



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero civil

AUTORES:

Suclupe Cieza, Jonathan David (ORCID: 0000-0003-0060-5731)
Troncos Arbildo, Christian Aldair (ORCID: 0000-0002-5736-4839)

ASESOR:

Mg. Benites Chero, Julio Cesar (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO - PERÚ

2020

Dedicatoria

A DIOS por guiar mi camino en todo momento y darme la bendición para poder lograr todos los objetivos que me he propuesto en la vida, y por darme salud y bienestar para salir adelante. A mis padres por todo el apoyo y amor brindado durante estos años de vida universitaria.

Jonathan David

Suclupe Cieza

Ante todo, a Dios, porque está cada día con nosotros en los momentos difíciles de nuestra vida, a mis padres, quienes me inculcaron valores, depositando su confianza en mí, es por ello que he llegado a cumplir mi primer gran propósito ser ingeniero civil.

Christian Aldair

Troncos Arbildo

Agradecimiento

En primer lugar, agradecimiento a Dios, por ser el dador de la vida y guiarnos por un buen camino, en segundo lugar, a nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional durante toda la carrera profesional; en tercer lugar, a nuestros hermanos y demás familiares por el apoyo brindado en estos años de vida universitaria, y para la realización de este proyecto. Por último y no menos importante a los Ingenieros que nos brindaron su conocimiento y constante apoyo y asesoría durante la elaboración del presente proyecto.

Jonathan David Suclupe Cieza

Christian Aldair Troncos Arbildo

Índice de contenidos

Carátula-----	i
Dedicatoria-----	ii
Agradecimiento-----	iii
Índice de contenidos-----	iv
Índice de tablas-----	v
Resumen-----	vi
Abstract-----	vii
I. INTRODUCCIÓN-----	1
II. MARCO TEÓRICO-----	5
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 Instrumento de recolección de datos-----	14
3.5. Procedimiento-----	15
3.6. Método de análisis de datos-----	15
3.7. Aspectos Éticos-----	15
IV. RESULTADOS-----	16
V. DISCUSIÓN-----	20
VI. CONCLUSIONES-----	23
VII. RECOMENDACIONES-----	25
REFERENCIAS-----	27
ANEXOS-----	35

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, por indicadores e instrumentos, 2020.....	14
Tabla 2. Aspecto socioeconómico, por aspectos, 2020.	16
Tabla 3. Coordenadas UTM de referencia, 2020.	17
Tabla 4. Resumen de las características geométricas de la vía, 2020.....	18
Tabla 5. Operacionalización de variables, por dimensiones,2020.....	35

Resumen

La tesis tiene como objetivo, Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe, el cual se realizó con el fin de mejorar la transitabilidad vehicular de dicho tramo realizando los estudios de ingeniería básica, para posteriormente diseñar la infraestructura vial. Por consiguiente se realizó un tipo de investigación descriptiva no experimental; obteniendo como resultados en el estudio topográfico una clasificación de terreno tipo plano con pendientes de 0.22% a 6.82%, el estudio de tráfico nos brindó un IMDA proyectado a 20 años de 297 veh/día, el tipo de suelo predominante encontrado es un tipo SC y SM según la clasificación SUCS, el estudio hidrológico permitió hallar caudales de diseño para alcantarilla de 1.827 m³/s y para el badén de 3.067 m³/s, el presupuesto total de la obra es de S/.15,033,465.49. De esta manera se pudo concluir que la carretera tendrá espesores de carpeta asfáltica: 10 cm, subbase: 30 cm, base: 30 cm, todo esto se realizó siguiendo los manuales que nos brinda el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Palabras clave: Diseño geométrico, transitabilidad vehicular, manual, carretera.

Abstract

The thesis aims to Design the road infrastructure to improve vehicular traffic: Canteras Tres Tomas - Ferreñafe - Chiclayo road junction, (km 0 + 000 - 11 + 587), Ferreñafe, which was carried out in order to improve the vehicular traffic ability of said section by carrying out basic engineering studies, to later design the road infrastructure. Consequently, a non-experimental descriptive type of research was carried out; Obtaining as results in the topographic study a flat type terrain classification with slopes from 0.22% to 6.82%, the traffic study gave us a 20-year projected IMDA of 297 vehicles / day, the predominant type of soil found is a SC type and SM according to the SUCS classification, the hydrological study allowed to find design flows for the sewer of 1,827 m³ / s and for the speed bump of 3,067 m³ / s, the total budget for the work is S / . 15,033,465.49. In this way it was possible to conclude that the road will have thicknesses of asphalt layer: 10 cm, subbase: 30 cm, base: 30 cm, all this was carried out following the manuals provided by the Ministry of Transport and Communications.

Keywords: Geometric design, vehicular traffic, manual, road.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el tramo de carretera que comunica Las Canteras Tres Tomas, Mesones Muro y el Caserío la Juanita llegando hasta el cruce de carretera de salida Ferreñafe-Chiclayo (km 4+060), en total con de 11.587 km, se encuentra en una condición deficiente, no cuentan con una vía en una buena condición que transporte a los habitantes de esas zonas, el traslado de material (agregados) de las canteras, traslado de sus productos agrícolas, turismo, etc. Las actividades principales de este distrito son la minería extracción de agregados de construcción, la Agricultura con el sembrío de arroz que abarca unas 53.55 ha y caña de azúcar abarcando 963.66 ha y maíz con unas 863.44 ha y en el turismo contando como atractivos principal los jagüeyes de portachuelo y las ruinas incaicas (por lo que es muy necesario una vía más directa la cual evite gastos innecesarios de transporte y tiempo (Ruiz, 2011, P.16). La vía principal que conecta Mesones Muro y Ferreñafe, se encuentra muy deteriorada debido al transporte pesado (volquetes) constante que pasa por esa carretera lo que ha causado el malestar de los pobladores, ellos exigen el desvío de estos vehículos por otra carretera, pero al contar con una vía en buen estado para su transporte, estos vehículos siguen transitando por dicha vía.

Mesones muro es un distrito turístico hoy en día cuentan con el parque más moderno de la región Lambayeque y otro atractivo muy importante a explotar como son los jagüeyes de portachuelo que son lagunas ubicadas entre los cerros del distrito, este está ubicado en la carretera a las canteras de tres tomas, para la visita de estos atractivos turísticos y urge la construcción de una carretera que conecte de un manera más directa estos atractivos, es decir que cuenten con carretera más accesible para los visitantes que vienen de la zona de Chiclayo y de toda la región Lambayeque.

A nivel internacional, En Primer lugar, Las vías de tercera clase se encuentran en mal estado, por ejemplo, Colombia con pocas vías terciarias y en mal estado en 13 localidades del país, en donde en el 73 % de este tipo de proyectos, se pudo observar el mal estado en que se encuentran estas vías .La vía que comunica las localidades de San Antonio y Buenavística, en el área rural de Sincelejo (Sucre), se

terminó de construir hace dos años, pero en tan poco tiempo ya muestra deficiencias: en el pavimento se pueden encontrar grietas, rotura de la superficie, descascamiento, desniveles y fallas, con altos indicios de seguir empeorando. Se determinó también que esto es responsabilidad de las autoridades locales, pero solo 40 municipios cuentan con un inventario de vías terciarias. Sin embargo, la Contraloría manifestó de que es muy difícil elaborarlos pues no se cuentan con un presupuesto para ese rubro de parte del estado (Delgado, 2018, p.4), por lo tanto las vías de tercera clase en mal estado se tendría que mejorar debido a las deficiencias que se muestran en dichas vías para así permitir una mejor transitabilidad vehicular.

En segundo lugar, A Nivel nacional, El turismo y las carreteras del país son parte muy importante en la economía de una nación, por lo cual las carreteras tienen el poder junto a otros aspectos de hacer que un recurso turístico se convierta en un atractivo turístico, en el Perú existen una variedad de impresionantes zonas turísticas, pero que la carencia de carreteras en buenas condiciones y de transporte masivo impiden su crecimiento (Obregón, 2009, p.2), por lo tanto, Los recursos turísticos es parte muy importante en una nación, es por eso que requiere carreteras en buenas condiciones para así contribuir con el crecimiento económico de una nación.

Por último, A Nivel local, El deficiente estado en el que se encuentran las carreteras es una causa que condiciona de forma importante la presencia de visitantes para el turismo, igualmente, la localidad de Ferreñafe tiene muchos atractivos turísticos que por la falta de carreteras no son descubiertos. En los distritos de Ferreñafe el primordial problema es la falta de acceso hacia sus recursos turísticos, no se cuentan con vías seguras y en buen estado para el transporte los visitantes (Cieza, Uriarte,Vela, 2016, p. 30), por lo cual, en las carreteras de acceso rural y urbana, se manifiesta que la mayoría de las avenidas urbanas y trochas carrozables requieren renovarse, ya que se encuentran en un estado deficiente para el tránsito.

Entonces se formuló el siguiente problema: ¿De qué manera el diseño de infraestructura vial nos permite mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe- Chiclayo (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe?

Como justificación con la construcción de este proyecto se tiene 3 justificaciones primero justificación social, Porque los habitantes de lo zonas que involucra en el proyecto podrán ahorrar tiempo, además de permitir a los habitantes, recibir una mejor educación y salud, teniendo un tránsito más rápido entre las Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo, (km 0+000 – 11+587). “El desarrollo de la infraestructura vial reduce el riesgo de lesiones por accidentes de tránsito y peatones” (World Health Organization, 2015, párr. 3).

Segundo Justificación Económica, Este diseño contribuirá al desarrollo y crecimiento del distrito de mesones muro con esta vía se tendrá un mejor transporte de la materia prima extraída de las canteras, los pobladores podrían vender sus productos agrícolas de una forma más segura y además el turismo crecería pues se tendría una carretera en buen estado y más accesible para los turistas que llegan de la zona de Chiclayo y alrededores. “La infraestructura vial, se considera un requisito importante para el crecimiento económico de un lugar” (Ivanova y Masarova, 2013, p.263).

Tercero Justificación Técnica, Porque permite aplicar los lo aprendido en la formación profesional como ingeniero civil, con el fin de poder lograr el diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad: Canteras Tres Tomas al cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

Planteándose como objetivo principal, Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe, 2019.y como objetivos específicos:

- Definir el estudio preliminar del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 –11+587), Ferreñafe.
- Realizar los estudios de ingeniería básica del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

- Diseñar los elementos geométricos, pavimentos, obras de arte, seguridad vial y señalizaciones del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.
- Estimar los costos y presupuestos del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.
- Evaluar el estudio socio ambiental del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.
- Determinar los niveles de servicio del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

Entonces nos planteamos la hipótesis: Si, se diseña la infraestructura vial, entonces, se mejora la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe–Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

II. MARCO TEÓRICO

Armas, elaboró la tesis “Diseño infraestructura vial en la localidad San Vicente de Cucupuro en la parroquia rural, distrito metropolitano de Quito, Provincia de Pichincha”, expone en su tesis lo siguiente:

La siguiente investigación tiene como fin diseñar la carretera que comunica estos lugares, empleándose y ejecutándose de acuerdo a las especificaciones para el diseño vial urbano, no dejando de lado los impactos económicos que generará la construcción de dicha vía; se concluyó que el terreno donde se construirá la carretera, en gran parte son suelos limosos-arcillosos, los contenidos humedad del terreno tiene porcentajes de 7% a 50%, en donde la investigación realizada no determinó la presencia de agua ; esta investigación tiene como fin reducir el período de traslado con destino a las localidades, mejorando la conservación de los vehículos, asimismo se solucionó los inconvenientes que trae la falta de una carretera adecuada para el beneficio de las personas, restableciendo de esta forma la transitabilidad entre las localidades y cooperando a que los pobladores puedan tener un mejor acceso a los servicios que brinda el estado. (2015, p.5).

Suárez y Vera, en su proyecto de tesis “Diseño de la vía: el Salado - Manantial de Guangala del cantón Santa Elena, Ecuador”, expone lo siguiente:

Tiene como objetivos diseñar la carretera realizando la ingeniería básica, mejorando de esta forma el diseño de la vía a actual, también se diseñará la estructura del pavimento que soporte los cargas de los vehículos tanto livianos y pesados, y determinando el costo total que conllevará la construcción del proyecto, concluyendo que con el estudio del tráfico realizado se logró una clasificación para la vía, teniéndose una velocidad para la vía de 60 km/h. A través de los estudios topográficos ayudaron a determinar las zonas inundables que podía tener la carretera en un futuro, para eso se diseñaron las obras de arte. (2015, p.16).

Patiño y Salazar, en su “Proyecto de infraestructura vial e integración territorial”, menciona lo siguiente:

Que con la ejecución de las obras viales en Colombia se plantea la siguiente pregunta: ¿Qué puede suceder si se construyen nuevas vías en las localidades más olvidadas en Colombia?, concluyendo que la invertir en la mejoramiento de carreteras ayuda a la

economía de los pobladores. Esta investigación tiene como fin corroborar la hipótesis de que cuando se realiza una inversión en la mejoramiento de carreteras es determinante para la integración territorial de las zonas más alejadas de un país. **(2016 p.79).**

Bonilla, en su proyecto “Diseño para mejorar la carretera: tramo, Emp. Li842 (Yaquería) – Pampatac – Emp. Li838, Huamachuco, Sánchez Carrión, la Libertad” expone lo siguiente:

Su fin es elaborar el diseño vial del tramo de carretera, concluyendo que se realizó los estudios básicos como son: el estudio tráfico durante 7 días, que en el estudio de suelos que se realizó se pudo determinar que la subrasante donde se construirá dicha carretera está clasificada en la categoría de mala subrasante, por lo cual se eligió un diseño de pavimento que tiene una base de 25 cm y una sub-base de 15 cm, gracias al estudio de topografía en la trocha, se pudo clasificar como una superficie accidentada tipo 3 clasificado según los parámetros del MTC; además se realizó el estudio hidrológico que determinó los caudales de las obras de arte, esta investigación tiene como finalidad disminuir mejorar la conexión de dichas localidades. **(2017, p.191).**

Paz, en su tesis “Diseño de la carretera: Casma – Mojeque, Casma, Ancash a nivel de pavimento flexible” nos comenta lo siguiente:

El objetivo es determinar el diseño para una mejora del servicio vehicular entre las localidades de Casma – Mojeque, Casma, Ancash” concluyendo, que de acuerdo a la topografía se determinó en el suelo una pendiente de 8%, con la parte hidrológica se determinó un total de 12 alcantarillas a diseñar debido a que las lluvias son escasas, el presupuesto total que se consiguió para el proyecto es de S/.13,485,339.27; este proyecto tiene como fin que el poblado de Mojeque que es dependiente de la agricultura, se beneficie con una carretera de acorde al Diseño Geométrico DG-2018, contribuyendo a que los pobladores trasladen sus productos de una manera más segura y rápida. **(2018, p.32).**

Contreras, en su proyecto “Diseño de la carretera Vichka -Huayra para una mejora de la transitabilidad en el distrito de Tupe – Yauyos - Lima” expone lo siguiente:

El proyecto tiene como fin, solucionar la problemática del tránsito en la localidad de Tupe; así como brindar una mejora en el diseño vial, con el fin de desarrollar una mejor

accesibilidad de los caseríos y centros poblados cercanos al distrito, concluyendo que el diseño de carretera planteado ofrece: Un mejor tránsito vehicular entre los caseríos de Vichka – Huayra con obras de artes en el tramo del proyecto, cumpliendo con los parámetros de diseño que da el MTC; potenciando a este lugar con una infraestructura vial renovada y fiable, para así mejorar notoriamente sus actuales niveles de servicio y seguridad **(2018, p.12)**.

Purisaca, con su proyecto “Diseño geométrico de la carretera: P.J. Federico Villarreal – C.P. Las Salinas, Túcume, Lambayeque” nos comenta:

El proyecto tiene como fin elaborar el diseño vial, con este proyecto se pretende aportar a la comunidad con la realización del expediente técnico para su futuro ejecución. Se concluyó que la vía tendrá un ancho de 6 m, las bermas tendrán una longitud de 0.50 m cada una, el tramo del proyecto tiene una longitud de 5+140 km, el suelo donde se construirá el proyecto es un suelo limo-arcilloso; este proyecto tiene como fin de resolver el problema de transitabilidad. **(2015, p.3)**.

Provías descentralizado, en su investigación “Plan Vial Departamental Participativo de Lambayeque 2010 – 2020”, se expone lo siguiente:

Que implementar un plan de incorporación vial, que, de la facilidad de vincular y organizar las zonas urbanas más productivas con aquellas zonas rurales de menor desarrollo económico. Por lo que es conveniente una red vial que conecte estas zonas para que así tengan un mejor desarrollo en el aspecto social y económico, concluyendo que Lambayeque como centro principal de la actividad turística de zona norte del país, con motivo que la actividad turística es fundamental para el ingreso económico del país, dada la importancia de los atractivos turísticos y gastronómicos que hay en la región, por ello se requieren vías en buen estado que comuniquen estas zonas turísticas en un menor tiempo y de una forma segura. **(2010, p.11)**.

Cajo, en su tesis “Diseño de la carretera Ferreñafe – Mamape a nivel de carpeta asfáltica, Mesones Muro, Ferreñafe, Lambayeque”, expone lo siguiente:

Tiene como objetivo elaborar una vía que conecte Ferreñafe - Mamape cumpliendo la normativa del MTC, para el diseño de carreteras, concluyendo que para la vía diseñada se siguió el trazo actual con el que contaba la vía, concordando con la normativa del MTC, gracias al estudio de tráfico se pudo identificar el vehículo de diseño que

establece en sus tablas la DG – 2018, además cuando se diseñó la carretera se tuvo en cuenta las obras de arte que podrían construirse en la carretera. (2015, p. 13).

Los Estudio preliminares lo conforman el estudio socioeconómico y localización, el estudio socioeconómico nos brinda información detallada del estado económico de un lugar y del entorno social que rodea a una localidad, además de brindar información sobre las actividades principales que se realizan en un lugar, por ejemplo, la agricultura, ganadería, comercio y turismo (Centro Nacional de estimación prevención de desastres, 2016, p.12). La Localización, es muy importante en los proyectos permite ubicar el área de estudio y sus alrededores mostrando mapas geográficos y territoriales que brindaran información necesaria para el diseño vial.

Los Estudios de Ingeniería Básica, son los estudios que se realizan para obtener información que permita realizar un proyecto viable, estos estudios son claves en cualquier tipo de proyecto de ingeniería, de allí se tomaran datos que servirán para los diseños considerados en una obra vial. Entre ellos está el estudio topográfico “El estudio topográfico ofrece una información detallada de la superficie del suelo de una determinada área de estudio y es una gran guía para el trazo de una carretera “(Minister of Natural Resources Canadá, 2014, p.1).El estudio topográfico, es clave en obras viales, ya que brinda información que será necesaria para el trazo de la calzada, además de brindar datos sobre la superficie en la que se construirá la carretera, y esto ayuda a ubicar las obras de arte que se pudieran diseñar (Esquivel, 2018, p.46). El levantamiento topográfico “Brinda información de las características del suelo y la localización que tiene sobre la superficie terrestre con el propósito de ser representados en planos de manera detallada a través de las curvas de nivel” (Lara, Castillo y Murillo, 2017, p.31). El Perfil longitudinal y secciones transversales, son gráficos que permiten describir la superficie del terreno, brindando la información de la inclinación que tiene la superficie, y en cuanto a las secciones transversales dan información detallada del terreno cada cierto kilometraje, además estos nos permiten obtener tanto los volúmenes de corte como de relleno (López ,2006, p.26).

Estudio de Tráfico, este estudio tiene como fin obtener la clasificación a través del número de vehículos que circulan en una vía en determinado tiempo, asimismo se identifica el tipo de vehículo que a través de tablas se puede determinar su peso; con la ayuda de este estudio se puede determinar el diseño del pavimento (González Fernández, 2016, p.6). El Índice Medio Diario “El IMD es un trabajo de campo que es producto del cálculo del número de vehículos, y su clasificación acorde al tipo de carga y peso que posee el vehículo” (Manual de carreteras: DG, 2018, p.92). También se dice que “Es importante porque permite obtener la cantidad de vehículo que transitan en una carretera, determinado por el IMD, en el transcurso de un día” (Rivera, Maciarelli, 2006, p.2).

