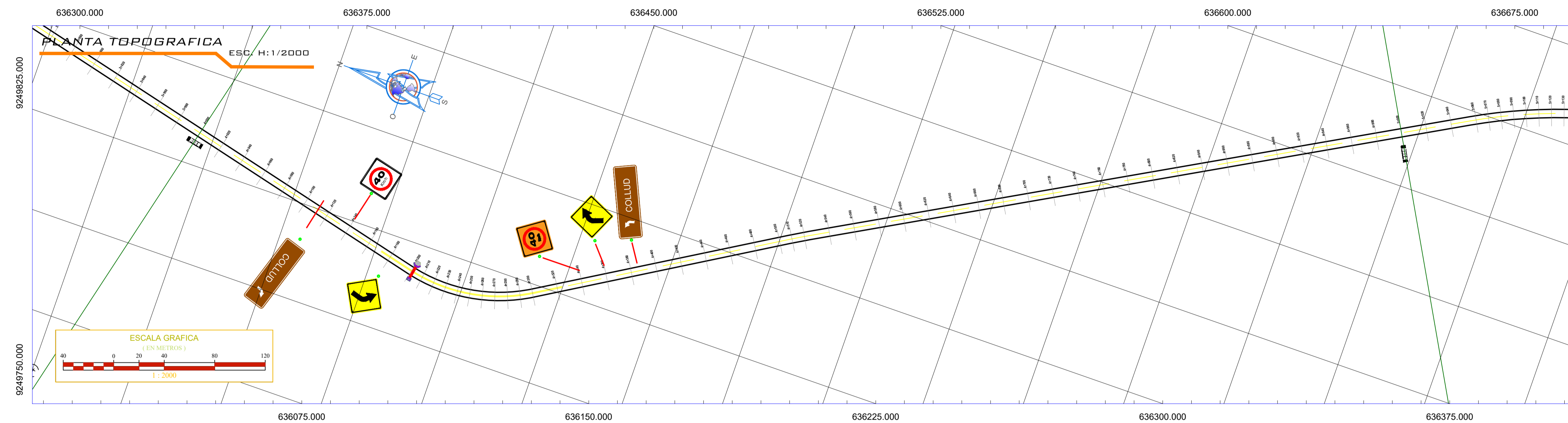
### SEÑALES HORIZONTALES

CLASIFICACION	ORDEN E IMAGEN DE LAS SEÑALES	SIGNIFICADO
MARCAS EN EL PAVIMENTO		Línea de borde de calzada, de color blanco, 10cm de ancho
		Establece una barrera imaginaria que separe las corrientes de tránsito
		Lineas continuas dobles paralelas claramente separadas en tramos de curvas
		Cuando es permitido cruzar al otro carril para adelantamiento vehicular



	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO DE SEÑALIZACIÓN	<b>ESCALA</b> 1/2000	<b>LÁMINA N°</b> PS-2
						<b>N°</b>	<b>FECHA</b>			