Estudios de Mecánica de Suelos y Canteras, Según diferentes investigadores, el estudio de las propiedades geotécnicas del subsuelo en el sitio del proyecto es necesaria para generar datos de entrada relevantes en el diseño de una obra vial. Los investigadores han declarado que el diseño y la construcción adecuados de las estructuras de ingeniería civil evitan un impacto ambiental adverso o falla estructural o problemas posteriores a la construcción (Surendra, 2017, p.103). El estudio de suelo empieza por la descripción del perfil. Dentro de este se pueden conocer las diferentes capas del suelo. Estas capas se generan por los procesos de erosión, las cuales son creados por los factores formadores del suelo (Bautista, Estrada, 1998, párr.5). El estudio de canteras se realiza con el fin de definir las características que presentan los agregados que serán utilizados en el transcurso de una obra civil, asimismo las características serán obtenidas mediante ensayos de laboratorio, así como también identificar el lugar de donde serán extraídos dichos materiales, El ensayo CBR “Este ensayo tiene como finalidad medir la resistencia del terreno ante las cargas que puede estar sometida, asimismo con este ensayo se evalúa las características que puede tener la estructura de un pavimento” (Oyolan, 2016, p.3). “El CBR es un ensayo de penetración que permite determinar la resistencia mecánica de los suelos de carreteras” (Roads Infrastructure Australia, 2016, párr.3).

Estudio de hidrología e hidráulica, Abarca los resultados del estudio hidrológico del lugar del proyecto, proporcionando los mayores caudales para un periodo de

retorno determinado, el cual será drenado eficazmente por una obra de drenaje proyectado, para ellos se debe de contar con registros de caudales y lluvias en el lugar del proyecto (zhaochun, 2013, p.27). Las Precipitaciones significa “Conocer los datos de precipitaciones son esenciales para el diseño de carreteras, y estos datos se obtienen de las estaciones pluviométricas que están cerca del lugar del proyecto” (Quispe, 2018, p.99).

Diseño Geométrico, determina las características tanto en planta longitudinal y transversalmente cumpliendo con los parámetros a los cuales se rige en la normativa de diseño geométrico de un país. Este diseño debe brindar seguridad en el momento de trasladarse de un alineamiento recto a una curva (MTC, 2018, p.124).La distancia de visibilidad “Es la distancia libre de vía sin presentar algún obstáculo que impida la visión del conductor de un vehículo en un determinado tramo de una vía” (MTC, 2018, p.103). Velocidad de diseño“Es un factor que ofrece a los usuarios la seguridad de poder transitar en una carretera, sin que este se ve afectado. La velocidad es un factor que ayuda a determinar las características que va tener la infraestructura vial” (MTC, 2018, p.96). “Es la velocidad diseñada para que los vehículos transiten en condiciones normales, contando con seguridad en el momento de trasladarse por la carretera” (National Cooperative Highway Research Program, 2003, p.7).

Diseño del pavimento, “Al diseñar se requiere conocer el lugar donde se va construir el pavimento, también el tipo de diseño que se va a desarrollar, como un diseño nuevo, rehabilitación o preservación; clase funcional de la carretera, diseño de carretera permanente o temporal” (State Highway Administration, 2016, p. 175). El pavimento flexible, “Es uno de los más utilizados en la construcción de carreteras, y casi siempre está conformado por una carpeta asfáltica, una base y una subbase, pero estas depende del tipo de suelo donde se requiera colocar dicho pavimento” (Castaño, Herrera, 2012, p.21).Tambien el pavimento flexible es la mezcla de asfalto y agregados que son colocados sobre un suelo (AASHTO, 1997, p.23).

Diseños de obras de arte, todos los elementos que tienen como finalidad transportar las aguas que pueden interferir en la carretera y dañarla, se diseñan siguiendo las especificaciones y normas contempladas para su diseño, estas obras son

necesarias para una mejor vida útil de la vía (Gleen, 2015, p.128). La Alcantarilla, es una estructura que tiene como finalidad, transportar las aguas que cruzan por una vía, las más usadas son las de concreto armado y las metálicas. Para definir la capacidad hidráulica de este elemento se tiene que tener en cuenta algunos criterios como: vida útil de obra, tipo de estructura y facilidad para ser de ampliadas y reparadas. (Gencel, 2013,p.78), La alcantarilla también permite el traslado del agua de un lado al otro, y se ubican en la parte inferior de la calzada (Oklahoma Forestry Servives, 2009, párr.2). Badén, Es una elemento que permite el paso de flujo sobre la rasante de una carretera, se construye cuando realizar la construcción de una alcantarilla o puente no es adecuado.

Diseño de seguridad vial y señalizaciones, “Son señales enfocadas a regular el tránsito humano y motorizado en espacios públicos para tener una mejor seguridad vial en la carretera” (Pacheco, 2017, p.4). “Las señalizaciones son elementos de control que emplean letras, símbolos , que a través de mensajes, informa a las personas sobre la situación de tráfico que tiene una vía. Se ubican a un lado de la carretera” (Acha, 2002, p.7).

Costos y Presupuestos, es el costo y se calcula en relación a los materiales, equipos y mano de obra, asimismo todos los demás elementos que están relacionados directamente con la obra. Para llevar a cabo un buen manejo de costos se debe realizar una buena planificación (Noguera, Rincon , 2009, p.115). El Análisis de costos unitarios “ACU ayuda determinar el costo unitario por partida, depende del costo de la mano de obra, maquinaria, insumos, que, al ser multiplicado por el metrado, se determina el precio de la partida” (Bueno, 2009, p.3). Los Cronogramas “Tienen como objetivos en los proyectos de construcción completar el proyecto a tiempo, dentro del presupuesto planificado y con los límites de calidad requeridos, para cumplir con la fecha límite de tiempo de un proyecto” (International Journal of Science and Research, 2015, p.1806).

Estudio Socio Ambiental, “Se evalúan las consecuencias ambientales, sean positivas o negativas, debido a las actividades de proyectos de construcción y el efecto que pueden tener en el medio ambiente, se recomienda hacer proyectos que

no afecten el entorno ambiental de las localidades involucradas” (Enshassi, Bernd, Ehsan 2014, p.234). Estudio de impacto ambiental permite recolectar información que permite corregir y prevenir los posibles daños que puede causar la construcción de un proyecto, dentro de esta evaluación se tendrá en cuenta los efectos que puede tener el proyecto en la población (Echavarren, 2007, p.2).

Transitabilidad Vehicular incluye niveles de servicio, Es una medida cualitativa que depende de muchos factores, por ejemplo: la velocidad que transitan los vehículos, el tiempo de recorrido sobre la calzada, las interrupciones que se presentan en la carretera, la libertad de realizar maniobras, la seguridad en la vía y el estado en el que se encuentra la superficie de rodadura (Mozo, 2011, p.43). “Se utiliza para analizar carreteras e intersecciones clasificando el flujo de tráfico y asignando niveles de calidad en función de medidas de rendimiento como velocidad del vehículo, congestión, seguridad vial” (Transportation Research Board, 2000, p.2).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Descriptivo y No Experimental.



M: Distrito Mesones Muro, Cantera Tres Tomas – Cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo

O: Información a reunir para realizar el proyecto.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables

Variable independiente: Diseño de infraestructura vial.

Variable dependiente: Transitabilidad vehicular.

3.2.2. Operacionalización de variables.

Ver tabla en el anexo 1.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Es la cantidad total de personas, objetos o medidas que tienen algunas características similares observables en un lugar y en un tiempo determinado (**Arias, Villasis y Miranda, 2016, p.202**).

Para el proyecto de investigación se tiene en cuenta la población en el tramo: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), ferreñafe.

3.3.2. Muestra

Para una investigación cuantitativa, la muestra de estudio es una cantidad de la población, sobre la cual se habrán de recolectar datos (**Ventura, 2017, p.648**).

La muestra es una determinada proporción de la población con la que se llevara a cabo el estudio **(Keijo, 2011, p. 1)**.

Para el proyecto de investigación se tiene en cuenta como muestra toda la población en el tramo: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), ferreñafe.

3.4. Técnicas e Instrumento de recolección de datos

En este punto se deben describir las técnicas e instrumentos que serán necesarios para recolectar toda la información de campo, se deben presentar todos los formatos utilizados para el caso de proyectos de ingeniería **(Pulido, 2015, p.1143)**.

Tabla 1. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos, por indicadores e instrumentos, 2020.*

Técnicas	Instrumentos		
	Indicadores	Instrumento de recolección de datos	
Observación	Estudio topográfico	Formatos de levantamiento topográfico.	
	Estudio de tráfico	Formatos de conteo de tráfico.	
	Estudio de mecánica de suelos y canteras		Formatos para el análisis de las muestras
			Formatos para el análisis granulométrico.
			Formatos para el contenido de humedad.
			Formatos para el límite líquido y plástico
			Formatos para el contenido de las sales solubles.
			Formato de clasificación de suelos.
	Formato de Ensayo de CBR.		
Análisis de Documentos	Estudio hidrología e hidráulica	Hoja de registro de datos según el SENAMHI	
	Estudio socioeconómico y localización.	Ficha de registro de datos según el INEI.	

Fuente. Elaborado por los investigadores

3.5. Procedimiento

Con este proyecto se busca cumplir con todos los objetivos propuestos, y estos fueron considerados de acuerdo a las dimensiones, como lo son, el estudio preliminar, estudio de ingeniería básica, diseños, costos y presupuesto, estudios socio-ambientales y niveles de servicio.

3.6. Método de análisis de datos

En el proyecto de investigación utilizamos el método analítico, para el análisis de datos, este consiste en la división de un todo y la observación de cada uno de los elementos que lo integran, que luego son procesados en los softwares como son: Microsoft Word, Microsoft Excel, AutoCAD civil 3D, S10, Ms Project, Hidroesta.

3.7. Aspectos Éticos

La elaboración de la Tesis se realiza con honestidad, responsabilidad y honradez para que cumpla con los objetivos propuestos en el proyecto.

Los investigadores se comprometen a datos y resultados verdaderos, obtenidos en campo, gabinete y laboratorio de suelos.

IV. RESULTADOS

4.1. Estudio Socioeconómico y localización

El Estudio socioeconómico nos brindó información detallada las localidades aledañas al proyecto, como el estado económico de las localidades y del entorno social, además nos brindó información sobre las actividades principales que se realizan en un lugar. El proyecto está ubicado en Mesones Muro el cual está a 40 minutos de Chiclayo siguiendo la ruta Chiclayo – Ferreñafe, para mayor detalle en el plano de ubicación y localización se muestra el tramo del proyecto en estudio.

Tabla 2. *Aspecto socioeconómico, por aspectos, 2020.*

Aspecto Socioeconómico			
Aspecto social		Aspecto económico	
Población	3808 hab	Agricultura	11849 has cultivadas(arroz azúcar, maíz)
Electricidad	908 viviendas cuentan con este servicio	Ganadería	1129 cabezas de ganado vacuno
	92 viviendas no cuentan con este servicio		1030 cabezas de ganado ovino
Agua	733 viviendas cuentan con este servicio		1016 cabezas de ganado porcino
	286 no cuentan con este servicio		2401 de ganado caprino
Desagüe	414 viviendas cuentan con este servicio	Minería	Extracción de agregados (cantera tres tomas)
	605 no cuentan con este servicio		Minas de sal y arcilla
Educación	90% tiene primaria y secundaria, 10% es analfabeta	Turismo	-Laguna “El Oasis”
Salud	3314 cuentan con algún tipo de seguro de salud		-Camino del inca
	494 no tienen ningún seguro de salud	-Zona reserva la juanita	
			-El cerro mirador
			-Parque de las aguas
			-Centro recreacional
			-Cerro de tres tomas

Fuente. Elaborado por los investigadores

4.2. Estudios de ingeniería básica

4.2.1. Estudio topográfico

Gracias a este estudio se pudo conocer que el punto inicial se encuentra en el km 0+000 en las canteras tres tomas y el punto final en el km 11+587 en cruce de la carretera Ferreñafe- Chiclayo, se utilizó 55 BM's, además se tienen

cotas que oscilan entre 46.60 msnm y 94.59 msnm. Con esto se pudo clasificar a la vía como un terreno plano (tipo I), con pendientes de 6.82% a 0.22%.

Tabla 3. Coordenadas UTM de referencia, 2020.

Coordenadas UTM de referencia			
Datum	WGS 84	Coordenadas UTM inicial	N=9266960.593
			E=641689.214
Proyección	UTM		Z=81.00
Sistemas de coordenadas	UTM –WGS 84	Coordenadas UTM final	N=9266771.050
			E=633889.337
Zona UTM	17 S		Z=46.60

Fuente. Elaborado por los investigadores

4.2.2. Estudio de tráfico

En referencia a este estudio se desarrolló desde el lunes de 9 de febrero y culminó el sábado 15 de febrero del 2020, para el cual fueron utilizados los formatos y manuales que nos brinda el MTC, Obteniéndose como resultados los siguientes: IMDS de 158 veh/día, IMDA de 177 veh/día y un IMDA a 20 años de 297 veh/día. Ver en tabla 22 en anexos.

4.2.3. Estudio de mecánica de suelo y canteras

Se realizaron un total 23 calicatas, y se obtuvo como resultado 2 tipos de suelo que eran los que predominaban, todo ello de acuerdo a la clasificación SUCS: un suelo SM y SC, teniendo una humedad que variaba de 5% a 11%, y el C.B.R que variaba entre 4.50% y 27.80%, los demás resultados se muestran en la tabla de anexos. En el estudio de cantera se optó por la cantera Tres Tomas por ser la que está más cerca al proyecto y contar con todos los materiales que se van necesitar, de acuerdo a los ensayos en las canteras se encontró un tipo de suelo GW, GM, se tiene un CBR para base 97.30% de y un CBR para subbase de 87.75 %, los demás resultados se presentan en la tabla 40 en anexos.

4.2.4. Estudio de hidrología e hidráulica

Para poder obtener los datos de hidrología del proyecto se trabajó con la estación Lambayeque y estos datos fueron obtenidos de los últimos 25 años y todo ello fue proporcionado por el SENAMHI, Además el proyecto cuenta con 19 estructuras de drenaje: 1 Baden y 18 alcantarillas y todas estas estructuras fueron diseñadas de acuerdo a los manuales que nos da el MTC. Los resultados se muestran en la tabla 46 anexos.

4.3. Diseños

4.3.1. Diseño geométrico

Es una carretera de tercera clase, a continuación se muestran las características de la vía proyectada,

Tabla 4. Resumen de las características geométricas de la vía, 2020.

Topografía del terreno	Tipo I	
Velocidad de diseño	40 km/h	60 km/h
Distancia de visibilidad de parada	50 m	87 m
Distancia de visibilidad del paso	270 m	410 m
Radio mínimo	50 m	125 m
Pendiente máxima	8%	
Ancho de calzada	6.60 m	
Bombeo	2%	
Peralte máximo	8%	
Bermas	1.20	
Talud de corte	2:1	
Talud de relleno	1:2	

Fuente. Elaborado por los investigadores

4.3.2. Diseño de pavimento

En este apartado se realizó el diseño de la estructura del pavimento, esto de acuerdo a la normativa vigente, en este caso aplicamos la metodología AASHTO, obteniendo como primer parámetro el $EE=6536861$, a partir del cual se desglosaron la mayoría de datos utilizados para el proyecto como son: valor de confiabilidad 90%, $Z_R = -1.282$, $S_0 = 0.45$, Psi inicial = 4 , psi final = 2.5, $M_r = 9998.17$ psi, a partir de eso se determinó la estructura que

es: carpeta asfáltica=10 cm, base =30 cm y subbase=30 cm. Los resultados se muestran en el cuadro 32 de los anexos.

4.3.3. Diseño de obras arte

El diseño se llevó a cabo de acuerdo a los manuales del MTC, y con la ayuda de algunos softwares, se tuvo que diseñar un Baden que constaba de un ancho de 15 m x 9 m, además también de contar con alcantarillas tipo alcantarillas TMC de diámetro de 0.90 m que fueron un total de 8 y alcantarillas tipo de concreto armado (MCA) de 1 x 1 m y estas fueron 10. El proceso y todos los resultados del diseño se muestran en cuadro 46 de los anexos.

4.3.4. Diseño de seguridad vial y señalizaciones

Se logró la ubicación de las señalizaciones en el proyecto. Se instalaron 10 señales reglamentarias, 47 señales preventivas, 6 señales informativas y 11 hitos kilométricos, y la ubicación se muestran en los cuadros de los anexos de señalizaciones cuadro 48 y 49.

4.3.5. Costos y Presupuesto

El costo total del proyecto al mes de diciembre de 2020 es de S/. 15,033,465.49 (quince millones treintitresmil cuatrocientos sesenticinco y 49/100 nuevos soles),.

La duración del proyecto es de 240 días (8 meses).

4.4. Estudio Socioambiental

El resultado de este estudio se hizo con la ayuda de la matriz de Leopold se identificó el impacto generado por el proyecto siendo = -116. La tabla de la matriz se muestra en anexo de este estudio.

4.5. Niveles de Servicio

Se encontró un nivel de servicio tipo A, todo esto en conformidad con el manual DG-2018, es así como se obtendrá un nivel de flujo vehicular muy bueno para el tránsito.

V. DISCUSIÓN

Patiño y Salazar (2016 p.79), en su investigación “Proyectos de infraestructura vial e integración territorial”, Esta investigación tiene como fin corroborar la hipótesis de que cuando se realiza una inversión en la construcción de carreteras es determinante para la unidad territorial de las zonas más alejadas de un país permitiendo a estas zonas acceder a servicios como salud y educación

En los proyectos de infraestructura vial se debe realizar el estudio socioeconómico en el cual se debe describir el aspecto social de la población total que será beneficiaria del proyecto, además de brindar información sobre las viviendas que cuentan con los servicios básicos como son electricidad, agua y desagüe, también información sobre la educación que tiene dicha población, y en el ámbito de salud se tiene que tener información de la cantidad de personas que acceden a dicho servicio, en el ámbito económico tiene que conocer las principales fuentes de ingreso que tiene dicha población como puede ser la agricultura, la ganadería, la minería y el turismo, todo ello para conocer el estado social y económico que tiene dicha localidad.

Bonilla (2017, p.191), en su proyecto “Diseño para mejorar la carretera: tramo, Emp. Li842 (Yaquería) – Pampatac – Emp. Li838, Huamachuco, Sánchez Carrión, la Libertad” expone lo siguiente: Tiene como fin elaborar el diseño vial de la carretera, concluyendo se realizó los estudios básicos como son: el estudio tráfico durante 7 días, gracias al estudio de topografía en la trocha, se pudo clasificar como una superficie accidentada tipo 3 clasificado según los parámetros del MTC, que el EMS se realizó en un laboratorio se pudo determinar que la subrasante donde se construirá dicha carretera está clasificada en la categoría de mala subrasante.

Al realizar estos estudios básicos se coincide que es correcto, es importante la realización de estos estudios en las obras viales, primeramente el estudio de tráfico se realizó durante 7 días que fueron recopilados en la estación de conteo de Mesones Muro aplicando los

formatos de conteo vehicular que nos brinda el MTC determinando un IMDA de 177 veh/día, la topografía se realizó con una estación total para determinar las pendientes longitudinales y transversales del tramo en estudio, este estudio se realizó con el método de la poligonal abierta. La topografía varía de acuerdo al terreno para nuestro caso fue terreno plano tipo I, en el estudio de suelo se realizó con el manual del MTC, se proyectaron 23 calicatas y cada una de estas a una distancia de 500m el cual nos ayudó para determinar el suelo, en el cual se encontraron dos tipos de suelos predominantes SM y SC , con ello se determina la calidad de la subrasante para nuestro caso fue una subrasante clasificada como regular y el estudio hidrológico se realizó con los datos obtenidos en el Senamhi.

Contreras (2018, p.12), en su proyecto “Diseño de la carretera Vichka - Huayra para una mejora de la accesibilidad en el distrito de Tupe – Yauyos - Lima” expone lo siguiente, la carretera se realizó según el manual DG 2018 obteniéndose los siguientes resultados, la carretera está clasificada de tercera clase, con un tipo de orografía accidentada, la velocidad de diseño es de 30 km/h, radio mínimo de 25 m, peralte máximo de 12%, pendiente máxima de 10% y otras características geométricas de la vía.