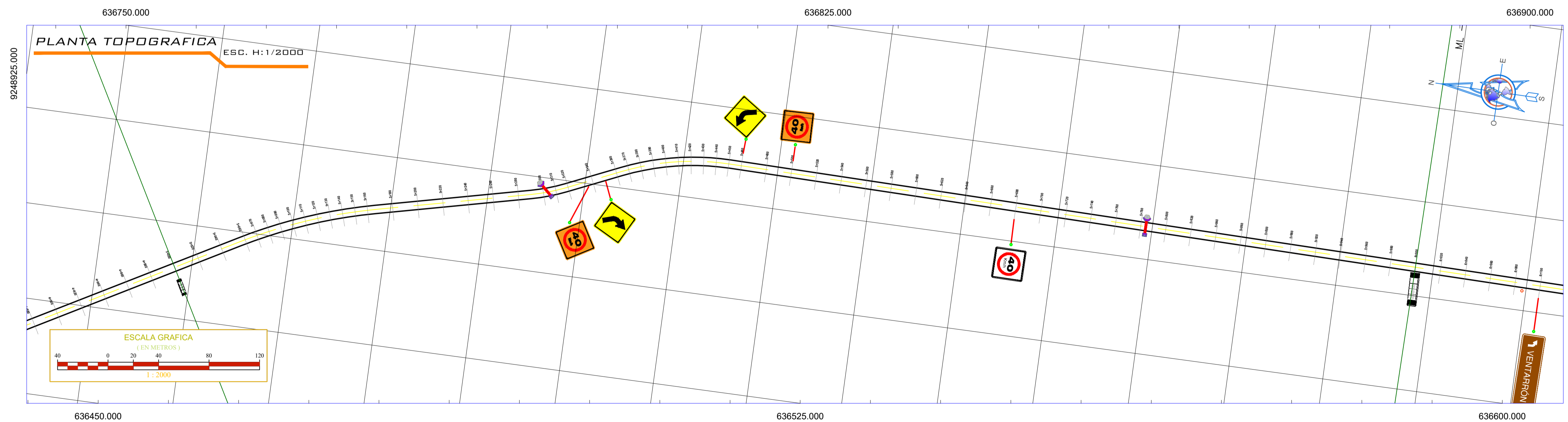
# PLANO DE SEÑALIZACIÓN KM 04 + 000 - KM 05 + 000



### LEYENDA

- (R-30F) Señal velocidad máxima permitida
- (R-30) Señal velocidad máxima permitida
- (R-5-2) Señal carril permitido para volteo y para seguir de frente
- (P-3A) Señal curva y contra-curva pronunciada a la derecha.
- (P-6) Señal cruce de vías a nivel
- (P-4A) Señal curva y contra-curva a la derecha
- (P-2A) Señal curva a la derecha
- (P-2B) Señal curva a la izquierda
- (P-4B) Señal curva y contra-curva a la izquierda
- (P-1A) Señal curva pronunciada a la derecha
- Señales de Dirección Turística
- Hitos de Kilometraje

# PLANO DE SEÑALIZACIÓN KM 05 + 000 - KM 06 + 000



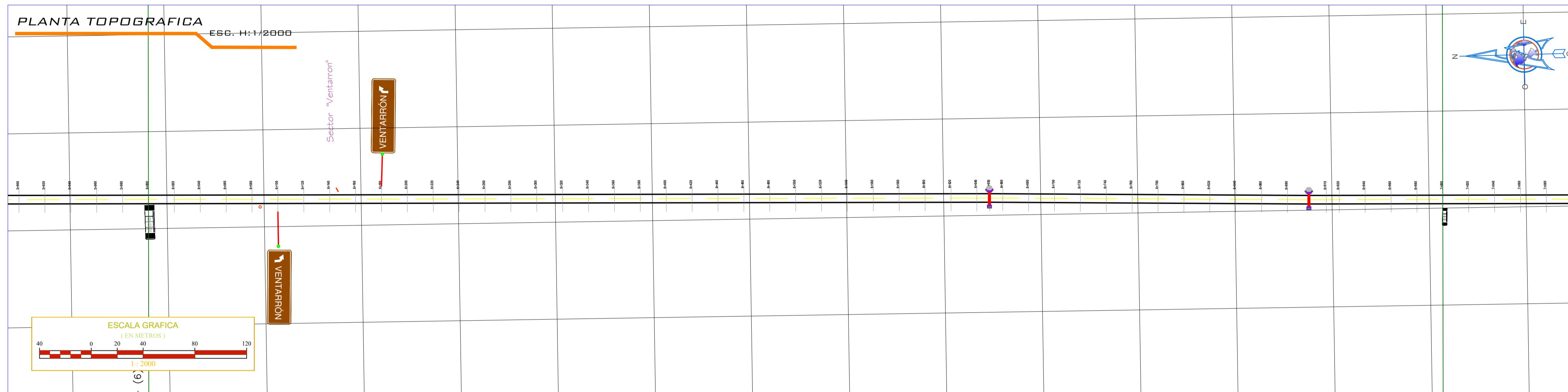
### SEÑALES HORIZONTALES

CLASIFICACION	ORDEN E IMAGEN DE LAS SEÑALES	SIGNIFICADO
MARCAS EN EL PAVIMENTO		Línea de borde de calzada, de color blanco, 10cm de ancho
		Establece una barrera imaginaria que separe los corrientes de tránsito
		Líneas continuas dobles paralelas claramente separadas en tramos de curvas
		Cuando es permitido cruzar al otro carril para adelantamiento vehicular

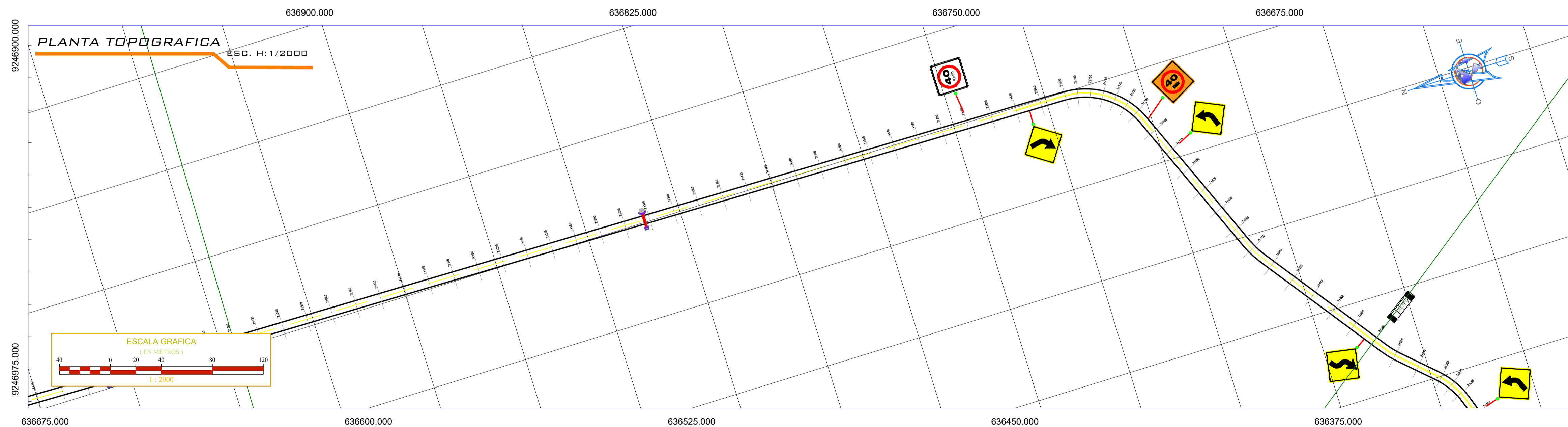


<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO DE SEÑALIZACIÓN	<b>ESCALA</b> 1/2000	<b>LÁMINA N°</b> PS-3
						<b>N°</b>	<b>FECHA</b>			













# PLANO DE SEÑALIZACIÓN KM 06 + 000 - KM 07 + 000







# PLANO DE SEÑALIZACIÓN KM 07 + 000 - KM 08 + 000




## LEYENDA

-  (R-30F) Señal velocidad máxima permitida
-  (R-30) Señal velocidad máxima permitida
-  (R-5-2) Señal carril permitido para volteo y para seguir de frente
-  (P-3A) Señal curva y contra-curva pronunciada a la derecha.
-  (P-6) Señal cruce de vías a nivel
-  (P-4A) Señal curva y contra-curva a la derecha
-  (P-2A) Señal curva a la derecha
-  (P-2B) Señal curva a la izquierda
-  (P-4B) Señal curva y contra-curva a la izquierda
-  (P-1A) Señal curva pronunciada a la derecha
-  Señales de Dirección Turística
-  Hitos de Kilometraje