En esta tesis se puede comparar puesto que es una carretera que tiene un velocidad de 30 km/h y es casi similar con la cual nosotros hemos diseñado nuestra vía, en el diseño del pavimento se obtuvieron espesores de las capas de las estructuras similares.

Paz (2018, p.32), en su tesis “Diseño de la carretera: Casma – Mojeque, Casma, Ancash a nivel de pavimento flexible” nos comenta lo siguiente, que su presupuesto se realizó siguiendo el orden de las partidas que da el MTC en el Manual de Especificaciones Técnicas para carreteras, donde el presupuesto total que se consiguió es de S/. 13,485,339.27:

Por lo tanto, se coincide con la tesis mencionada, puesto que se comprobó que debe seguir un orden en las partidas para así obtener el cálculo del presupuesto más ordenado y efectuando con las partidas dadas en el

Manual de Especificaciones Técnicas para carreteras. Con respecto al presupuesto de nuestro proyecto obtuvo un monto de S/. 15,033,465.49.

Purisaca (2015, p.3), en su proyecto “Diseño geométrico de la carretera: P.J. Federico Villarreal – C.P. Las Salinas, Túcume, Lambayeque”

Se concuerda con la tesis presentada que el estudio socioambiental es de suma importancia en proyectos de infraestructura vial. Antes del proyecto se evalúa el medio socioeconómico (social), durante el proyecto se evalúa el medio físico (aire, ruido, agua superficial y paisaje), en el medio biológico (flora y fauna), y en el medio socioeconómico (salud pública, salud laboral y economía), después del proyecto se evalúa el medio socioeconómico (social y economía), todo esto relacionado con cada una de las partidas del proyecto

Cajo (2015,p.13), en su tesis “Diseño de la carretera Ferreñafe – Mamape a nivel de carpeta asfáltica, Mesones Muro, Ferreñafe” el nivel de servicio de este proyecto es tipo A

Se concuerda con lo que expresa el autor al determinar el nivel de servicio de una carretera y que este permitirá ver la comodidad de los usuarios en el momento que transitarán por dicha vía, todo esto de acuerdo a lo que se menciona la guía del Manual de carretera DG – 2018

VI. CONCLUSIONES

- En el estudio socioeconómico muestra que el 90% de la población cuenta primaria y secundaria completa, 10% es analfabeta, además cuenta con un centro de salud donde es atendida toda la población. Y en lo económico se realiza la extracción de agregados de la Cantera Tres Tomas, la crianza de ganado y en el turismo cuenta con muchos centros turísticos que datan de las épocas incaicas. Se localizó el área en estudio el cual está en el distrito de Mesones Muro, el cual está a una distancia de 26.6 km siguiendo la ruta Chiclayo – Ferreñafe en un tiempo aproximado de 60 minutos.
- De los estudios básicos, primero con la ayuda de la topografía se determinó la clasificación de la vía, también se determinó un tráfico a 20 años de 297 veh/día, de acuerdo al tipo de suelo que se tuvo con mayor presencia en el terreno son el tipo SM Y SC de acuerdo a la clasificación SUCS, la hidrología nos ayudó a encontrar los distintos caudales para el diseño.
- Conforme al diseño geométrico que permitió encontrar los diferentes parámetros geométricos de la vía, así como las velocidades de diseño, el pavimento se diseñó con los CBR que se encontró con el estudio de suelos, también se diseñaron las estructuras de drenaje en toda la vía, así como las señalizaciones en todo el tramo del proyecto.
- El presupuesto total es de 15,033,465.49, el cual será desarrollado en 240 días calendario.
- De acuerdo al estudio socioambiental se logró un impacto de -116 menor al permiso por consiguiente el proyecto es viable, pero por lo cual también se realizó plan de mitigación en cada una de las partidas a realizarse.

- En el nivel de servicio de acuerdo a la normativa se encontró que es del tipo A con un porcentaje de 93.84% lo que significa que permitirá un flujo libre para el tránsito.

VII. RECOMENDACIONES

- El estudio socioeconómico y localización es recomendable realizarlo porque permite conocer a mayor escala la zona del proyecto.
- Los estudios de ingeniería, es de suma importancia efectuarlos siguiendo los ensayos correspondientes y criterios básicos para su evaluación en concordancia con el reglamento vigente. Como lo son los manuales dados por el MTC.
- Para todos los diseños que se realizaron en todo el proyecto es recomendable realizarlo teniendo como base fundamental toda la normativa de diseño que nos brinda el MTC, a través de sus distintos manuales.
- Para la elaboración de Costos se tiene que seguir un orden conforme a las partidas de la guía de Especificaciones Técnicas para Carreteras y desarrollar el análisis de costos unitarios con los precios actuales que otorga los boletines de CAPECO, además se deberá hallar el porcentaje de gastos generales tanto como los fijos como variables.
- Con respecto al estudio socioambiental a fin de precaver, cooperar, controlar, mitigar los impactos negativos que serán producidos por la obra, se recomienda la implementación de medidas ambientales de acuerdo al programa de manejo ambiental, además es primordial tener una comunicación continua con la población por parte de los responsables del proyecto con la finalidad de prevenir posibles conflictos y sensibilizar a la población, se recomienda la contratación de un profesional socioambiental a fin de ser responsable del plan de manejo ambiental.
- Se recomienda realizar mantenimiento de la carretera para mejorar el nivel de servicio y ofrecer comodidad a los conductores al momento que

transiten en la carretera, para poder realizar maniobras de conducción sin que sean perjudicados por la presencia de otros vehículos.

REFERENCIAS

Acha, Jorge. Revista del Instituto Mexicano del transporte [En línea].2002, n° 1. [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2019].

Disponible en <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt192.pdf>.
ISSN: 0188-7297.

Allan, Gilbert, Grain Size Analysis. Encyclopedia of Geoarchaeology. Haifa : University of Haif, 2017, pág. 348.

Castaño, Federico y Herrera, Jorge. Revista de Infraestructura vial digital [En línea].2012, n°11, [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2019].

Disponible en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/vial/article/view/1730>.
ISSN: 2215-3705.

Armas, José Fernando Rodríguez. Estudio y diseño del sistema vial de la "comuna san vicente de Cucupuro" de la parroquia rural de el Quinche del distrito metropolitano de Quito, provincia de Pichincha. Quito. Tesis (pregrado). Quito, 2015.

Disponible en <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2156>.

Bautista, Francisco y Estrada, Héctor. Revista de cultura científica [En línea]. 1998, n°2. [Fecha de consulta 13 de octubre de 2019].

Disponible en <https://www.revistaciencias.unam.mx/en/109-revistas/revistaciencias-50/915-conservacion-y-manejo-de-los-suelos.html>
ISSN: 0187-6376.

BELTRÁN, karen y Hernández, laura. Análisis de la eficiencia del tráfico y recaudo del transporte pesado en el marco de la competitividad de la infraestructura vial en Colombia. Tesis (pregrado). Bogotá: Universidad de Salle. 2018. Disponible en http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/25010/63092024_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bibiana, Patiño y César, Salazar. Revista de la Universidad Nacional de Colombia [En línea]. 2016, n°26. [Fecha de consulta 11 de octubre de 2019].

Disponible en <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/57431>
ISSN: 2027-145X.

BONILLA, Bryan. "Diseño para el mejoramiento de la carretera tramo,emp. Li842 (vaqueria) – Pampatac – emp. Li838, distrito de Huamachuco, provincia de Sanchez Carrion,departamento de la Libertad". Tesis (pregrado). Trujillo: Universidad César Vallejo. 2017.

Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/11739>

Problemas y carencias de la ciudad. [En línea]. Chiclayo: Borja. S, (19 de Septiembre de 2011). [Fecha de consulta 21 de setiembre de 2019].

Recuperado de <http://vigilaperulambayeque.blogspot.com/2011/09/problemas-y-carencias-de-la-ciudad.html>

BRITO, Alvin A. Del Rosario. Diseño de un plan de mantenimiento para infraestructuras viales en la Republica Dominicana. Aplicación a la carretera El Seibo – Hato Mayor. Tesis (pregrado). Valencia : Universidad Politécnica de Valencia. 2017. Disponible en <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/103062/TFM%20ALVIN%20DEL%20ROSARIO%20BRITO.pdf?sequence=1>

Teoría de precios unitarios [En línea]. Colegio de Ingenieros de Venezuela. 2009 [Fecha de consulta el 13 de octubre de 2019]. Disponible en https://www.distribuidora3hp.com/Biblioteca/MATERIAL_DE_APOYO/BASES_TERICAS/TEORIA%20ANALISIS%20DE%20PRECIO%20UNITARIO%20MAYO%202009.pdf

CAJO, José. Diseño Definitivo A Nivel De Carpeta Asfáltica De La Carretera Ferreñafe – Mamape (L=3.96km), Distrito Manuel Antonio Mesones Muro – Provincia Ferreñafe – Departamento Lambayeque. Ferreñafe. Tesis (pregrado). Ferreñafe: Universidad César Vallejo. 2015. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10136>

CÁRDENAS, James. Diseño geométrico de carreteras. Ecoe Ediciones, 2013. 548 pp. ISBN: 978-958-648-859-4.

LARA, Gustavo, Castillo, sol y Murillo, mauricio. levantamiento topográfico de una aldea precolombina. Revista de ciencia y tecnología [En línea]. Mayo 2017, n°33. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2019] Disponible en : <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cienciaytecnologia/article/view/33936> ISSN: 0378-0524

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. 2016. Guía para elaborar el estudio socioeconómico cultural y ambiental para el reasentamiento poblacional en zonas de muy alto riesgo no mitigable [En línea]. Biblioteca Nacional Del Perú. 2016. [Fecha de consulta 13 de octubre de 2019]. Disponible en https://www.cenepred.gob.pe/web/wpcontent/uploads/Guia_Manuales/Guia%20estudio%20SCA_RPZMARNM.pdf

CIEZA, zarela, renzo, Uriarte y Vela, Lindon. Modelo de turismo sostenible que contribuya al desarrollo economico local : una propuesta para la provincia de ferreñafe-lambayeque. tesis (pregrado). Ferreñafe: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2016. Disponible en <https://web.ua.es/es/giecryal/documentos/turismo-sostenible-peru.pdf>

CONTRERAS, Fernando. Diseño de la vía de acceso Vichka – Huayra para mejorar la transitabilidad en el distrito de Tupe-Yauyos-Lima. tesis (pregrado). Lima: Universidad San martin de Porres, 2018. Disponible en

http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/4239/1/contreras_rfs.pdf

DELGADO, Paula. Colombia con pocas vías terciarias y en mal estado [En línea]. El Espectador. 3 de Diciembre de 2018. [Fecha de consulta 18 de setiembre de 2019]. Disponible en <https://www.elespectador.com/economia/colombia-con-pocas-vias-terciarias-y-en-mal-estado-articulo-827134>.

El Comercio. Lenta rehabilitación de vías en Piura [En línea]. El Comercio. 4 de Febrero de 2018. [Fecha de consulta: 21 de Septiembre de 2019]. Disponible en <https://elcomercio.pe/peru/piura/lenta-rehabilitacion-vias-noticia-494571>.

El peruano. Carreteras para el desarrollo [En línea]. El Peruano. 9 de Agosto de 2019. [Fecha de consulta: 21 de Setiembre de 2019]. Disponible en <https://elperuano.pe/noticia-carreteras-para-desarrollo-82291.aspx>

ENSHASSI, Adnan, Kochendoerfe, Bernd y Ehsan, Rizq. 2014. Magazine Technical University of Berlin [En línea]. 5 de Noviembre de 2014, n°19. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2019]. https://www.researchgate.net/publication/268589565_Environmental_Impacts_Assessment_on_Construction_Sites

ISSN: 0718-5073.

ESQUIVEL, Karen. Diseño para el mejoramiento de la carretera vecinal tramo: Chulite – Rayambara – la Soledad, distritos de Quiruvilca y Santiago de chuco, provincia de Santiago de Chuco – departamento la Libertad. tesis (pregrado). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/11740>

FERNÁNDEZ, Evelyn. Índice de serviciabilidad presente [En línea]. Cosanher consultoría en construcción. 2 de mayo de 2017. [Fecha de consulta: 9 de octubre de 2019]. Disponible en <https://www.cosanher.com/blog/author/Ing.-Evelyn-Fernandez-Egusquiza>

Organization World Health. Magazine World Health Organization [En línea]. 2015, n°1. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2019]. Disponible en https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/2pager-Infrastructure-final.pdf
ISSN: 978-92-4-151170-4.

International Journal of Science and Research. Magazine International journal of science and research [En línea]. 2015, n° 6. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2019]. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/332672146_Evaluation_Planning_and_Scheduling_of_Repetitive_Construction_Projects_in_Iraq

ISSN: 2319-7064.

Ivanova, Eva y Masarova, Jana. 2013. Magazine Alexander Dubcek University of Trencin [En línea]. 2013, n°4. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2019]. Disponible en <http://ecoman.ktu.lt/index.php/Ekv/article/view/4253>
ISSN: 2029-9338.

LOPEZ, Javier. Revista academica ingenieria [En línea]. 2006. [Fecha de consulta: 8 de octubre de 2019.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/467/46710203.pdf>
ISSN: 1665-529X

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Perú): Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Lima, 2014, 301 pp.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2018. (Perú): Manual de Carreteras: Diseño Geométrico. Lima, 2014, 284 pp.

MOZO, José. Análisis de Nivel de Servicio y Capacidad de Segmentos Básicos de Autopistas, Segmentos Trenzados y Rampas de acuerdo al Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000 aplicando MathCad. D.F. de Mexico. tesis (pregrado). México: Universidad Autónoma de México, 2011. Disponible en https://www.academia.edu/28893622/An%C3%A1lisis_de_Capacidad_y_Nivel_de_Servicio_de_Segmentos_B%C3%A1sicos_de_Autopistas_Segmentos_Trenzados_y_Rampas_de_acuerdo_al_Manual_de_Capacidad_de_Carreteras_HCM2000_aplicando_MathCad

National Cooperative Highway Research Program [En línea]. Whashington D.C.: Transportation Research Board, 2003. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2019]. Disponible en http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_504.pdf

NAVARRO, Patricio. Modelo de gestión de conservación vial para la red vial rural del cantón santo domingo [En línea]. Universidad católica del Ecuador. 10 de Mayo de 2016. [Fecha de consulta: 19 de setiembre de 2019]. Disponible en <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12450/MODELO%20DE%20GESTION%20DE%20CONSERVACION%20VIAL%2C%20PARA%20LA%20RED%20VIAL%20RURAL%20DEL%20CANTON%20SANTO%20DOMINGO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

NUÑEZ, Jaime. Fallas presentadas en la carreteras asfaltadas [En línea]. Universidad de Piura. Agosto de 2014. [Fecha de consulta: 21 de Setiembre de 2019]. Disponible en https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2143/MAS_ICIV-L_028.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Oklahoma Forestry Servives. How to install a forest road culvert [En línea]. Oklahoma Forestry Servives. 2009. [Fecha de consulta: 15 de octubre de 2019]. Disponible en <http://www.forestry.ok.gov/Websites/forestry/Images/documents/WaterQuality/For>

estry%20Note,%20How%20to%20Install%20a%20Forest%20Road%20Culvert.pdf

Organismo Supervisor de Contrataciones del estado. Ley de Contrataciones del estado y su reglamento. Imprenta Ríos S.A.C., 2012. 228 pp.
ISBN: 99722746-3-2

OYOLAN, Romer. Magazine Architecture e engineering [En línea]. Diciembre de 2016, n° 10. [Fecha de consulta: 14 de octubre de 2019].
Disponibile en <https://www.redalyc.org/pdf/1939/193949520004.pdf>
ISSN: 1990-8830

PACHECO, Carlos. Revista Diálogos sobre educación [En línea]. 2017, n° 5. [Fecha de consulta: el 13 de octubre de 2019]. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/dsetaie/v8n15/2007-2171-dsetaie-8-15-00011.pdf>
ISSN: 2007-2171

SURENDRA Roy, Sanjeev Kumar Bhalla. Magazine scientist and academic [En línea]. 2017, n°7. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2019].
Disponibile en <http://article.sapub.org/10.5923.j.re.20170704.03.html>
ISSN: 2163-2618.

PAZ, Rogelio. "Diseño de mejoramiento de la carretera a nivel de pavimento flexible". tesis (pregrado). La Libertad: Universidad Cesar vallejo, 2018.
Disponibile en <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/36424?show=full>

Provías descentralizado. Plan vial departamental participativo de lambayeque 2010 - 2020. Plan vial departamental participativo de lambayeque 2010 - 2020 [En línea]. Provías descentralizado. Marzo de 2010. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2019]. Disponible en http://www.proviasdes.gob.pe/planes/lambayeque/pvdp/PVDP_Lambayeque2010_2020.pdf

PURISACA, Nelson. "Diseño geometrico de la carretera P.J Federico Villareal -C.P. las Salinas distrito de Tucume-Lambayeque, lambayeque". tesis (pregrado). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2015.
Disponibile en <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/1603>
41.PULIDO, Marta. Métodos y técnicas de investigación científica. Revista opción [En línea] . 2015, n°1. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2019].
ISSN: 1012-1587

QUISPE, Juan. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales [En línea]. 2018, n°5. [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2019].
Disponibile en http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/riiarn/v5n1/v5n1_a12.pdf
ISSN: 2409-1618.

Resources, Minister of Natural. Magazine the Minister of Natural [En línea]. 2014. n°3. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2019].

Disponible en <http://publications.gc.ca/site/eng/9.698805/publication.html>
ISSN: 978-1-100-23169-3.

RIVERA, Julian y Maciarelli, Edgardo. Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela [En línea]. 2006, n°2. [Fecha de consulta 13 de octubre del 2019].

Disponible en https://lemac.frlp.utn.edu.ar/wp-content/uploads/2011/12/2005_Estimacion-TMDA_XIII-CILA.pdf
ISSN: 0798-4065.

NOGUERA, maria; Rincon, haydee. Revista visión gerencial [En línea]. 2009, n°8. [Fecha de consulta 15 de octubre del 2019].

Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545882005.pdf>
ISSN: 1317-8822

Roads Infrastructure Australia. Design of lime stabilised subgrades [En línea]. Roads Infraestructure Australia. 29 de Febrero de 2016. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2019]. Disponible en <http://www.roadsonline.com.au/design-of-lime-stabilised-subgrades-cbr-or-ucs/>

Servimedia. Uno de cada 13 km de carreteras esta en mal estado en España [En línea]. EcoDiario. 12 de Julio de 2018. [Fecha de consulta: 21 de Setiembre de 2019].

Disponible en <https://ecodiario.economista.es/sociedad/noticias/9268714/07/18/Uno-de-cada-13-kilometros-de-carreteras-esta-en-mal-estado-en-espana.html>.

State highway administration. Pavement & Geotechnical Design Guide [En Línea]. State highway administration. 2016. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2019]. Disponible en <https://www.roads.maryland.gov/OMT/pdguide0616.pdf>

de Guangala del canton Santa Elena". tesis (pregrado). Ecuador: Universidad estatal península de santa elena. 2015.

Disponible en <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/handle/46000/2273>

GUIA AASHTO – para diseño de estructuras de pavimento. Washington: American Asociación of state and transportation Highway Officialis, 1997.23 pp
ISBN:1560510551

Transportation Research Board. 2000. Highway Capacity Manual [En línea]. EE.UU : Transportation Research Board, 2000. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2019].

Disponible en https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/highway_capacital_manual.pdf

ISBN: 0-309-06681-6

University of Johannesburg. Assessing the potential benefits of road infrastructure development for poverty alleviation: lessons learnt from developing economies [En línea]. Gauteng : University of Johannesburg, 2016. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2019]. Disponible en https://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/57955/Schachtebeck_Assessing_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
ISBN: 978-1-920017-64-4

Vasquez, Oscar. Todo sobre presupuesto en edificaciones. 4ta ed. Oscar Vásquez Bustamante S.A.C, 2011. 459 pp.
ISBN: 968-9972-33-590-7

OBREGÓN, Antonio. Revista de economía sociedad y territorio [En línea]. 2009. n° 32 [Fecha de consulta: 21 de Setiembre de 2019].
Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212010000100002
ISSN: 1405-8421

ZHAOCHUN, Men. Magazine Journal of Water Management Modeling [En línea]. 2013. n°1. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2019].
Disponible
https://www.researchgate.net/publication/287851784_Hydrologic_Connectivity_for_Highway_Runoff_Analysis_at_Watershed_Scale
ISSN: 2292-6062.

GLEEN, Moglen. Fundamentals of open channel flows. 2da ed. CRC Press, 2015. 270 pp.
ISBN: 9781466580060.

KEIJO, Ruohoneno. Statistics 1. 1ra ed. 97 pp. disponible en :
http://math.tut.fi/~ruohonen/S_1.pdf
ISBN: 9781466580060.

GENCEL, Zivko. revista de ingeniería hidrológica y ambiental [En línea]. 2013. n°3. [Fecha de consulta: 19 de octubre de 2019].
Disponible
<http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v34n3/riha07313.pdf>
ISSN: 1815-591X

ARIAS, Jesús, VILLASIS, Miguel, Miranda, Maria. El protocolo de investigación III: la población de estudio. Revista alergia México [En línea].2016. n°2. [Fecha de consulta: 19 de octubre de 2019].
Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
ISSN: 0002-5151

VENTURA, José. ¿Población o muestra? una diferencia necesaria. Revista cubana de salud pública [En línea]. 2017. n°43 [Fecha de consulta: 5 de noviembre de 2019].
disponible en : <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v43n4/spu14417.pdf>

ISSN: 1561-3127

Echavarren, Jose. Revista internacional de Sociologia [En línea].2007. nº47.[Fecha de consulta: 19 de octubre de 2019].

Disponible.

<http://revintsociologia.revistas.csic.es/index.php/revintsociologia/article/view/54>

ISSN: 0034-9712

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 5. Operacionalización de variables, por dimensiones, 2020.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Diseño De Infraestructura Vial.	“La infraestructura vial engloba todos los elementos físicos que componen una vía, estos elementos se tienen que diseñar cumpliendo especificaciones y normas de diseño, para que se pueda ofrecer una circulación vehicular adecuada” (Beltrán, Hernández, 2018, p.12)	Primeramente se define la localización y el entorno socioeconómico en el lugar del proyecto, además se realiza los estudios de ingeniería básica que nos ayuda en los diseños de la infraestructura vial, y por consiguiente se estima los costos y presupuestos del proyecto, todo esto teniendo en cuenta el estudio socio ambiental del proyecto en el lugar a realizarse.	Estudio preliminar	Socioeconómico y localización (% , S/, hab, km2).	Razón
			Estudios de ingeniería básica	Estudio topográfico (% , m, km).	Razón
				Estudio tráfico (veh/día).	
				Estudios de Mecánica de Suelos y canteras (kg, %, m3).	
			Diseños	Estudio de hidrología e hidráulica (mm, m3/s, ha).	Razón
				Diseño geométrico (veh/día, km/h, m, %).	
				Diseño de pavimento (año, %, cm, Esal).	
				Diseño de obras de arte (m, m3, m2, kg/cm2).	
			Costos y presupuestos	Diseño seguridad vial y señalización (und, ml).	Razón
				Metrados (m, m2, kg, glb, pza, mes).	
				Análisis de costos unitarios (hh, hm, und).	
				Presupuesto (S/).	
			Estudio socio ambiental	Cronogramas (día, semana, mes).	Intervalo
Estudio Impacto Ambiental (+,-)					

Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 6. Continuación de tabla5.Operacionalización de variables, por dimensiones, 2020.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Transitabilidad Vehicular	<p>“La transitabilidad vehicular es una cualidad de mejora de una vía, esta se mide a través de la calidad del nivel de servicio”(Fernández,2017, párr.7)</p>	<p>La transitabilidad se puede determinar mediante los niveles de servicio y este a su vez por la capacidad de la vía, que es la cantidad máxima de vehículos que pueden transitar por la vía sin que esta se ve afectada</p>	Niveles de servicio	Capacidad de la vía (veh/ día).	Razón

Fuente. Elaborado por los investigadores.

Anexo 2. Matriz de consistencia

Tabla 7. Matriz de consistencia, 2020.

"Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas - Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe".								
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	
¿De qué manera el diseño de infraestructura vial nos permite mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe - Chiclayo (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe?	<p>Objetivo general. Diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe, 2019.</p> <p>Objetivos específicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir el Estudio preliminar del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, (km 0+000-11+587), Ferreñafe. Realizar los estudios de ingeniería básica del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe - Chiclayo, (km0+000-11+587), Ferreñafe. Diseñar los elementos geométricos, pavimentos, obras de arte, seguridad vial y señalizaciones del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, (km0+000-11+587), Ferreñafe. Estimar los costos y presupuestos del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, (km0+000-11+587), Ferreñafe. Evaluar el estudio socio ambiental del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, (km0+000-11+587), Ferreñafe. Determinar los niveles de servicio del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, (km0+000-11+587), Ferreñafe. 	<p>Si, se diseña la infraestructura vial, entonces, se mejora la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas al cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.</p>	<p>Variable Independiente: Diseño de Infraestructura Vial.</p>	Investigación descriptiva	<p>Para el proyecto de investigación se tiene en cuenta la población en el tramo: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587).</p>	Observación y Análisis de Documentos.	<p>En el proyecto de investigación utilizamos el método analítico, para el análisis de datos, este consiste en la división de un todo y la observación de cada uno de los elementos que lo integran, los elementos que conforman el proyecto son las dimensiones que tenemos en el cuadro de operacionalización de variables, que son procesados en los softwares :</p> <ul style="list-style-type: none"> Microsoft Word 2016. Microsoft Excel 2016. AutoCAD Civil 3D. S10 costos y presupuestos 2005. Ms Project 2016. Hydrosta. 	
				DISEÑO		MUESTRA		INSTRUMENTOS
				Se utilizará el diseño experimental.		<p>Para el proyecto de investigación se tiene en cuenta como muestra toda la población en el tramo: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587).</p> <ul style="list-style-type: none"> Formatos de conteo de tráfico. Formatos de levantamiento topográfico. Formatos para los análisis de muestra: análisis granulométrico, límite líquido y plástico, contenido de sales solubles, clasificación de suelos, ensayo de CBR Fichas de registro de datos según el SENAMHI, y según el INEI. 		
			<p>Variable Dependiente: Transitabilidad Vehicular.</p>					

Fuente. Elaborado por los investigadores

ANEXO 3. Instrumentos de recolección de datos
Instrumento 1. Formato de estudio de tráfico

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR																				ESTUDIO DE TRAFICO		 <small>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</small>			
TRAMO DE LA CARRETERA				CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE-CHICLAYO																ESTACION					
SENTIDO				E ←								S →								CODIGO DE LA ESTACION		E-1			
UBICACIÓN UTM				WGS 84 - 17 S																DIA Y FECHA		LUNES 10 DE FEBRERO		2020	
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
DIAGRA. VEH.																									
00 a 01 am	E																								
01 a 02 am	S																								
02 a 03 am	E																								
03 a 04 am	S																								
04 a 05 am	E																								
05 a 06 am	S																								
06 a 07 am	E																								
07 a 08 am	S																								
08 a 09 am	E																								
09 a 10 am	S																								
10 a 11 am	E																								
11 a 12 pm	S																								
12 a 1 pm	E																								
1 a 2 pm	S																								
2 a 3 Pm	E																								
3 a 4 pm	S																								
4 a 5 pm	E																								
5 a 6 pm	S																								
6 a 7 pm	E																								
7 a 8 pm	S																								
8 a 9 pm	E																								
9 a 10 pm	S																								
10 a 11 pm	E																								
11 a 12 am	S																								
TOTAL																									

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

Instrumento 2. Estudio de suelos, contenido de humedad



**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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 0+00
CALICATA : C1
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	C1
PROGRESIVA	KM. 0+00
Nº RECIPIENTE	436
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	71.32
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	69.55
3.- PESO DEL AGUA	1.77
4.- PESO RECIPIENTE	39.16
5.- PESO SUELO SECO	30.39
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	5.82%


Mario Ramirez Dejo




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL

Fuente. Laboratorio Linus

Instrumento 3. Estudio de suelos, Análisis granulométrico



**LABORATORIO
LINUS**

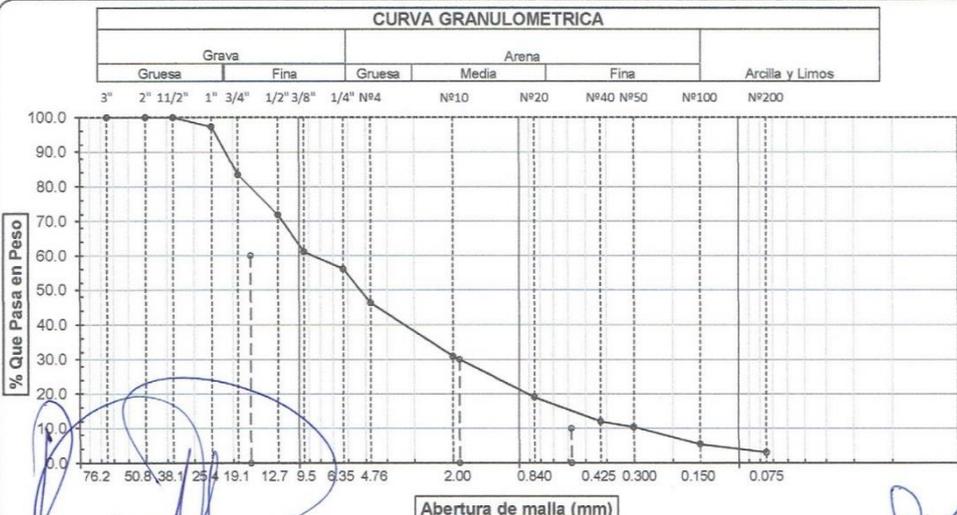
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
 CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROGRESIVA : KM. 0+00
 CALICATA : C-1
 FECHA : 31.08.2020

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 1000.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 30.6 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE LIQUIDO : N.P
1"	25.400	26.74	2.67	2.67	97.33	LIMITE PLASTICO : N.P
3/4"	19.050	139.85	13.99	16.66	83.34	INDICE PLASTICIDAD : N.P
1/2"	12.700	115.04	11.50	28.16	71.84	CLASF. AASHTO : A-1-a (0)
3/8"	9.525	106.71	10.67	38.83	61.17	CLASF. SUCS : GP
1/4"	6.350	50.00	5.00	43.83	56.17	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.760	98.35	9.84	53.67	46.33	Grava pobremente graduada con arena
Nº10	2.000	153.99	15.40	69.07	30.93	
Nº20	0.840	119.00	11.90	80.97	19.03	
N40	0.425	70.55	7.06	88.02	11.98	
Nº50	0.300	16.48	1.65	89.67	10.33	
Nº100	0.150	49.14	4.91	94.59	5.42	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	23.57	2.36	96.94	3.06	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	30.58	3.06	100.00	0.00	Coef. Curvatura

CURVA GRANULOMETRICA



Grava: Gruesa (3" to 1 1/2"), Fina (1 1/2" to 1/4")
 Arena: Gruesa (1/4" to Nº10), Media (Nº10 to Nº40), Fina (Nº40 to Nº200)
 Arcilla y Limos: > Nº200

Observaciones:

Mario Ramirez Dejo

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



José Manuel Bances Acosta

José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

Fuente. Laboratorio Linus

Instrumento 4. Estudio de suelos, proctor modificado



**LABORATORIO
LINUS**

**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

: JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO

: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)

UBICACIÓN

: DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA

: C1

PROGRESIVA:

: KM. 0+00

FECHA

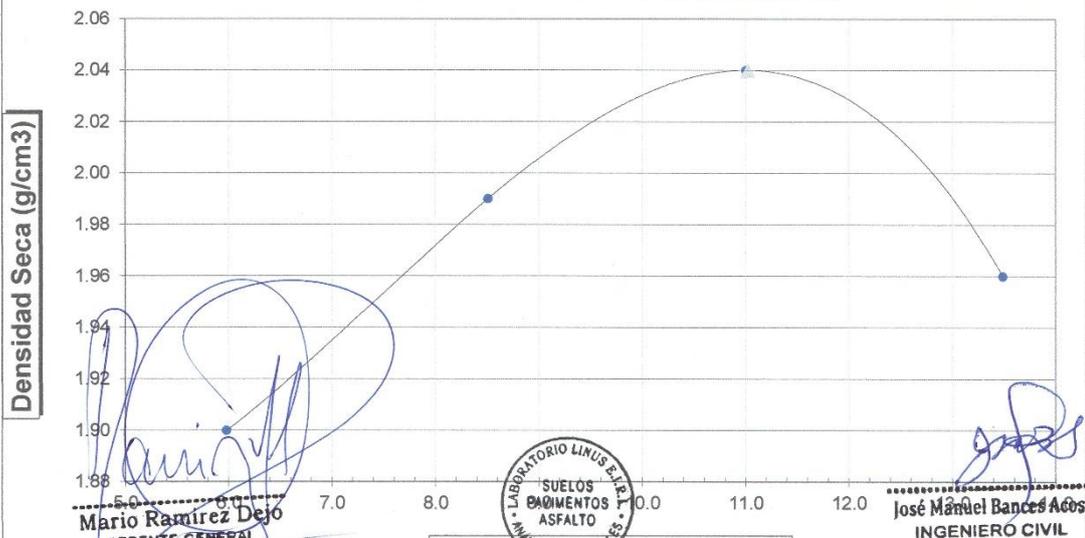
: 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6871	7178	7383	7301
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4121	4428	4633	4551
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	2.010	2.160	2.260	2.220
- Recipiente N°		455	473	453	463
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	53.53	54.23	56.24	58.52
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	51.76	51.87	52.86	54.26
- Tara	(g)	22.15	24.14	22.12	22.67
- Peso de Agua	(g)	1.77	2.36	3.38	4.26
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.61	27.73	30.74	31.59
- Contenido de agua	(%)	5.98	8.51	11.00	13.49
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.90	1.99	2.04	1.96

Máxima Densidad Seca	:	2.04	gr/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	:	11.02	%

CONTENIDO DE HUMEDAD vs DENSIDAD SECA



Densidad Seca (g/cm3)

Contenido de Humedad (%)

José Manuel Bances Acosta

INGENIERO CIVIL

Reg. CIP 178831

Mario Ramirez Dejo

GERENTE GENERAL

LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



José Manuel Bances Acosta

INGENIERO CIVIL

Reg. CIP 178831

Fuente. Laboratorio Linus

Instrumento 5. Estudio de suelos, ensayo de California Bearing Ratio

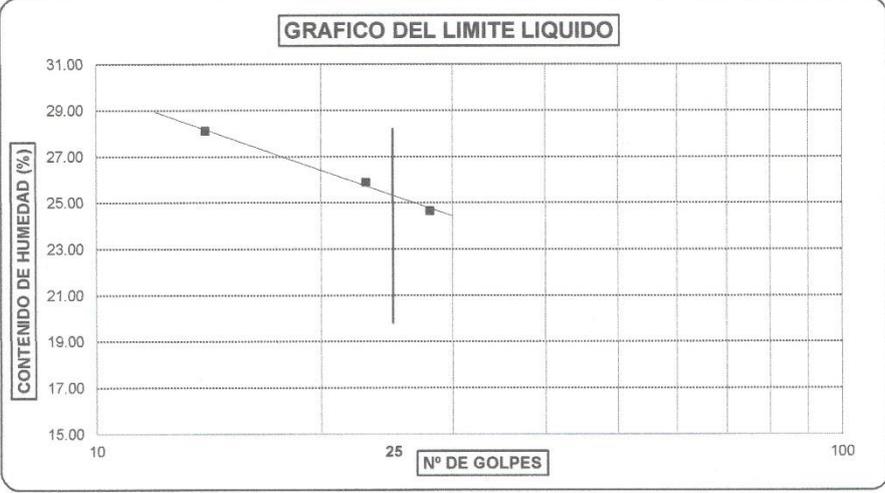
		<p>SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139</p>											
<p>ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO</p>													
SOLICITANTE	:	JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA											
PROYECTO	:	CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO											
UBICACION	:	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:											
CALICATA	:	CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)											
PROGRESIVA	:	DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE											
FECHA	:	C1											
	:	KM. 0+00											
	:	28/08/2020											
<p>C.B.R.</p>													
MOLDE N°		15		30		41							
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)		10,664	10,745	10,737	10,849	10,502	10,723						
PESO DEL MOLDE (g)		5,810	5,810	6,010	6,010	5,978	5,978						
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)		4854	4935	4727	4839	4524	4745						
VOLUMEN DEL SUELO (g)		2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143						
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)		2.27	2.30	2.21	2.26	2.11	2.21						
CAPSULA N°		441	463	492	520	534	564						
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)		60.30	70.35	69.15	66.58	52.20	78.19						
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)		56.41	65.19	64.47	61.06	49.03	70.58						
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)		3.89	5.16	4.68	5.52	3.17	7.61						
PESO DE CAPSULA (g)		21.15	23.33	23.52	20.08	20.46	22.75						
PESO DE SUELO SECO (g)		35.26	41.86	40.95	40.98	28.57	47.83						
HUMEDAD (%)		11.03%	12.33%	11.43%	13.47%	11.10%	15.91%						
DENSIDAD SECA		2.04	2.05	1.98	1.99	1.90	1.91						
<p>EXPANSION</p>													
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION						
				mm.	%		mm.	%					
<p>NO REGISTRA</p>													
<p>PENETRACION</p>													
PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 15				MOLDE N° 30				MOLDE N° 41			
		CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION		
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		24.60	288	96.00		17.90	210	70.00		10.80	126	42.00	
0.040		51.30	600	200.00		37.20	435	145.00		22.30	261	87.00	
0.060		75.10	879	293.00		54.40	636	212.00		32.60	381	127.00	
0.080		98.50	1152	384.00		71.30	834	278.00		42.60	498	166.00	
0.100	1000	123.10	1440	480.00	48.00	89.20	1044	348.00	34.80	53.30	624	208.00	20.80
0.200	1500	200.50	2346	782.00		145.40	1701	567.00		86.90	1047	348.00	
0.300		254.90	2982	994.00		164.60	2160	720.00		110.50	1283	431.00	
0.400		295.40	3456	1152.00		194.10	2505	835.00		127.90	1537	508.00	
		307.70	3600	1200.00		223.10	2610	870.00		133.30	1580	520.00	
<p>Mario Ramirez Dejo GERENTE GENERAL LABORATORIO LINUS E.I.R.L.</p>								<p>José Manuel Bances Acosta INGENIERO CIVIL Reg. CIP 178831</p>					

Fuente. Laboratorio Linus

Instrumento 6. Estudio de suelos, ensayo de Limites de Atterberg

	<p>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</p>	
<p>LIMITES DE ATTERBERG (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)</p>		
<p>SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO</p> <p>PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)</p> <p>UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE</p> <p>PROGRESIVA : KM. 3+00</p> <p>CALICATA : C-7</p> <p>FECHA : 31.08.2020</p>		
<p>DATOS DE ENSAYO</p>	<p>LIMITE LIQUIDO</p>	<p>LIMITE PLASTICO</p>
N° de golpes	14 23 28	---
1. Recipiente N°	444 429 428	409 --- ---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	56.16 58.92 58.33	51.19 --- ---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	51.87 54.62 54.63	49.77 --- ---
4. Peso de la Tara (gr)	36.67 37.85 39.72	40.74 --- ---
5. Peso del agua (gr)	4.29 4.30 3.70	1.42
6. Peso del suelo seco (gr)	15.2 16.77 14.91	9.03 --- ---
7. Contenido de humedad (%)	28.22 25.64 24.82	15.73 --- ---

GRAFICO DEL LIMITE LIQUIDO



<p>LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA</p>		<p>MUESTRA: C-7</p>	
Limite Líquido	25.32	Clasificación SUCS	CL
Limite Plástico	15.73	Clasificación AASHTO	A-4 (7)
Índice de Plasticidad	9.59		

Observaciones: *[Handwritten signature]*

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



[Handwritten signature]
José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831

Fuente: Laboratorio Linus

ANEXO 4. Consentimiento informado

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

Chiclayo, 02 de octubre de 2019

CARTA N° 508-2019-UCV-EPIC

Dr. José Mercedes Ramírez Huamán
Alcalde, Municipalidad Distrital de Mesones Muro
Avda. San Isidro Labrador N° 201
Ferreñafe.