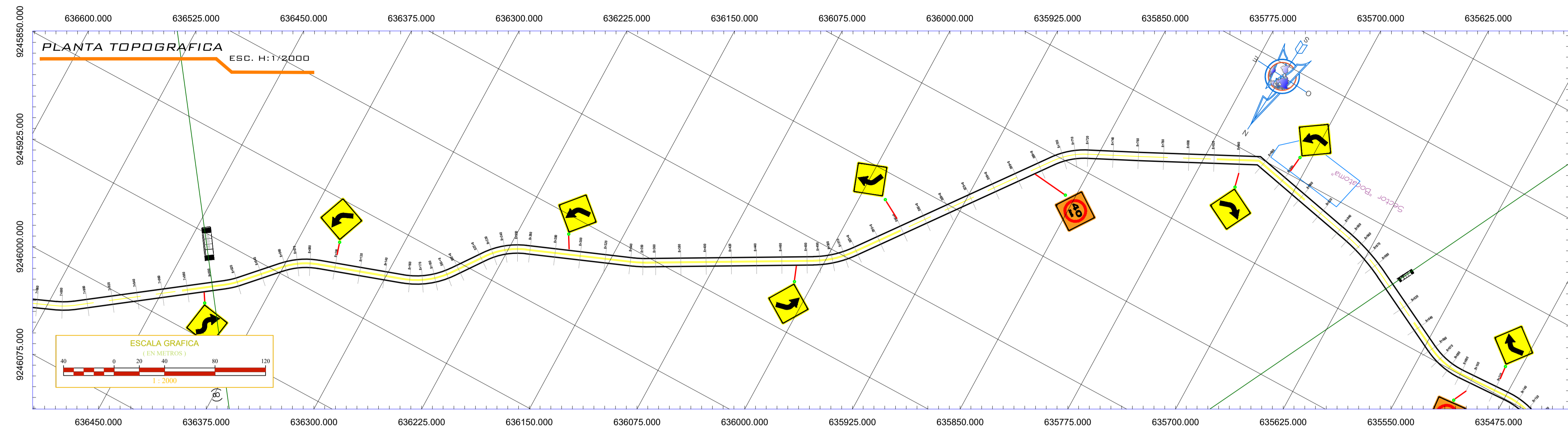
## SEÑALES HORIZONTALES

CLASIFICACION	ORDEN E IMAGEN DE LAS SEÑALES	SIGNIFICADO
MARCAS EN EL PAVIMENTO		Línea de borde de calzada, de color blanco, 10cm de ancho
		Establece una barrera imaginaria que separe las corrientes de tránsito
		Lineas continuas dobles paralelas claramente separadas en tramos de curvas
		Cuando es permitido cruzar al otro carril para adelantamiento vehicular



 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO DE SEÑALIZACIÓN	<b>ESCALA</b> 1/2000 <b>FECHA</b>	<b>LÁMINA N°</b> PS-4
	<b>N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>						