De mi especial consideración:

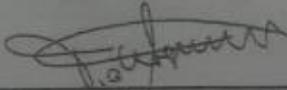
Es grato expresarle mi saludo a nombre de la Universidad César Vallejo de Chiclayo y desearle todo tipo de éxitos en su gestión al frente de su representada.

Asimismo, informarle que la Escuela Profesional de Ingeniería Civil ha previsto en su plan de estudios, el curso de **Proyecto de Investigación**, el mismo que contribuirá en la carrera profesional de nuestros estudiantes; por esta razón, es nuestro interés solicitarle las facilidades y el apoyo necesario para que los siguientes estudiantes del IX ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil puedan obtener la autorización para elaborar su proyecto sobre sobre "Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad: Las canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe Chiclayo, Km 4+60, Mesones Muro, Ferreñafe, Chiclayo-2019":

ESTUDIANTES	CÓDIGO	DNI
Suclupe Cieza David	7000911761	77125185
Troncos Arbildo Christian	7000855331	74417376

Seguros de contar con su valioso apoyo, reiteramos nuestro deseo de trabajar por el desarrollo y bienestar de la comunidad estudiantil. Cualquier información adicional comunicarse al teléfono (074) 480210 – anexo 6581.

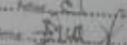
Atentamente,


M^a. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Coordinadora EP – Ingeniería Civil
UCV - CHICLAYO



PROVEIDO
PREP. N.º 01-0119
ATA. G. S.
03/10/19

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE MESONES MURO
PRESIDENCIA MUNICIPAL**
Registro N° 2091-2019
Fecha: 04/10/19 Folio: 01
Hora: 10:25 am Firma: 

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE MESONES MURO
MESA DE PARTES**
03 OCT. 2019
N° Registro: 3869
Hora: 9:39 AM Firma: 

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

Fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



Municipalidad Distrital de Manuel Antonio
Mesones Muro



DIVISION DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO Y RURAL PROVINCIA
DE FERREÑAFE - REGIÓN LAMBAYEQUE

MESONES MURO, 09 DE OCTUBRE DEL 2019

CARTA N° 001-2019/MDMAMM/DIDUR/WBPB

A. : Mg. Victoria de Los Angeles Agustín Díaz
Coordinadora de la escuela profesional de Ingeniería civil - UCV CHICLAYO

ASUNTO : EN RESPUESTA A LA CARTA DE LA REFERENCIA

REF. : CARTA N° 508-2019-UCV-EPIC

Sirva la presente para hacerle llegar mi saludo y a la vez hacerle de conocimiento que esta municipalidad, les otorga la autorización y el apoyo a los alumnos SUCLUPE CIEZA DAVID, TRONCOS ARBILDO CHISTRIAN; para que puedan elaborar su proyecto: "Diseño de la Infraestructura vial para mejorar la transitabilidad: Las Canteras tres tomas - Cruce carretera Ferreñafe - Chiclayo, km 4+60, Mesones Muro, -Ferreñafe, Chiclayo - 2019".

Sin más por el momento me despido de ustedes.

Atentamente

WILLIAM BALTAZAR PARRAGUEZ BANCES

ANEXO 5. Desarrollo del proyecto de investigación a nivel de expediente técnico



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

Estudio socioeconómico y localización



CHICLAYO – PERU

AÑO - 2020

1. Estudio socioeconómico y localización

1.1. Alcance

El alcance del presente proyecto es realizar el estudio socioeconómico y localización, de la zona en estudio ubicada desde Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

Para el desarrollo del estudio socioeconómico y localización se recolecto información de la entidad municipal del distrito de Mesones Muro y del INEI para poder tener datos más confiables para la realización de este proyecto.

1.2. Objetivos General

Definir el estudio preliminar del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 –11+587), Ferreñafe.

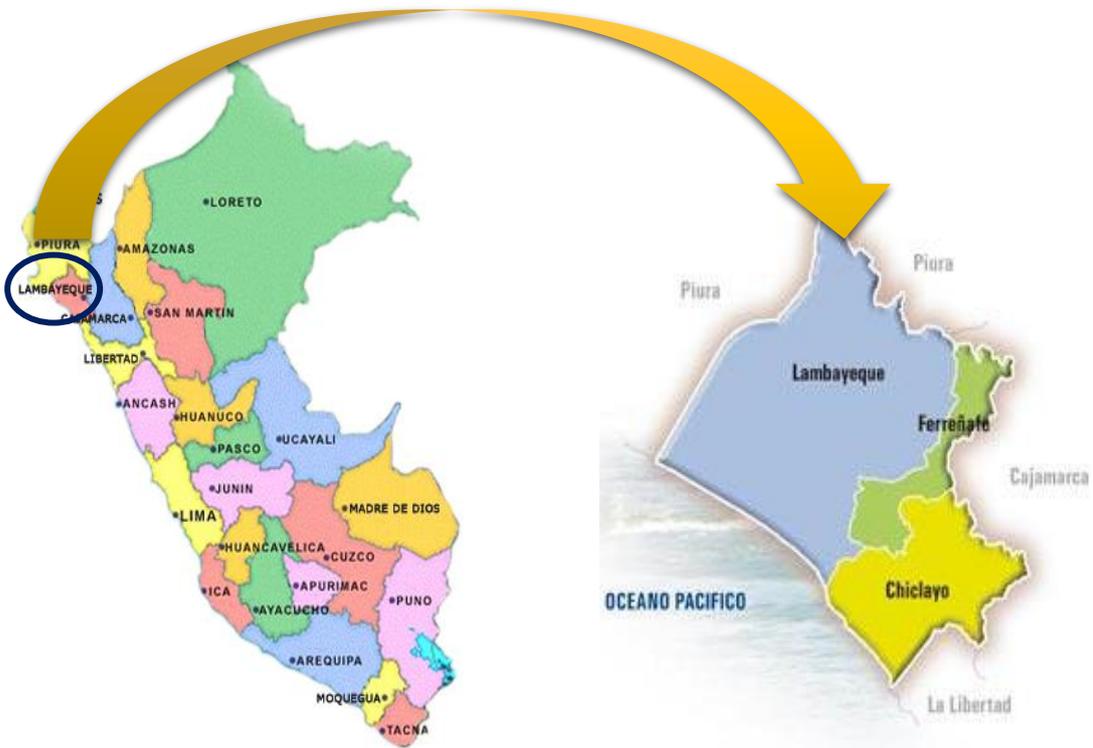
1.3. Objetivos específicos

- Determinar la localización del tramo del proyecto en estudio.
- Realizar el estudio socioeconómico en el tramo del proyecto en estudio como lo son: salud, educación, servicios básicos, vivienda, economía, ganadería, minería y turismo.

1.4. Localización

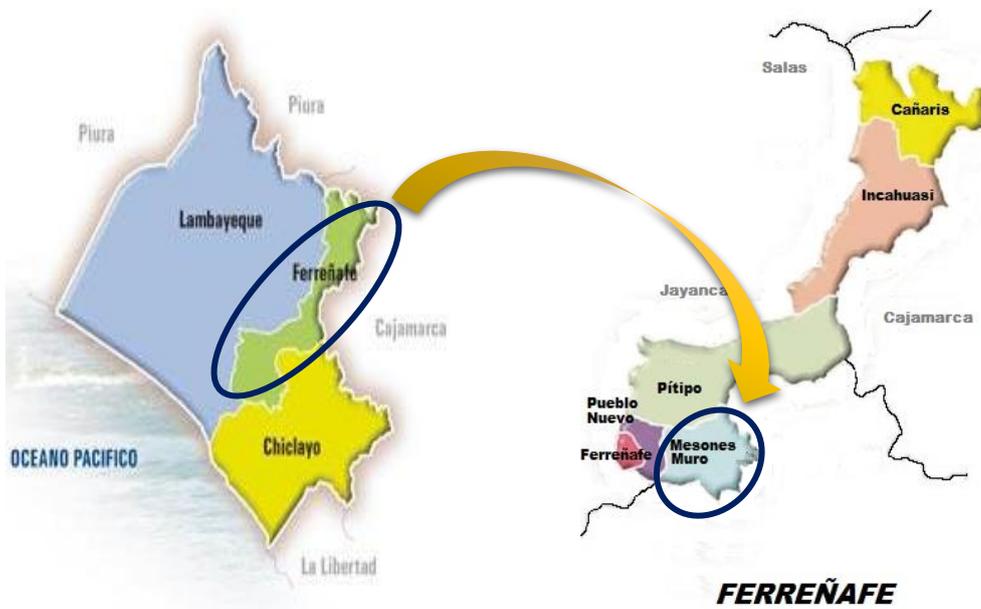
El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Manuel A. Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe y Departamento de Lambayeque. El distrito de Manuel A. Mesones Muro, se encuentra ubicado al Sur - Este de la provincia de Ferreñafe, aproximadamente a 5.00 Km. con un área de 200,57 km^2 situado en la región natural Chala o Costa a 6° 38' 33" longitud Sur y a 79° 44' 39" longitud Oeste, a una altura promedio de 62 m.s.n.m.

Gráfico 1 . Distrito Mesones Muro, Ubicación del proyecto, Región Lambayeque, 2020



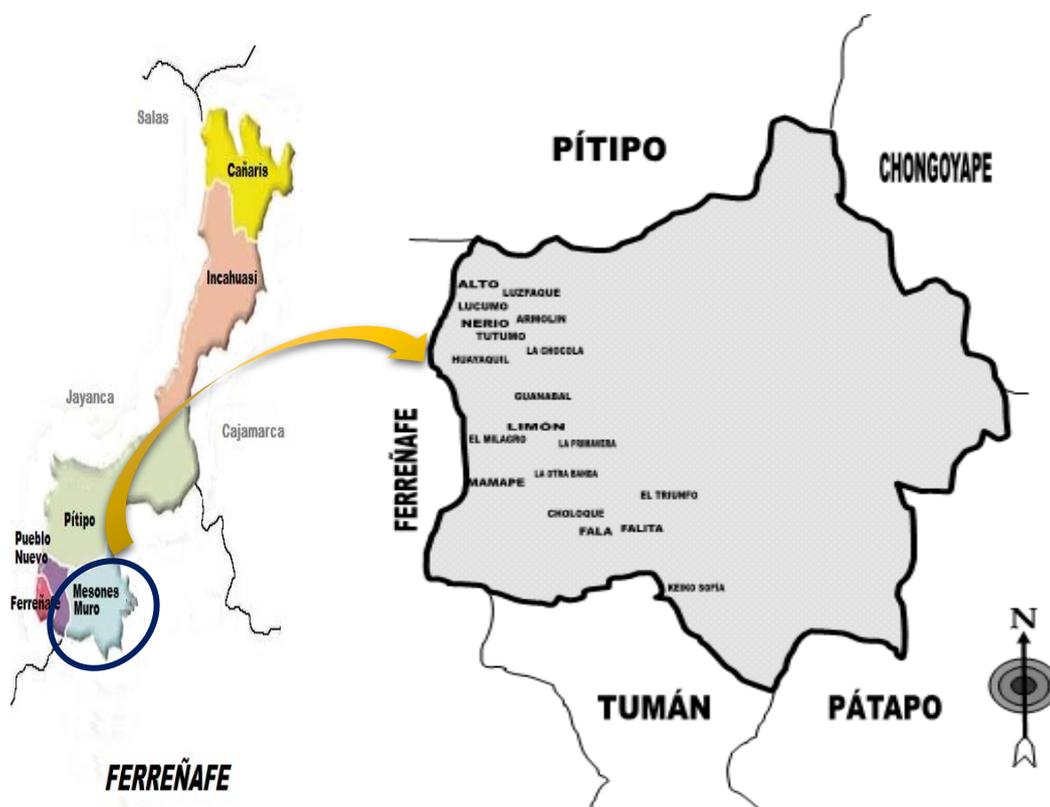
Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 2. Distrito Mesones Muro, Ubicación del proyecto: Provincia de Ferreñafe, 2020.



Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 3. Distrito mesones muro, Ubicación del proyecto, Distrito de mesones muro, 2020.



Fuente. Elaborado por los investigadores

1.5. Límites

El distrito de Manuel Antonio mesones muro, limita con las siguientes localidades:

- Por el Norte: Con el Distrito de Pítipó Y Chongoyape
- Por el Sur: Con el Distrito Tután y Pátapo
- Por Este: Con el Distrito de Chongoyape y Pátapo
- Por el Oeste: Con el Distrito Ferreñafe

1.6. Accesibilidad

El distrito de Manuel A. Mesones Muro, está ubicada al Sur - Este de la localidad de Ferreñafe, a 5.00 Km de distancia. La carretera de acceso a la ciudad de Mesones Muro es la que sale de Chiclayo y luego viene pasando por la Av. Agricultura por el Distrito de Picsi hasta llegar a Ferreñafe luego se desvía hacia

el Este. Por la Av. Grau hasta llegar al Distrito de Mesones Muro, la carretera está asfaltada.

Los Medios de transporte más comunes que utiliza la población para interconectarse con la ciudad de Chiclayo, utilizan combis y además los llamados colectivos. Ambos tienen como paradero inicial en Chiclayo, el Terminal de EPSEL SA y en la intercepción de las calles Leoncio Prado y Sáenz Peña respectivamente, luego en las inmediaciones del centro de Ferreñafe hay un paradero de motos que van hacia el distrito de Mesones Muro.

Tabla 8. Distrito de Mesones Muro, Accesibilidad al distrito, por rutas de acceso, 2020.

Rutas	Distancia	Tiempo	Tipo de vía
Chiclayo-Ferreñafe	20.9 km	35 minutos	Asfaltada
Ferreñafe–Mesones Muro	5.70 km	15 minutos	Asfaltada
Total	26.6 km	50 minutos	

Fuente. Elaborado por los investigadores

1.7. Climatología

En el distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, la temporada calurosa dura 2,7 meses, del 17 de enero al 9 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El día más caluroso del año es el 27 de febrero, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y una temperatura mínima promedio de 22 °C.

La temporada fresca dura 5,0 meses, del 12 de junio al 10 de noviembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 28 °C. El día más frío del año es el 10 de agosto, con una temperatura mínima promedio de 17 °C y máxima promedio de 27 °C.

El período más húmedo del año dura 4,7 meses, del 22 de diciembre al 14 de mayo, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 20 % del

tiempo. El día más húmedo del año es el 24 de febrero, con humedad el 77 % del tiempo.

El día menos húmedo del año es el 11 de octubre cuando básicamente no hay condiciones húmedas.

1.8.Hidrografía

El distrito de Mesones Muro se encuentra localizado en la micro Cuenca Chancay Ferreñafe, donde el agua para consumo humano y riego de tierras agrícolas provienen del Río Chancay (este es uno de los ríos con más importantes de la Región) y se distribuyen a través del Canal Taymi, acequias secundarias, terciarias y algunas más pequeñas. Aunque que se le conoce con el nombre de río, es en realidad un importante canal artificial que atraviesa la provincia de Ferreñafe con dirección Nor-este.

Fue construido en la época del Virreinato, existen documentos conocidos con las famosas "Ordenanzas del Taymi". Así mismo se utiliza el agua de pozos tanto tubulares como de tajo abierto, estimándose 150 pozos en la actualidad.

1.9.Topografía

Gran parte del terreno es plano, pero en algunas partes se han tenido que realizar trabajos de nivelación, para optimizar el regadío del arroz, caña de azúcar. En la parte llana se encuentra la pampa nuestro amo, la parte accidentada lo constituyen un conjunto de cerros entre los cuales destacan: El Cerro "Tres Tomas", El "Mirador", Cerro Verde, Conejo, Las Canteras, Piedra Blanca, El Sombrero y otros.



Figura 1. Vista satelital del centro del distrito

Fuente. Google Earth

1.10. Suelos

El distrito de mesones los suelos más predominantes son arenas, limos arcillas y gravas, estos últimos por la gran presencia de cantera de piedras y arcillas que existe en lugar llamado canteras tres tomas, el suelo en algunas partes es húmedo debido a que existen ríos y canales, como el canal Taymi y la Acequia el pueblo.

1.11. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

1.11.1. Aspectos Sociales

1.11.1.1. Población beneficiada

La población beneficiaria sería todos los habitantes del distrito de Manuel Antonio Mesones Muro que son 3808 hab, es un proyecto con una ruta que involucrara un acceso más fácil hacia la salida de la carretera Ferreñafe – Chiclayo, que comunica con la capital de la región que es Chiclayo, a continuación, se detalla la población por cada caserío:

Tabla 9. Distrito de Mesones Muro, Población del distrito de Mesones muro, por caserío, 2020.

CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL	HOMBRE (hab)	MUJER (hab)	TOTAL (hab)
MANUEL ANTONIO MESONES MURO	Chala	896	891	1 787
EL ALTO	Chala	78	84	162
LUZFAQUE	Chala	40	31	71
LUCUMO	Chala	15	12	27
EL PALTAR	Chala	83	72	155
CAMPO DE CRIA	Chala	29	29	58
NERIO	Chala	56	45	101
LA NIEVE (NIEVES)	Chala	11	11	22
TUTUMO	Chala	5	5	10
ARMOLIN	Chala	11	12	23
LA CHAVARRIA	Chala	7	10	17
LA CHOCOLA	Chala	23	17	40
ALGODONAL	Chala	-	-	0
HUAYAQUIL	Chala	21	17	38
EL GUAYABO	Chala	15	12	27
GUANABAL	Chala	14	14	28
LIMON BAJO	Chala	1	1	2

CUATRO DE MAYO	Chala	48	42	90
LIMON ALTO	Chala	20	25	45
EL MILAGRO	Chala	58	68	126
LA PRIMAVERA	Chala	46	62	108
LA OTRA BANDA	Chala	52	54	106
LA PARED	Chala	45	51	96
MAMAPE	Chala	56	66	122
LA JUANITA	Chala	19	16	35
CHOLOQUE	Chala	4	8	12
FALA FALITA	Chala	35	34	69
EL TRIUNFO	Chala	88	88	176
SERQUEN	Chala	24	19	43
LA QUEZADA	Chala	8	9	17
LA ESPERANZA	Chala	66	59	125
EL CARRIZO	Chala	12	9	21
PEDRO VERA CASIANO	Chala	25	24	49
				3 808

Fuente. Elaborados por los investigadores. Datos censo 2017

1.2.1.1. Infraestructura de servicios

En la actualidad el distrito de mesones muro, cuenta con energía eléctrica en todos sus caseríos, y en la mayoría de caseríos servicio de agua potable y saneamiento, además de contar con centros educativos en los caseríos más importantes, y tiene un centro de salud en cercado de mesones muro. A continuación, se hará un detalle de algunos servicios con los que cuenta el distrito

1.2.1.1.1. Servicio de energía eléctrica

En el centro del distrito de mesones muro se cuenta con el servicio eléctrico las 24 horas desde el 16 de febrero del 2004, cuando era alcalde el Sr. Genaro Segura Azaña. Los caseríos cuentan hoy en día con energía eléctrica durante las 24 horas, y estas se fueron dando paulatinamente desde el año 2004, esta electrificación fue de gran importancia, permitiendo llevar energía eléctrica a los caseríos más alejados del distrito.

Antes que llegase el servicio eléctrico los pobladores utilizaban fuentes de energía no convencionales derivados del petróleo, como la gasolina y kerosene, así como también lámparas velas, pilas y leña, elevando el riesgo de accidentes por quemaduras e incendios y disminuyendo su calidad de vida debido a enfermedades respiratorias.

Tabla 10. Distrito de Mesones Muro, Viviendas que tienen servicio eléctrico, por tipo de vivienda, 2017

Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro	Total	Dispone de alumbrado eléctrico por red pública	
		Sí	No
Ocupantes presentes	3 804	3 487	317
Casa independiente			
Viviendas particulares	1 000	908	92
Ocupantes presentes	3 730	3 427	303
Departamento en edificio			
Viviendas particulares	1	1	-
Ocupantes presentes	1	1	-
Vivienda en quinta			
Viviendas particulares	8	8	-
Ocupantes presentes	40	40	-
Vivienda en casa de vecindad			
Viviendas particulares	7	5	2
Ocupantes presentes	28	17	11
Local no dest. para hab. humana			
Viviendas particulares	3	2	1

Fuente. Elaboración por los investigadores. Datos censos 2017

1.2.1.1.2. Saneamiento básico: Agua y Desagüe

Según el INEI, el Distrito de Mesones Muro solo cuenta con servicio de red pública de agua potable dentro de la vivienda en la zona urbana y en algunos caseríos. En la zona urbana se cuenta con el servicio todos los días 7 días a la semana, en horario1 hasta las 5 de la tarde. El servicio de agua potable es administrado por la Municipalidad Distrital de mesones muro, cuya renta básica mensual que se cobra por su consumo alcanza a 8 soles/mes.

Por otro lado, en la zona rural no se cuenta con este servicio, se accede a este servicio principalmente por la construcción de pozos tubulares, situación que beneficia a 380 viviendas, se tiene también a 56 viviendas que utilizan fuentes de río, acequias, manantial u otro similar para su consumo diario, situación que afecta la salud de la población, incidiendo fundamentalmente en el elevado índice de enfermedades infecciosas y parasitarias.

Tabla 11. Distrito de Mesones Muro, Procedencia de agua en las viviendas, por tipo de vivienda, 2017.

Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro	Total	Tipo de procedencia del agua							
		Red pública dentro de la vivienda	Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Pilón o pileta de uso público	Camión-cisterna u otro similar	Pozo	Manantial o puquio	Río, acequia, lago, laguna	Otro
Viviendas particulares	1 019	733	142	7	-	112	-	16	9
Ocupantes presentes	3 804	2 790	519	25	-	380	-	56	34
Casa independiente									
Viviendas particulares	1 000	715	142	6	-	112	-	16	9
Ocupantes presentes	3 730	2 719	519	22	-	380	-	56	34
Departamento en edificio									
Viviendas particulares	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	1	1	-	-	-	-	-	-	-

Vivienda en quinta									
Viviendas particulares	8	8	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	40	40	-	-	-	-	-	-	-
Vivienda en casa de vecindad									
Viviendas particulares	7	7	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	28	28	-	-	-	-	-	-	-
Local no dest. para hab. humana									
Viviendas particulares	3	2	-	1	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	5	2	-	3	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia - Datos censo 2017

Tabla 12. Distrito de Mesones Muro, Sistemas de desagüe de las viviendas en el distrito, por tipo de vivienda, 2017

Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro	Total	Servicio higiénico conectado a:							
		Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	biodigestor	Letrina	Pozo ciego o negro	Río, acequia, canal o similar	Campo abierto o al aire libre	Otro
Viviendas particulares	1 019	414	34	17	197	347	1	4	5
Ocupantes presentes	3 804	1 613	150	60	694	1 255	7	11	14
Casa independiente									
Viviendas particulares	1 000	397	34	17	197	345	1	4	5
Ocupantes presentes	3 730	1 543	150	60	694	1 251	7	11	14
Departamento en edificio									
Viviendas particulares	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Vivienda en quinta									
Viviendas particulares	8	8	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	40	40	-	-	-	-	-	-	-
Vivienda en casa de vecindad									
Viviendas particulares	7	7	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	28	28	-	-	-	-	-	-	-
Local no dest. para hab. humana									
Viviendas particulares	3	1	-	-	-	2	-	-	-
Ocupantes presentes	5	1	-	-	-	4	-	-	-

Fuente. Elaboración propia - Datos censo 2017

1.2.1.1.3. Educación

Hoy en día en el distrito de mesones muro Puede notarse que la asistencia al sistema educativo de parte de la población ha ido en crecimiento en comparación a otros años. Además, el 90% de la población tiene primaria y secundaria completa según el último censo del INEI en el año 2017 y el 9% de la población es analfabeta. Es prioritario resolver esta brecha, dado que el acceso a la educación es de fundamental importancia para tener éxito en la lucha contra la pobreza. A continuación, se da a conocer el grado de instrucción de los habitantes del distrito según el rango de edad que tienen.

Tabla 13. Distrito de Mesones Muro, Grado de instrucción, por edades, 2017.

Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro	Total	Grupos de edad							
		3 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	15 a 19 años	20 a 29 años	30 a 39 años	40 a 64 años	65 y más años
TOTAL	3 583	163	358	376	263	602	529	949	343
Sin nivel	298	76	30	2	1	16	14	76	83
Inicial	195	87	102	3	-	-	-	3	-
Primaria	1 376	-	226	233	22	64	178	440	213
Secundaria	1 293	-	-	138	194	325	255	345	36
Básica especial	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Sup. no univ. incompleta	103	-	-	-	28	47	15	12	1
Sup. no univ. completa	169	-	-	-	2	82	41	42	2
Sup. univ. incompleta	68	-	-	-	15	36	10	5	2
Sup. univ. completa	76	-	-	-	-	31	15	25	5
Maestría / Doctorado	4	-	-	-	-	1	1	1	1

Fuente. Elaborado por los investigadores - Datos censo 2017

El distrito cuenta con colegios del nivel inicial, primaria y secundaria, el colegio más importante del distrito es el colegio rosa muro Guevara de barragán, alberga a un total de 406 estudiantes, a continuación, se da conocer todos los colegios y el número de alumnos y docentes por cada institución actualizado hasta el 2019.

Tabla 14. Distrito de Mesones Muro, Colegios, por nivel y modalidad, 2019

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Dirección de IE	Alumnos	Docentes
107	Inicial - Jardín	Publica	AVENIDA SAN ISIDRO LABRADOR S	94	3
10094 ROSA MURO GUEVARA DE BARRAGAN	Primaria	Publica	AVENIDA CANAL TAYMI 100	231	16
10097 JULIO QUESADA PANTA	Primaria	Publica	HUANABAL	32	2
10098 PEDRO VERA CASIANO	Primaria	Publica	LA OTRA BANDA	14	1
11246	Primaria	Publica	EL TRIUNFO	13	1
10095	Primaria	Publica	NERIO	4	1
10096 CALIXTO SIADEN FARCE	Primaria	Publica	CARRETERA EL ALTO	26	2
10094 ROSA MURO GUEVARA DE BARRAGAN	Secundaria	Publica	CALLE SAN ISIDRO LABRADOR S	175	12
SEMILLITAS DEL SABER	Inical No Escolarizado	Publica	HUANABAL	14	0
TESORITOS DE JESUS	Inical No Escolarizado	Publica	MAMAPE	5	0
MIS PEQUEÑOS ANGELITOS	Inical No Escolarizado	Publica	NERIO SECTOR NIEVE	14	0
HUELLITAS DE JESUS	Inical No Escolarizado	Publica	LA ESPERANZA	16	0
FUTUROS DE LA MAÑANA	Inical No Escolarizado	Publica	EL MILAGRO	7	0
SOLDADOS DE CRISTO	Inical No Escolarizado	Publica	EL TRIUNFO	11	0
HUELLITAS DE AMOR	Inical No Escolarizado	Publica	MANUEL ANTONIO MESONES MU	13	0
EDUCANDO CON AMOR	Inical No Escolarizado	Publica	NIEVES	11	0
10096 CALIXTO SIADEN FARCE	Inicial - Jardín	Publica	CARRETERA EL ALTO	16	1
LAS BURBUJITAS	Inical No Escolarizado	Publica	LA PRIMAVERA	16	0
SOMOS MARAVILLOSOS	Inical No Escolarizado	Publica	4 DE MAYO	10	0
SEMILLITAS DE LA PAZ	Inical No Escolarizado	Publica	LA OTRA BANDA	9	0

Fuente. Elaborado por los investigadores - Datos censo escolar 2019

1.2.1.1.4. Salud

Un buen sistema de salud tiene como función principal permitir el desarrollo social como la base fundamental de la persona. Sin embargo, en el Distrito Mesones Muro, existe un déficit preocupante en la cobertura de este servicio a la población. Pues solo se cuenta con un centro de salud en la zona urbana del distrito, y este servicio no se da las 24 horas del día, lo que dificultad aún más si existe un percance en horas de no atención.

El centro de salud tiene como nombre Fray Martin de porras, fue creada en 1982 como posta médica y el 25 de julio del 2000 paso a ser centro de salud. Cuenta con profesionales tales como, medico, odontólogo, psicólogo, biólogo, personal técnico.



Figura 2. Centro de salud Mesones Muro

Fuente. Libro de antología literaria de Mesones Muro

Asimismo, 2821 personas cuentan con seguro integral de la salud (SIS), 455 están afiliados a ESSALUD, 20 están afiliados al seguro de fuerzas armadas policiales, 12 están afiliados al seguro privado de salud, 6 a otro seguro y 499 no cuentan con ningún seguro de salud.

Tabla 15. Distrito de Mesones, Personas afiliadas al seguro de salud, por tipo de seguro de salud, 2017.

Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro	Total	Afiliado a algún tipo de seguro de salud					Ninguno
		Seguro Integral de Salud (SIS)	ESSALUD	Seguro de fuerzas armadas o policiales	Seguro privado de salud	Otro seguro 1/	
	3 808	2 821	455	20	12	6	499
Menores de 1 año	79	74	3	-	-	-	2
De 1 a 14 años	1 043	871	108	2	1	-	61
De 15 a 29 años	865	664	68	5	5	-	124
De 30 a 44 años	766	568	72	1	4	1	121
De 45 a 64 años	712	474	98	7	1	2	131
De 65 y más años	343	170	106	5	1	3	60

Fuente. Elaboración propia - Datos censo 2017

1.2.1.1.5. Vivienda

En el Distrito Mesones Muro, existe un total de 1019 viviendas, además se indica que, el adobe es el material predominante en las paredes exteriores de las viviendas a nivel distrital con un total de 948 viviendas, existen pocas viviendas de ladrillo en total 55 y quincha y triplay 14 viviendas.

Tabla 16. Distrito de Mesones Muro, Material de construcción, por tipo de vivienda, 2017.

Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro	Total	Material de construcción predominante en los techos de la vivienda							
		Concreto armado	Madera	Tejas	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Caña o estera con torta de barro o cemento	Triplay / estera / carrizo	Paja, hoja de palmera y similares	Otro material 1/
Viviendas particulares	1 019	51	1	5	948	9	5	-	-
Ocupantes presentes	3 804	181	2	15	3 553	39	14	-	-

Fuente. Elaborado por los investigadores - Datos censos 2017

1.2.2. Aspectos económicos

1.2.2.1. Agricultura

El Distrito de Mesones Muro basa gran parte de su economía en la agricultura en el cultivo de arroz y caña de azúcar, lo cual nos permite afirmar que el fracaso o éxito de la campaña agrícola trae consigo la pobreza o bonanza económica en la población de Mesones Muro. Las tierras agrícolas del distrito pertenecen a la cuenca del Río Chancay, además por su territorio pasa el Canal Taymi, que viene desde la represa Tinajones.

La gran mayoría de propietarios de las tierras, son pequeños agricultores con menos de 5 Has, cuya rentabilidad es baja. El Cultivo de la caña de azúcar tiene mayor rentabilidad y está destinada al mercado nacional y con una mínima cuota de exportación.

En el cultivo del arroz, los productores por la crítica situación económica de no contar con crédito de la banca estatal y restricciones de la banca privada, tienen que recurrir a solicitar crédito a molineros, comerciantes con intereses altos, encareciendo los costos de producción, con un mercado libre sin fomento estatal y con precios bajos en chacra.

Otro ámbito importante es la falta de capacitación y asistencia técnica del productor, limitando en este sentido la productividad de los cultivos, por lo tanto, su competitividad para acceder a mercados regional y nacional se ve afectada. Esto también se suma que algunos agricultores tienen que realizar sus sembríos aplicando técnicas muy antiguas, y solo una pequeña parte está implementando nuevas técnicas de sembrío.

Los agricultores solo dependen del agua de lluvia y de los precios de venta de los productos en esa época. Lo que limita aún más su crecimiento económico del lugar.

Tabla 17. Distrito de Mesones Muro, Comité de canales de riego, por tipo de sembrío agrícola, 2020

Comité de Canal	Número de usuarios	Hectareaje		
		Arroz	Caña de azúcar	Algodón
Fala - Falita	309	729.6	399.8	0.0
Carrizo	200	465.9	564.7	0.0
Chuchicol	273	1,110.3	52.0	35.0
Huanabal	418	511.4	21.0	8.0
Luzfaque	188	669.3	24.0	0.0
Serquen	261	984.6	105.0	8.0
Carpintero	312	962.8	*	*
Chaname	277	823.4		
Soltin	296	1324.2		
Coloche - Totoral	51	158.4		
Checlefe	636	2164.3		
Tomas directas	14	276.2		
San Miguel	10	26.0	22.0	
4 de Mayo	92	0.0	46.5	4.0
Total	3,337	10,206.4	1,268	375.0

Fuente. Junta de regantes Ferreñafe



Figura 3. Sembrío de caña de azúcar

Fuente. Elaborado por los investigadores



Figura 4. Sembrío de arroz

Fuente. Elaborado por los investigadores

1.2.2.2. Ganadería

Ésta es una actividad productiva importante, teniendo en consideración la producción de pastos naturales a efecto de las precipitaciones fluviales, concentrándose la crianza en los caseríos de Mesones Muro. No se posee información actualizada de esta actividad, sin embargo, según datos de la Agencia Agraria de Ferreñafe, en el Distrito de Mesones se cuenta con 1,129 cabezas de ganado vacuno, 1,030 de ganado ovino, 1,016 de ganado porcino y 2,401 de ganado caprino, entre otros animales menores, aves de corral (cuyes, patos, pavos, pollos).

También existen algunos establos donde se crían vacas para la producción de leche y queso y otro de caballos.



Figura 5. Establo en el caserío “El triunfo”

Fuente. Libro de antología histórica de Mesones Muro



Figura 6. Establo de caballos de carrera caserío “La pared”

Fuente. Libro de antología histórica de Mesones Muro

1.2.2.3. Minería

- **Extracción de agregados “cantera tres tomas”**

Las canteras tres tomas, es una fuente principal de ingresos para el distrito de mesones muro y caseríos, se cuentan con garitas de control, 2 son contraladas por la municipalidad, 2 garitas son contraladas por la comunidad, lo que hace generar ingresos para el crecimiento económico de la comunidad. Además, también se tiene en crecimiento en el mercado del consumo de productos y comidas, gracias a estas canteras se han creado muchos restaurantes y puestos de venta de frutas para la gran cantidad de personas que manejan dichos vehículos pesados.

Es de fácil acceso y distante 26.7 km. De la ciudad Chiclayo. Cantera de rocas cuarcitas. Pueden obtenerse bloques de roca de 1.0 m³ promedio, y se les puede utilizar para obras de defensas de riberas de río. Existen volúmenes superiores a 20' 000 000 m³.

También en esta cantera se encuentra materiales como: hormigón, arena, arenilla, piedra, afirmado y cascote de gran uso en la construcción. También hay plantas de asfalto para carreteras



Figura 7. Cantera "Tres Tomas"

Fuente. Libro de antología histórica de Mesones Muro

- **Mina de sal y Arcilla**

Se tiene conocimiento que en el distrito de mesones muro más específicamente, cerca de las canteras tres tomas cuentan con una mina de arcilla, y otra de sal, pero que aún no han sido explotadas.



Figura 8. Mina de arcilla

Fuente. Libro de antología histórica de Mesones Muro

1.2.2.4. Turismo

El turismo en el distrito de mesones muro ha ido en crecimiento en los últimos años, hoy se cuenta con muchos atractivos turísticos algunos en la zona urbana y otro en la zona rural. Al desarrollar esta actividad productiva en el distrito, se estaría promoviendo una mayor dinámica económica en el Distrito que tendría efectos directos en mayores oportunidades de empleo y mejora en los ingresos de la población.

A continuación, se da conocer los principales atractivos turísticos que dan ingresos económicos al distrito de Manuel Antonio Mesones Muro.

Tabla 18. Distrito de Mesones Muro, Principales Atractivos Turísticos, por estado de conservación

Lugar	Nombre del recurso	Estado de conservación
La juanita	Zona reservada La Juanita	Bueno
Cerro sambrero	Laguna el Oasis	Bueno
Mesones muro caserio El Triunfo	Camino del Inka	Regular
Mesones muro	Centro arqueologico del cerro el miador	Regular
Mesones muro	Centro arqueologico del cerro el refugio	Regular
Mesones muro	Cerro de tres tomas	Bueno
Mesones muro	Parque de aguas de mesones muro	Bueno
Mesones muro	Iglesia Virgen de Fátima	Bueno
Mesones muro	Primer molino hidraulico	Regular
Mesones muro	Capilla san isidro labrador	Regular
Mesones muro	Las Canteras	Regular
Mesones muro	Nuevo canal taymi	Bueno
Mesones muro	Centro Recreacional Deportivo el pueblo	Bueno

Fuente. Elaborado por los investigadores

Algunos de los atractivos turísticos del distrito se presentan a continuación.

- **La laguna “El Oasis”**

Esta entre rocas y mide 20 metros de largo por 6 de ancho y 11 de profundidad, el agua es salada para llegar al lugar hay que hacerlo en movilidad hasta cierta parte, luego se tiene que caminar 1 hora 20 minutos, llegar al lugar es un poco complicado porque hay que subir el cerro el sombrero.



Figura 9. Laguna “el Oasis”

Fuente. Municipalidad de Mesones Muro

- **El camino del Inca**

Según los historiadores se dice que este camino fue utilizado por los incas para su traslado de los incas que pasaba por Incahuasi, Mesones Muro llegando hasta Cajamarca, esto es muy apreciable porque a los costados está protegido por sardineles de piedra.



Figura 10. Camino del inca

Fuente. Municipalidad de Mesones Muro

- **Cerro El Mirador**

Tiene una altura aproximada de 500 m de altura, que está a unos 30 minutos del cercado de mesones muro, en este lugar se aprecian bastantes ruinas incaicas, paredes de piedra, lo que hace indicar que fue lugar de incas en épocas anteriores.



Figura 11. Cerró el mirador

Fuente. Municipalidad de Mesones Muro

- **El cerro Tres Tomas**

Está ubicado a unos 10 minutos del cercado, para llegar al lugar es fácil porque se cuenta con escaleras, en este cerro hay una capilla con una cruz, este lugar es muy visitado en fechas de fiesta como semana santa, primavera.



Figura 12. Cerro Tres tomas

Fuente. Municipalidad de Mesones Muro

Principales festividades que atraen gran cantidad de visitantes y turistas, lo que trae consigo un ingreso económico al comercio de la localidad de mesones muro.

Cuadro 1. Distrito de Mesones Muro, Principales festividades, por fecha de celebración, 2020

Festividad	Fecha de celebración
Fiesta a la Cruz San Justina	2 de Febrero
Aniversario del distrito	17 de Febrero
Fiesta religiosa en honor a San Isidro Labrador	15 de Mayo
Fiesta a la Virgen de Fátima	13 de Mayo
Fiesta en honor a la Virgen del Carmen	11 de Julio
Fiesta en honor a la Señor de los Milagros	18 de Octubre

Fuente. Elaborados por los investigadores

2. CONCLUSIONES

- Se determinó la localización del distrito de mesones muro que tiene un área de 200,57 km², situado en la región natural Chala o Costa a 6° 38' 33" longitud Sur y a 79° 44' 39" longitud Oeste, a una altura promedio de 62 m.s.n.m.
- Se realizó el estudio socioeconómico del distrito de mesones muro y se muestran los datos tanto en el aspecto social contando con 19 centros educativos entre inicial primaria y secundaria, además cuenta con un centro de salud donde es atendida toda la población. y en lo económico se basa en la extracción de agregados de la cantera, en la ganadería y en el turismo contando con muchos atractivos turísticos que datan de las épocas incaicas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL.**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad
vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-
Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”**

Estudio topográfico



CHICLAYO – PERU

AÑO – 2020

- **Generalidades**

- .1. Nombre del proyecto**

Estudio Topográfico para la elaboración de la tesis denominada: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

- .2. Ubicación**

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Manuel A. Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe y Departamento de Lambayeque. El distrito de Manuel A. Mesones Muro, se encuentra ubicado al Sur - Este de la provincia de Ferreñafe, aproximadamente a 5.00 Km. con un área de 200,57 km², situado en la región natural Chala o Costa a 6° 38' 33" longitud Sur y a 79° '44' 39" longitud Oeste, a una altura promedio de 62 m.s.n.m.