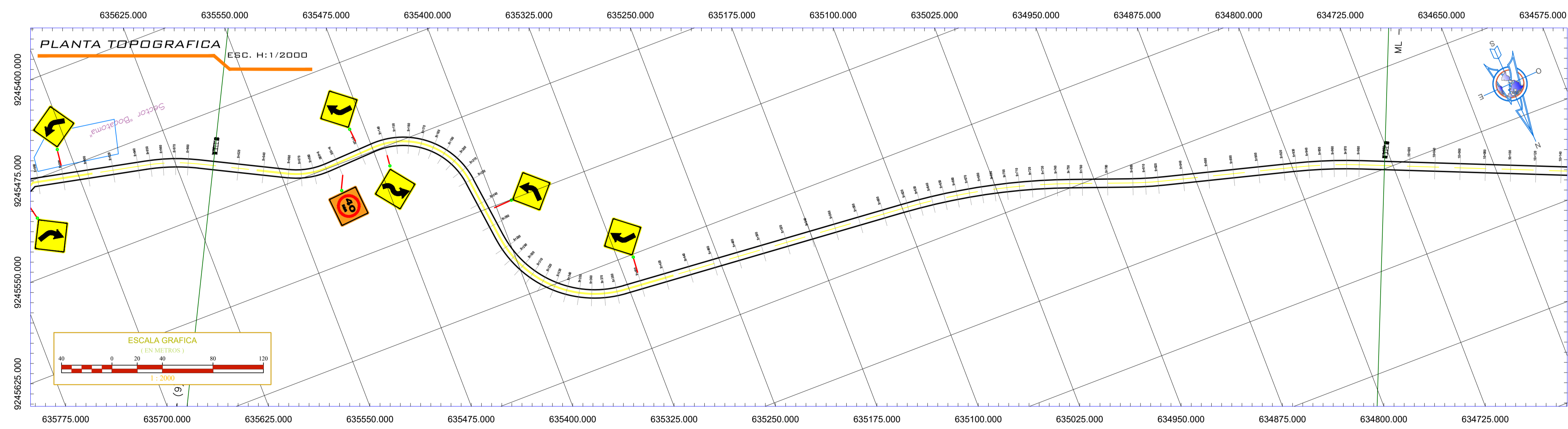
# PLANO DE SEÑALIZACIÓN KM 08 + 000 - KM 09 + 000



### LEYENDA

- (R-30F) Señal velocidad máxima permitida
- (R-30) Señal velocidad máxima permitida
- (R-5-2) Señal carril permitido para volteo y para seguir de frente
- (P-3A) Señal curva y contra-curva pronunciada a la derecha.
- (P-6) Señal cruce de vías a nivel
- (P-4A) Señal curva y contra-curva a la derecha
- (P-2A) Señal curva a la derecha
- (P-2B) Señal curva a la izquierda
- (P-4B) Señal curva y contra-curva a la izquierda
- (P-1A) Señal curva pronunciada a la derecha
- Señales de Dirección Turística
- Hitos de Kilometraje