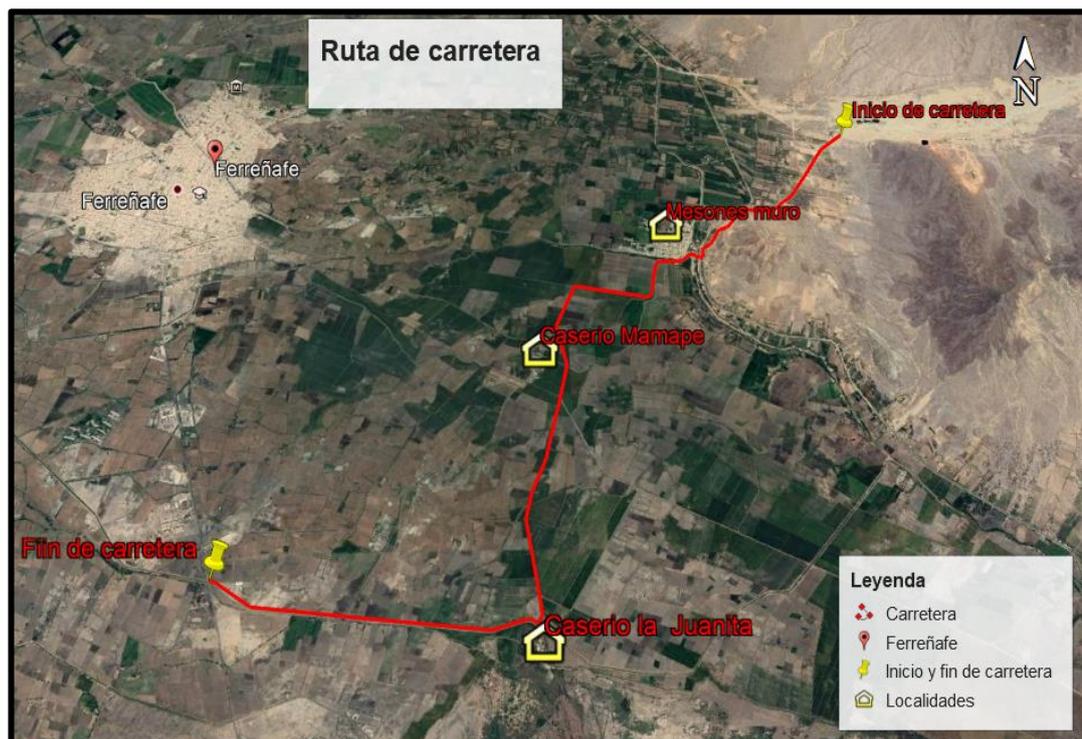


Figura 13. Ubicación del tramo de carretera

Fuente. Elaborado por los investigadores

.3. Alcance

El objetivo del presente estudio básico es elaborar el plano Topográfico, de la zona en estudio ubicada desde Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe; a fin de elaborar el diseño geométrico como parte del proyecto de tesis.

Para el desarrollo de levantamiento se manipulo una Estación Total marca TOPCON, modelo GPT 3200 NW, la cual puede realizar lecturas directas, obteniendo consecutivamente el valor de la distancia y diferencias de cotas entre los vértices, el equipo cuenta con una memoria interna que permite guardar los datos registrados en campo y posteriormente serán transmitidos a un ordenador computarizado de forma directa, permitiendo cometer el mínimo error.

.4. Objetivo general

Realizar el estudio topográfico Tramo Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

.5. Objetivo específicos

- Detallar los trabajos del levantamiento topográfico.
- Definir los Bench Mark (BM's).
- Determinar la clasificación orográfica.

.6. Trabajo de campo

.6.1. Sistema De Unidades

El sistema de unidades que se tendrá en cuenta en este estudio topográfico será el Sistema Métrico Decimal.

- Medidas angulares: Grados ($^{\circ}$), minutos ($'$) y Segundos ($''$).
- Medida de longitud: Kilómetros (Km), metros (m), centímetros (cm) y milímetros (mm), según corresponda.

6.2. Georreferenciación

• Puntos de referencia BM

Tabla 19. Tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo
Puntos de referencia BM, por coordenadas UTM, 2020

CUADRO DE BM'S				
PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
1	9266960.593	641689.214	81.00	BM-1
2	9266829.632	641636.821	79.00	BM-2
3	9266831.042	641529.968	81.24	BM-3
4	9266837.055	641464.241	80.25	BM-4
5	9266568.97	641282.497	78.30	BM-5
6	9266669.244	641367.713	79.50	BM-6
7	9266711.613	641338.357	82.36	BM-7
8	9266483.726	641210.769	79.78	BM-8
9	9266478.805	641143.012	78.28	BM-9
10	9266328.375	641113.265	81.04	BM-10
11	9266224.136	641028.466	81.14	BM-11
12	9266091.664	640930.117	78.73	BM-12
13	9265923.144	640785.629	83.44	BM-13
14	9265867.795	640775.334	85.64	BM-14
15	9265867.795	640775.334	85.64	BM-15
16	9265084.875	640483.064	78.63	BM-16
17	9265781.305	640357.082	81.52	BM-17
18	9265821.65	640434.999	77.83	BM-18
19	9265783.95	640244.71	81.63	BM-19
20	9265741.417	640204.144	85.86	BM-20
21	9265608.023	640177.172	89.64	BM-21
22	9265639.632	640128.512	88.55	BM-22
23	9265539.589	640045.655	94.59	BM-23
24	9265610.202	640098.694	87.76	BM-24
25	9265510.008	639992.407	93.88	BM-25
26	9265509.999	639992.528	93.92	BM-26
27	9265440.78	639947.885	90.25	BM-27
28	9265328.201	639895.632	91.83	BM-28
29	9265290.509	639803.453	86.76	BM-29
30	9265238.55	639742.829	79.45	BM-30
31	9265120.745	639714.662	79.61	BM-31
32	9265212.682	639656.758	74.22	BM-32
33	9265267.677	639651.747	73.94	BM-33
34	9265169.684	639583.345	72.45	BM-34
35	9265123.62	639525.12	70.59	BM-35
36	9265215.9	639456.558	70.67	BM-36
37	9265268.182	639429.582	71.29	BM-37
38	9265342.62	639394.131	70.23	BM-38
39	9265350.103	639328.526	70.33	BM-39
40	9265325.063	639229.282	71.70	BM-40
41	9265250.095	639030.311	68.16	BM-41
42	9265201.828	639024.092	67.62	BM-42
43	9265230.853	638997.138	69.22	BM-43
44	9265228.161	638911.635	69.40	BM-44
45	9265234.072	638935.507	68.85	BM-45
46	9265776.929	638672.711	65.58	BM-46
47	9265968.224	638462.226	63.82	BM-47
48	9265934.985	638267.226	64.77	BM-48
49	9265905.5	638022.658	64.13	BM-49
50	9265643.261	637770.565	63.33	BM-50
51	9265196.743	636627.847	59.41	BM-51
52	9265106.072	636173.031	56.79	BM-52
53	9264440.191	635237.472	52.59	BM-53
54	9266258.235	634149.756	48.64	BM-54
55	9266771.05	633889.337	46.60	BM-55

Fuente. Elaborado por los investigadores

.6.3. Reconocimiento de la vía existente

Previamente al levantamiento topográfico, se hizo un reconocimiento de campo con un especialista en topografía, en este punto se identificaron ejes de la vía, obras de arte existentes como alcantarillas, sembríos de caña de azúcar, entre otros.

.6.4. Levantamiento topográfico

Se realizó con una estación total Topcon, georreferenciada por un GPS Garmin 64S, mediante el uso de estaciones se procedió a radiar toda la zona de proyecto. Para el levantamiento se necesitaron 02 prismas, con los cuales se pudo hacer el trabajo rápidamente. El levantamiento se realizó en 10 días calendarios, luego se procedió a los trabajos de gabinete.

- **Personal y equipos**

Para la ejecución del presente trabajo se contó con la participación de la siguiente brigada conformada por:

Personal

- 01 técnico topógrafo
- 03 ayudantes

Equipo

- 01 GPS navegador
- 01 estación Total, marca TOPCON, modelo GPT 3200 7 NW
- 02 primas y porta primas, con altura registrada de 1.50 m
- 02 winchas de mano fibra de vidrio 3 m longitud.



Figura 14. Equipos topográficos

Fuente. Elaborado por los investigadores

.7. Trabajos de gabinete

.7.1. Procesamientos De Datos

Culminado el trabajo de campo se procedió a extraer los datos de la estación total. Los datos obtenidos son: N° de punto, coordenada Este, coordenada Norte, Elevación y Descripción. Se guardan los datos con un formato “.csv” delimitado por comas, el cual es el formato con el cual se puede trabajar en el software AutoCAD Civil 3D.

En el Civil 3D, se siguieron los siguientes pasos:

- Se procedió a importar los puntos del levantamiento topográfico.
- Se creó una superficie con curvas de nivel a cada 2 y 10 metros.

- Se hizo la triangulación de la superficie para visualizar la carretera existente.
- Se trazó el eje de la carretera mediante el uso de una polilínea.
- Se procedió a comprobar las áreas que no cumplían con los parámetros de diseño de las normas DG-2018.
- Se hizo el trazo según corresponde a las normas de diseño.
- Se calculó radios simples y de giro.
- Se realizó el perfil longitudinal para realizar el diseño geométrico vertical.
- Se calculó curvas verticales y cotas de terreno y rasante.

.7.2. Elaboración de planos

Topográfico:

- Plano de ubicación

Diseño Geométrico:

- Planta y perfil longitudinal por cada kilómetro
- Plano de secciones transversales por cada kilómetro
- Plano de secciones típicas

.8. Clasificación de la carretera por su orografía

Habiéndose realizado los trabajos relacionados a la topografía y habiendo hecho todo el procesamiento de la información obtenida del levantamiento topográfico y trabajos de Gabinete; por consiguiente, se debe clasificar la carretera de acuerdo a su orografía, como rige el Manual de Carreteras – Diseño Geométrico – DG 2018.

Se clasifican en:

.8.1. Terreno plano (Tipo 1)

Se caracteriza por tener pendientes transversales al eje de la carretera, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son comúnmente menores al 3%, requiriendo un mínimo de movimientos de tierras, por lo que no presenta dificultades en su trazo.

.8.2. Terreno ondulado (Tipo 2)

Se caracteriza por tener pendientes transversales al eje de la carretera entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se ubican entre 3% y 6%, requiriendo un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin dificultades en el trazo.

.8.3. Terreno accidentado (Tipo 3)

Se caracteriza por tener pendientes transversales al eje de la carretera entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales preponderantes se ubican entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierra, razón por la cual presenta dificultades en el trazo.

.8.4. Terreno escarpado (Tipo 4)

Se caracteriza por tener pendientes transversales al eje de la carretera mayores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionalmente son mayores 8%, demandando el máximo de movimiento de tierras, motivo por el cual presenta grandes dificultades en su trabajo.

En el tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo, se determinó según la clasificación de orografía que tiene un terreno plano (tipo 1).

CONCLUSIONES

- Se detallaron los trabajos del levantamiento topográfico en el tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, tanto los trabajos realizados en campo como en gabinete para tener una mejor perspectiva al momento de realizar el diseño geométrico de la vía.
- Se definió los Bench Mark (BM's) teniendo un total de 55 BM'S, EL BM's inicial tiene las siguientes coordenadas: Norte 9266960.593, Este 641689.214, altura 81 msnm
- Se determinó la clasificación orográfica del tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo resultando un tipo de orografía plana (tipo 1) por tener pendientes transversales al eje de la carretera, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son comúnmente menores al 3%.
- **Panel Fotográfico**



Figura 15. Estación inicial para el levantamiento topográfico, cantera tres tomas.

Fuente. Elaborado por los investigadores



Figura 16. Colocación del prisma para el levantamiento topográfico

Fuente. Elaborado por los investigadores



Figura 17. Colocación de la descripción para cada uno de los puntos tomados.

Fuente. Elaborado por los investigadores



Figura 18. Colocación de puntos auxiliares y BM's.

Fuente. Elaborado por los investigadores



Figura 19. Punto final, cruce carretera Ferreñafe - Chiclayo

Fuente. Elaborado por los investigadores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.**

“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

ESTUDIO DE TRÁFICO



CHICLAYO – PERU

AÑO – 2020

1. ESTUDIO DE TRÁFICO

1.1. Generalidades

1.1.1. Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Manuel A. Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe y Departamento de Lambayeque. El distrito de Manuel A. Mesones Muro, se encuentra ubicado al Sur - Este de la provincia de Ferreñafe, aproximadamente a 5.00 Km. con un área de 200,57 km², situado en la región natural Chala o Costa a 6° 38' 33" longitud Sur y a 79° '44' 39" longitud Oeste, a una altura promedio de 62 m.s.n.m.

1.1.2. Alcance

En el caso del Estudio de Tráfico, comprende la revisión de los antecedentes referente al tráfico de estadísticas oficiales del MTC y/o estudios específicos; así como a la determinación del número de vehículos que transitan por la carretera, para su posterior clasificación del tráfico vehicular que circula en ambos sentidos en el tramo cantera Tres Tomas - cruce de carretera Ferreñafe-Chiclayo, para fines del presente estudio.

1.1.3. Objetivo general

Realizar el estudio de tráfico del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

1.1.4. Objetivos específicos

- Determinar la ubicación óptima de la estación de conteo de vehículos
- Realizar el cálculo del índice medio diario anual (IMDA)
- Realizar el estudio de cargas del tráfico vial

1.2. Antecedentes del proyecto

1.2.1. Recopilación de información

Para la elaboración del estudio de tráfico, se ha recurrido a dos puntos de información: Primaria y secundaria.

• Punto de información primario

Corresponde a la recopilación de información de campo, que abarca la información del conteo de tráfico en una semana. Para cumplir con esta tarea, se llevó a cabo un trabajo previo de gabinete para la preparación de las herramientas y la planificación del trabajo de campo con el fin de identificar el tramo de la vía en estudio y los posibles desvíos o vías de acceso a partir de esta carretera hacia a otras pueblos o ciudades, y así proyectar la ubicación de la estación para el control de tráfico.



Figura 20. Recolección de información en campo

Fuente. Elaborado por los investigadores

• Punto de información secundario

Corresponde a toda la información alcanzada referente al tráfico u otra de carácter complementario para fines del estudio de tráfico, de otras instituciones públicas y/o privadas. En los diferentes Estudios de Tráfico para fines específicos de los estudios de pre inversión en diferentes proyectos de infraestructura vial.

1.2.2. Análisis

Al no conocerse datos de conteo de tráfico en la zona del proyecto, es necesario hacer un estudio completo y detallado que permita obtener resultados para posteriormente usarlos como algún parámetro de diseño

Para disponer de información coherente y más precisa se decidió ubicar una estación de conteo en el tramo que pasa por el distrito de mesones muro, es ahí donde se produce el mayor tráfico de vehículos diarios.

1.3. Ubicación de estaciones

Para realizar el conteo de tráfico se identificó una estación: la E1 ubicada en el Tramo que conecta al distrito de mesones muro el cual viene a ser la conexión con la trocha carrozable en proyecto, tiene la siguiente ubicación:

Tabla 20. *Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo, Ubicación de la estación de conteo, por coordenadas UTM, 2020.*

Estación	Progresiva	Coordenadas UTM		
		Este	Norte	Altitud
E-1	Km 3+020.000	637490.3913	9265163.8712	70.554

Fuente. Elaborado por los investigadores

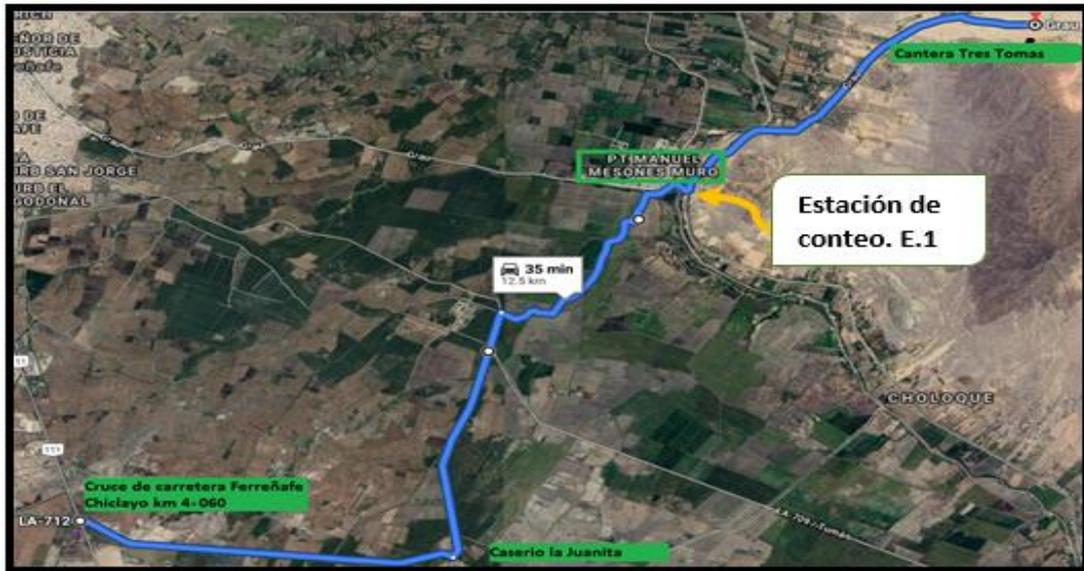


Figura 21. Ubicación de la estación de conteo

Fuente. Elaborado por los investigadores

1.3.1. Conteo en estaciones

Se ha establecido un periodo de 7 días de conteo de tráfico vehicular en la estación establecida anteriormente

Tabla 21. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Períodos de conteo, por días, 2020

Período	Horario de conteo
Lunes 10 de febrero	12 am día 1 - 12 am día 2
Martes 11 de febrero	12 am día 1 - 12 am día 2
Miércoles 12 de febrero	12 am día 1 - 12 am día 2
Jueves 13 de febrero	12 am día 1 - 12 am día 2
Viernes 14 de febrero	12 am día 1 - 12 am día 2
Sábado 15 de febrero	12 am día 1 - 12 am día 2
Domingo 09 de febrero	12 am día 1 - 12 am día 2

Fuente. Elaborado por los investigadores

1.4. VOLUMEN Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

1.4.1. TRABAJO DE CAMPO

Primeramente, se identificó in situ las estaciones predeterminadas, se realizó el reconocimiento del tramo del proyecto; de esta forma se ubicó una (1) estación considerando las intersecciones existentes, el flujo de tráfico vehicular, así como las condiciones y facilidades que permitan realizar adecuada recopilación de información.

El conteo de Tráfico se realizó en la estación previamente seleccionada, por un período de siete (07) días consecutivos y durante las 24 horas del día, desde las 00.00 horas del domingo 9 hasta las 24.00 horas del sábado 15 de febrero del año 2020. El conteo se efectuó para el caso de vehículos teniendo en cuenta su sentido de viaje (entrada - salida).

1.4.2. TRABAJO DE GABINETE

- **Información Obtenida**

Este trabajo corresponde íntegramente a gabinete. La información de los conteos de tráfico obtenida in situ fue procesada en formatos Excel y en Formatos de Clasificación Vehicular del Ministerio de Transportes y comunicaciones, donde se registran todos los vehículos por hora y día, por sentido (entrada y salida) y por tipo de vehículo.

- **Análisis de información**

La información recogida de los conteos de tráfico tiene por finalidad conocer los volúmenes de tráfico que soporta la carretera en estudio, así y variación diaria y horaria de los vehículos.