# PLANO DE SEÑALIZACIÓN KM 09 + 000 - KM 10 + 000



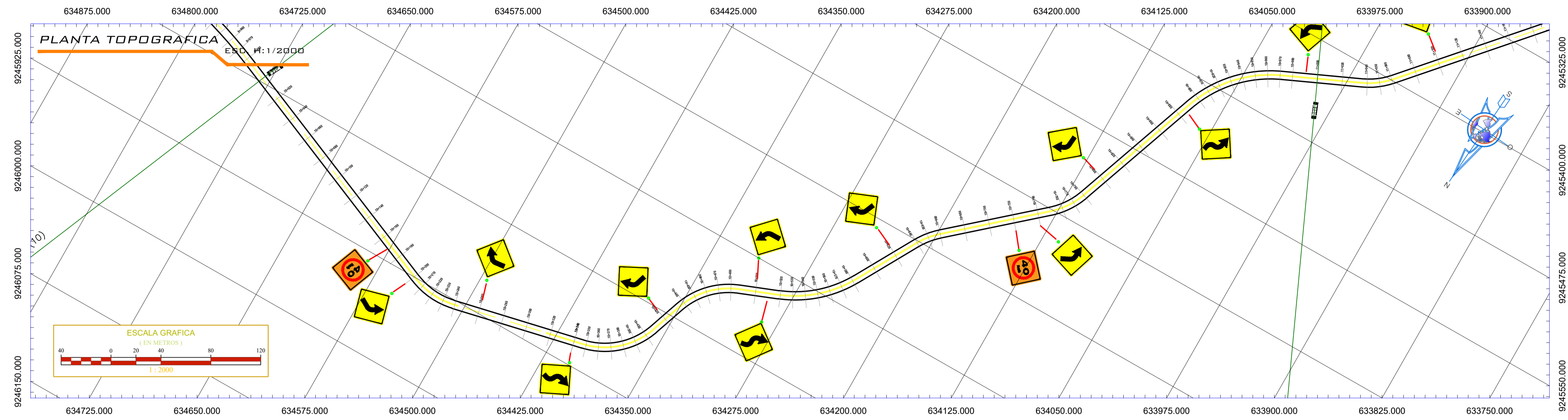
### SEÑALES HORIZONTALES

CLASIFICACION	ORDEN E IMAGEN DE LAS SEÑALES	SIGNIFICADO
MARCAS EN EL PAVIMENTO		Línea de borde de calzada, de color blanco, 10cm de ancho
		Establece una barrera imaginaria que separe las corrientes de tránsito
		Líneas continuas dobles paralelas claramente separadas en tramos de curvas
		Cuando es permitido cruzar al otro carril para adelantamiento vehicular

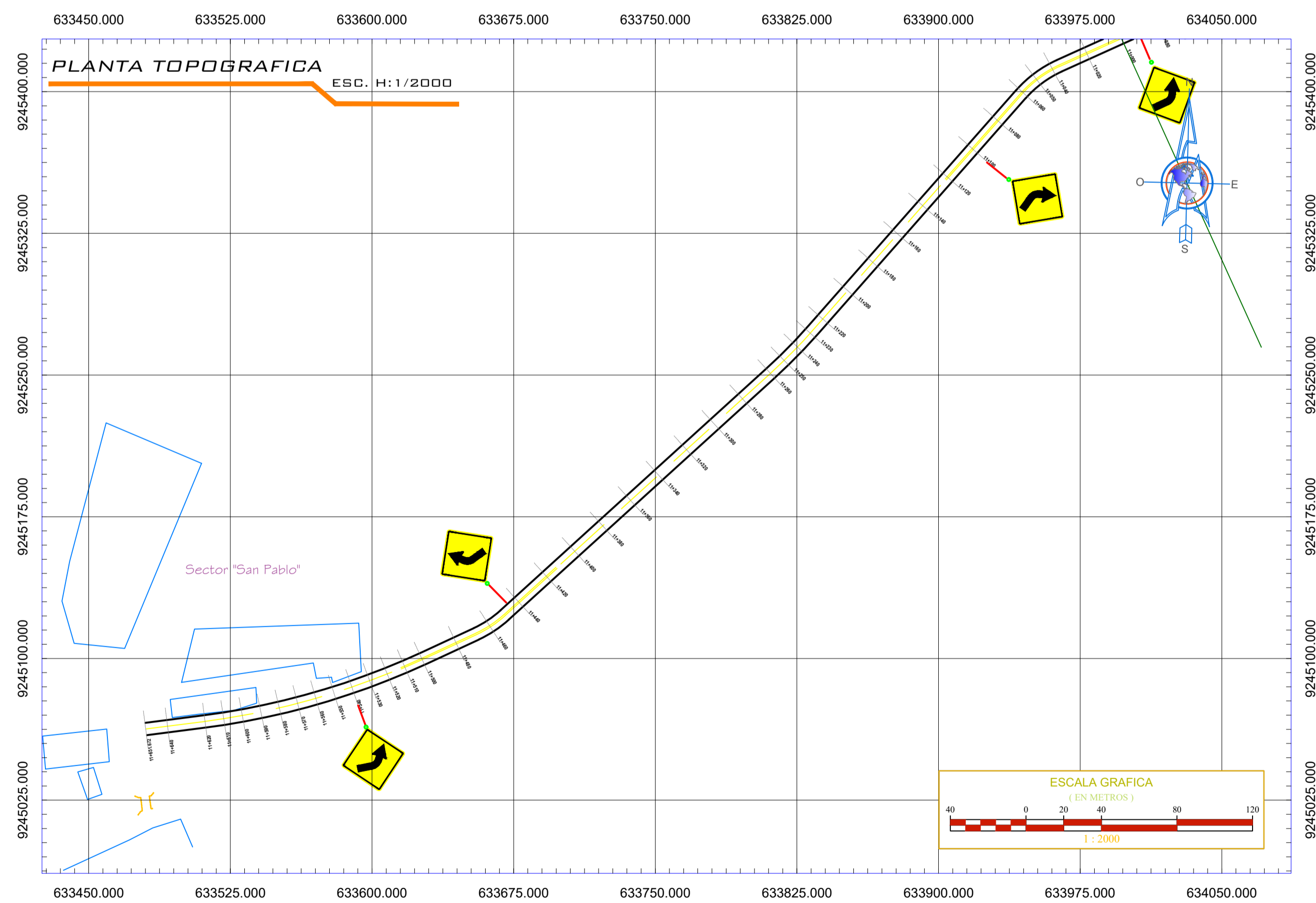


<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b> "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	<b>UBICACIÓN</b> Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	<b>ALUMNOS</b> Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	<b>ASESOR</b> Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> PLANO DE SEÑALIZACIÓN	<b>ESCALA</b> 1/2000 <b>FECHA</b>	<b>LÁMINA N°</b> PS-5
	<b>N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>						

# PLANO DE SEÑALIZACIÓN KM 09 + 000 - KM 10 + 000



# PLANO DE SEÑALIZACIÓN KM 10 + 000 - KM 11 + 652



SEÑALES HORIZONTALES		
CLASIFICACION	ORDEN E IMAGEN DE LAS SEÑALES	SIGNIFICADO
MARCAS EN EL PAVIMENTO		Línea de borde de calzada, de color blanco, 10cm de ancho
		Establece una barrera imaginaria que separe las corrientes de tránsito
		Líneas continuas dobles paralelas claramente separadas en tramos de curvas
		Cuando es permitido cruzar al otro carril para adelantamiento vehicular



### LEYENDA

- (R-30F) Señal velocidad máxima permitida
- (R-30) Señal velocidad máxima permitida
- (R-5-2) Señal carril permitido para volteo y para seguir de frente
- (P-3A) Señal curva y contra-curva pronunciada a la derecha.
- (P-6) Señal cruce de vías a nivel
- (P-4A) Señal curva y contra-curva a la derecha
- (P-2A) Señal curva a la derecha
- (P-2B) Señal curva a la izquierda
- (P-4B) Señal curva y contra-curva a la izquierda
- (P-1A) Señal curva pronunciada a la derecha
- Señales de Dirección Turística
- Hitos de Kilometraje

	<b>NOMBRE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>ALUMNOS</b>	<b>ASESOR</b>	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>ESCALA</b>	<b>LÁMINA N°</b>
	"Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca"	Departamento : Lambayeque Provincia : Chiclayo Distrito : Pomalca Localidades : Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo	Núñez Goicochea Frank Carlos Quintos Palma Luz Angélica Nayeli	Dr. Ing. Omar Coronado Zuloeta	N°    FECHA _____ _____	DESCRIPCIÓN _____ _____	PLANO DE SEÑALIZACIÓN		1/2000	PS-6
									<b>FECHA</b>	



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CORONADO ZULOETA OMAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Urbanización Sol de Pomalca – Centro Poblado San Pablo, Pomalca.", cuyos autores son QUINTOS PALMA LUZ ANGELICA NAYELI, NUÑEZ GOICOCHEA FRANK CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 05 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CORONADO ZULOETA OMAR <b>DNI:</b> 16802184 <b>ORCID:</b> 0000-0002-7757-4649	Firmado electrónicamente por: OMARCORONADO el 23-12-2023 17:06:35

Código documento Trilce: TRI - 0684362