Para obtener el Índice Medio Diario Anual (IMDA), se utilizó la siguiente fórmula:

$$IMDA = \frac{(VD1 + VD2 + VD3 + VD4 + VD5 + VD_{sab} + VD_{dom})}{7} \times FCE$$

Donde:	
IMDA:	Índice Medio Diario Anual
VD1, VD2, VD3, VD4, VD5:	Volúmenes De Tráfico En Días Laborales
VDsab:	Volumen Registrado El Sábado
VDdom:	Volumen Registrado El Domingo
FCE:	Factor De Corrección Estacional

• **Factor De Corrección Estacional**

Los volúmenes de tráfico cambian cada mes eso depende de las épocas de festividades, cosechas, o épocas de estudio o vacaciones, etc. Por eso, es útil utilizar un factor de corrección estacional, para afectar estos valores obtenidos durante un determinado tiempo. El factor de corrección ayuda ajustar los valores obtenidos con el Índice Medio Diario Anual y así tener datos más exactos.

Se tomaron los datos para el factor de corrección estacional del peaje Mocce al encontrarse más cerca al lugar del proyecto, según datos de la Superintendencia De Transporte Terrestres De Personas Carga y Mercancías (SUTRAN).

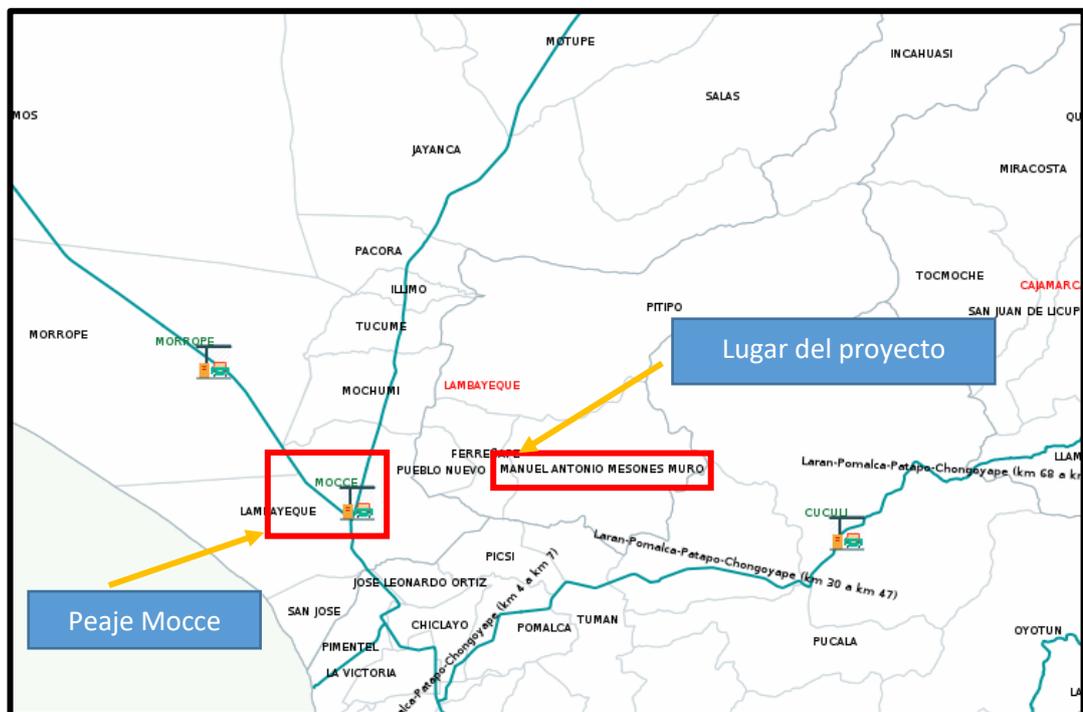


Figura 22. Ubicación del peaje Mocce

Fuente. SUTRÁN

Se optó por tomar el factor de corrección estacional del peaje más cercano al proyecto. Los datos fueron tomados de la ficha estándar para carreteras interurbanas. MTC.

F.C.E. Vehículos Ligeros: 1.0650000

N°	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	
		Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros								
		FC	FC	FC	FC	FC	FC								
37	MATARANI	0.4710	0.3895	0.9818	1.5079	1.7155	1.6697	1.6168	1.5740	1.5939	1.4242	1.3091	0.7821	1.0000	
38	MENOCUCHO	0.9317	1.0027	1.0511	1.0791	1.0348	1.0573	0.9502	0.9064	1.0854	0.8523	0.7838	0.5208	1.0000	
39	MOCCO	1.0278	0.9771	1.0470	1.0650	1.0408	0.9362	0.9898	0.9054	1.0213	1.0118	1.0013	0.6605	1.0000	
40	MONTALVO	0.9048	0.8791	1.0475	1.0354	1.0354	1.1059	1.0488	1.0071	1.0540	1.0687	1.0353	0.8310	1.0000	
41	MORROPE	0.9513	0.9141	1.0811	1.1244	1.1424	1.1751	0.8926	0.9687	1.0920	0.9715	1.0545	0.6746	1.0000	
42	MOYOBAMBA	1.0850	1.0698	1.0813	1.0651	1.0168	0.9738	0.9435	0.9373	0.9761	0.9702	0.9891	0.8038	1.0000	
43	NAZCA	0.9661	0.9054	1.0447	1.0579	1.0734	1.0837	0.9221	0.9299	1.0191	1.0129	1.0678	1.0237	1.0000	
44	PACANGUILLA	0.9367	0.9280	1.0694	1.0717	1.1095	1.1596	0.9319	0.9569	1.1054	1.0141	1.0390	0.6863	1.0000	
45	PACRA	1.0292	1.0010	1.0522	0.9639	1.1074	1.0791	0.8941	0.9429	1.0130	0.9989	1.0593	0.9694	1.0000	

Figura 23. Factores de corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje

Fuente. Ficha estándar para carreteras interurbanas, MTC

F.C.E. Vehículos Pesados: 1.1377368

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
		Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados								
		FC	FC	FC	FC	FC								
37	MATARANI	0.9769	0.8851	1.0520	1.0660	1.0756	1.0200	1.0076	1.0345	0.9879	0.9887	0.9761	0.8394	1.0000
38	MENOCUCHO	1.0902	1.0710	1.1233	1.0366	0.9978	0.9628	0.9467	0.9518	1.0001	0.8032	0.7510	0.6242	1.0000
39	MOCCO	0.9589	0.9880	1.0560	1.1377	1.0767	0.9655	1.0881	0.9860	0.9950	0.9641	0.9495	0.6739	1.0000
40	MONTALVO	0.9749	0.9489	1.0168	1.0360	1.0138	1.0964	1.0793	1.0412	1.0186	0.9900	0.9696	0.8286	1.0000
41	MORROPE	0.9853	0.9582	1.0108	1.0690	1.0412	1.0481	1.0383	1.0113	1.0140	0.9789	0.9444	0.7873	1.0000
42	MOYOBAMBA	1.0394	1.0126	1.0017	1.0501	1.0243	0.9980	0.9971	0.9533	0.9650	0.9824	0.9764	0.8706	1.0000
43	NAZCA	1.0512	1.0102	1.0291	1.0329	1.0337	1.0279	0.9978	0.9794	0.9595	0.9575	0.9266	1.0810	1.0000
44	PACANGUILLA	0.9774	0.9487	1.0090	1.0641	1.0495	1.0536	1.0523	0.9901	0.9939	0.9811	0.9523	0.8040	1.0000

Figura 24. Factores de corrección de vehículos pesados por unidad de peaje

Fuente. Ficha estándar para carreteras interurbanas, MTC

Se optó por tomar el factor de corrección estacional del peaje más cercano al proyecto.

- **Conteo de Tráfico vehicular**

Luego de recoger los datos de conteo de tráfico durante los 7 y procesar la información obtenida del conteo en la estación seleccionada, pasándolas en el formato que da el MTC, se analizó los resultados de los volúmenes de tráfico por tipo de vehículo y sentido, y la suma de ambos sentidos.

A continuación, se muestran en el formato del MTC: Formato de Clasificación Vehicular, para tráfico diario. El tráfico registrado en los 7 días de conteo:

Tabla 22. E-1, Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo, Conteo de tráfico, día domingo, 2020

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR																				ESTACION	
ESTUDIO DE TRAFICO																				CODIGO DE LA ESTACION	
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE-CHICLAYO																				E-1	
WGS 84- 17 S																				DOMINGO 09 DE FEBRERO	
2020																					
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
DIAGRA. VEH.																>= 3S3 icon"/>				>=3T3 icon"/>	
00 a 01 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00 a 01 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01 a 02 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
01 a 02 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02 a 03 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
02 a 03 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 a 04 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 a 04 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04 a 05 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
04 a 05 am	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
05 a 06 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
05 a 06 am	S	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
06 a 07 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
06 a 07 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07 a 08 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	4
07 a 08 am	S	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
08 a 09 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
08 a 09 am	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
09 a 10 am	E	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
09 a 10 am	S	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10 a 11 am	E	0	1	1	0	0	0	0	1	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	9
10 a 11 am	S	0	0	0	0	1	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	8
11 a 12 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4
11 a 12 pm	S	1	0	1	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7
12 a 1 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	1	0	0	0	8
12 a 1 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	7
1 a 2 pm	E	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1 a 2 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 a 3 Pm	E	0	0	2	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	8
2 a 3 Pm	S	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
3 a 4 pm	E	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3 a 4 pm	S	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	7
4 a 5 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
4 a 5 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
5 a 6 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5 a 6 pm	S	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3
6 a 7 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
6 a 7 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4
7 a 8 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7 a 8 pm	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8 a 9 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 a 9 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 a 10 pm	E	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9 a 10 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
10 a 11 pm	E	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
10 a 11 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 a 12 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 a 12 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		10	3	25	0	8	0	0	0	14	11	19	10	0	0	0	19	0	0	0	119

Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 23, E-1, Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo, Cuento de tráfico, día lunes, 2020

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR																				ESTUDIO DE TRAFICO		 Ministerio de Transportes y Comunicaciones												
TRAMO DE LA CARRETERA					CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE-CHICLAYO					ESTACION					CODIGO DE LA ESTACION					DIA Y FECHA					LUNES 10 DE FEBRERO					2020				
SENTIDO					E ←					S →																								
UBICACIÓN UTM					WGS 84 - 17 S																													
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL													
DIAGRA. VEH.																																		
00 a 01 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
00 a 01 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
01 a 02 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1													
01 a 02 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
02 a 03 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1													
02 a 03 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
03 a 04 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
03 a 04 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
04 a 05 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2													
04 a 05 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
05 a 06 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3													
05 a 06 am	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3													
06 a 07 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1													
06 a 07 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
07 a 08 am	E	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	9													
07 a 08 am	S	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5													
08 a 09 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
08 a 09 am	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1													
09 a 10 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
09 a 10 am	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2													
10 a 11 am	E	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	1	3	0	0	0	1	0	0	0	11													
10 a 11 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	2	0	0	0	7													
11 a 12 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	6													
11 a 12 pm	S	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	8													
12 a 1 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	2	2	0	0	0	1	0	0	0	10													
12 a 1 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	7													
1 a 2 pm	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2													
1 a 2 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
2 a 3 Pm	E	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	8													
2 a 3 Pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7													
3 a 4 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3													
3 a 4 pm	S	1	0	3	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	2	0	0	0	12													
4 a 5 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	1	0	0	0	7													
4 a 5 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	3	3	0	0	0	1	0	0	0	12													
5 a 6 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	9													
5 a 6 pm	S	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	8													
6 a 7 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4													
6 a 7 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	4	1	3	0	0	0	0	2	0	0	0	12													
7 a 8 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3													
7 a 8 pm	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1													
8 a 9 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
8 a 9 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
9 a 10 pm	E	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4													
9 a 10 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2													
10 a 11 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
10 a 11 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
11 a 12 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1													
11 a 12 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
TOTAL		9	5	22	0	3	0	0	0	31	24	36	23	0	0	0	19	0	0	0	172													

Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 24. E-1, Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo, Conteo de tráfico, día martes, 2020

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR																				ESTUDIO DE TRAFICO		 Ministerio de Transportes y Comunicaciones			
TRAMO DE LA CARRETERA				CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE-CHICLAYO																ESTACION					
SENTIDO				E ←								S →								CODIGO DE LA ESTACION		E-1			
UBICACIÓN UTM				WGS 84 - 17 S																DIA Y FECHA		MARTES 11 DE FEBRERO		2020	
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
DIAGRA. VEH.																									
00 a 01 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
00 a 01 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
01 a 02 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
01 a 02 am	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1					
02 a 03 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
02 a 03 am	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1					
03 a 04 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
03 a 04 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
04 a 05 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0					
04 a 05 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2					
05 a 06 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3					
05 a 06 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1					
06 a 07 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3					
06 a 07 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
07 a 08 am	E	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5					
07 a 08 am	S	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5					
08 a 09 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1					
08 a 09 am	S	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5					
09 a 10 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2					
09 a 10 am	S	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5					
10 a 11 am	E	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	6					
10 a 11 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	3					
11 a 12 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	6					
11 a 12 pm	S	0	0	1	0	1	0	0	0	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	10					
12 a 1 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	0	1	0	0	8					
12 a 1 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	7					
1 a 2 pm	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3					
1 a 2 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3					
2 a 3 Pm	E	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	1	0	0	8					
2 a 3 Pm	S	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	6					
3 a 4 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3					
3 a 4 pm	S	1	0	3	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	9					
4 a 5 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	1	0	0	7					
4 a 5 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	1	3	0	0	0	1	0	0	10					
5 a 6 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	6					
5 a 6 pm	S	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	1	0	0	7					
6 a 7 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	6					
6 a 7 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	7					
7 a 8 pm	E	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4					
7 a 8 pm	S	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3					
8 a 9 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6					
8 a 9 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
9 a 10 pm	E	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2					
9 a 10 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2					
10 a 11 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
10 a 11 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
11 a 12 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
11 a 12 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
TOTAL		10	6	24	0	2	0	0	0	34	36	29	16	0	0	0	13	0	0	170					

Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 25. E-1, Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo, Conteo de tráfico, día miércoles, 2020

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR																				ESTACION	
ESTUDIO DE TRAFICO																				CODIGO DE LA ESTACION	
TRAMO DE LA CARRETERA																				E-1	
SENTIDO																				DIA Y FECHA	
UBICACIÓN UTM																				MIERCOLES 12 DE FEBRERO	
WGS 84- 17 S																				2020	
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
00 a 01 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01 a 02 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02 a 03 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03 a 04 am	E	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
04 a 05 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	
05 a 06 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
	S	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	5	
06 a 07 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	4	
07 a 08 am	E	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	4	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4	
08 a 09 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
	S	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
09 a 10 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	S	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6	
10 a 11 am	E	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1	3	0	0	0	0	0	0	9	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	6	
11 a 12 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	6	
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5	
12 a 1 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	2	0	0	0	1	0	0	8	
	S	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7	
1 a 2 pm	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2 a 3 Pm	E	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	1	0	0	7	
	S	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	
3 a 4 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	
	S	1	0	3	0	1	0	0	0	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	12	
4 a 5 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	5	
	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3	3	0	0	0	1	0	0	10	
5 a 6 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	6	
	S	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	6	
6 a 7 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	4	
	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	
7 a 8 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
8 a 9 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
9 a 10 pm	E	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
10 a 11 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 a 12 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL		9	6	26	0	1	0	0	0	31	23	30	22	0	0	0	12	0	0	160	

Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 26. E-1, Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo, Conteo de tráfico, día jueves , 2020

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR																					ESTACION	
ESTUDIO DE TRAFICO																					Ministerio de Transportes y Comunicaciones	
TRAMO DE LA CARRETERA				CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE-CHICLAYO										ESTACION								
SENTIDO				E ←					S →					CODIGO DE LA ESTACION				E-1				
UBICACIÓN UTM				WGS 84- 17 S										DIA Y FECHA				JUEVES 13 DE FEBRERO			2020	
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMI TRAYLER			TRAYLER			TOTAL		
DIAGRAMA VEH.																						
00 a 01 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
00 a 01 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01 a 02 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
01 a 02 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02 a 03 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
02 a 03 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03 a 04 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
03 a 04 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04 a 05 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
04 a 05 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
05 a 06 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
05 a 06 am	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
06 a 07 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
06 a 07 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
07 a 08 am	E	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	9	
07 a 08 am	S	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	
08 a 09 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
08 a 09 am	S	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
09 a 10 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	
09 a 10 am	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
10 a 11 am	E	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	1	3	0	0	0	1	0	0	0	11	
10 a 11 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	2	0	0	0	7	
11 a 12 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
11 a 12 pm	S	0	0	1	0	1	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	9	
12 a 1 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	2	2	0	0	0	1	0	0	0	10	
12 a 1 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	9	
1 a 2 pm	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
1 a 2 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2 a 3 pm	E	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	8	
2 a 3 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
3 a 4 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
3 a 4 pm	S	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	8	
4 a 5 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	1	0	0	0	7	
4 a 5 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	3	3	0	0	0	1	0	0	0	12	
5 a 6 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	6	
5 a 6 pm	S	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	9	
6 a 7 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4	
6 a 7 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6	
7 a 8 pm	E	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
7 a 8 pm	S	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
8 a 9 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	
8 a 9 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9 a 10 pm	E	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
9 a 10 pm	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
10 a 11 pm	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
10 a 11 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 a 12 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
11 a 12 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL		12	5	16	0	3	0	0	0	34	34	31	22	0	0	0	19	0	0	0	176	

Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 27. E-1, Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo, Conteo de tráfico, día viernes , 2020

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR																				ESTACION	
ESTUDIO DE TRAFICO																				CODIGO DE LA ESTACION	
TRAMO DE LA CARRETERA										CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE-CHICLAYO										E-1	
SENTIDO										E ←										S →	
UBICACIÓN UTM										WGS 84- 17 S										DIA Y FECHA	
										VIERNES 14 DE FEBRERO										2020	
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
		PICK UP	PANEL	RURAL Combi	2 E	>=3 E		2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGRA. VEH.																					
00 a 01 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
00 a 01 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01 a 02 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01 a 02 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02 a 03 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02 a 03 am	S	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03 a 04 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03 a 04 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04 a 05 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04 a 05 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
05 a 06 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
05 a 06 am	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
06 a 07 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
06 a 07 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
07 a 08 am	E	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	
07 a 08 am	S	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	
08 a 09 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
08 a 09 am	S	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
09 a 10 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
09 a 10 am	S	2	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 a 11 am	E	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	1	3	0	0	0	1	0	0	0	
10 a 11 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	
11 a 12 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 a 12 pm	S	0	0	1	0	1	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	
12 a 1 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	
12 a 1 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	
1 a 2 pm	E	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1 a 2 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
2 a 3 Pm	E	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	
2 a 3 Pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3 a 4 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
3 a 4 pm	S	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0	2	0	0	0	
4 a 5 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	
4 a 5 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	3	0	0	0	1	0	0	0	
5 a 6 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	
5 a 6 pm	S	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	
6 a 7 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	
6 a 7 pm	S	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	
7 a 8 pm	E	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7 a 8 pm	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 a 9 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 a 9 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9 a 10 pm	E	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
9 a 10 pm	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 a 11 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 a 11 pm	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 a 12 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 a 12 am	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL		10	7	19	0	5	0	0	0	38	33	28	24	0	0	0	19	0	0	0	

Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 28. E-1, Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo, Conteo de tráfico, día sábado, 2020

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR																					ESTACION	
ESTUDIO DE TRAFICO																					CODIGO DE LA ESTACION	
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE-CHICLAYO																					E-1	
WGS 84- 17 S																					SABADO 15 DE FEBRERO	
UBICACION UTM																					2020	
HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
DIAGRA. VEH.																						
00 a 01 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
01 a 02 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
02 a 03 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
03 a 04 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
04 a 05 am	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
05 a 06 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
06 a 07 am	E	1	0	0	0	0	0	0	0	3	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
07 a 08 am	E	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3	0	0	0	2	0	0	0	10	
	S	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	
08 a 09 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
09 a 10 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
10 a 11 am	E	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	1	3	0	0	0	1	0	0	0	11	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	2	0	0	0	7	
11 a 12 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	6	
	S	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	8	
12 a 1 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	2	2	0	0	0	1	0	0	0	10	
	S	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7	
1 a 2 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2 a 3 Pm	E	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3 a 4 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
4 a 5 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
5 a 6 pm	E	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	S	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
6 a 7 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
7 a 8 pm	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
8 a 9 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9 a 10 pm	E	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	S	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
10 a 11 pm	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 a 12 am	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL		7	5	19	0	3	0	0	0	20	26	23	14	0	0	0	9	0	0	0	126	

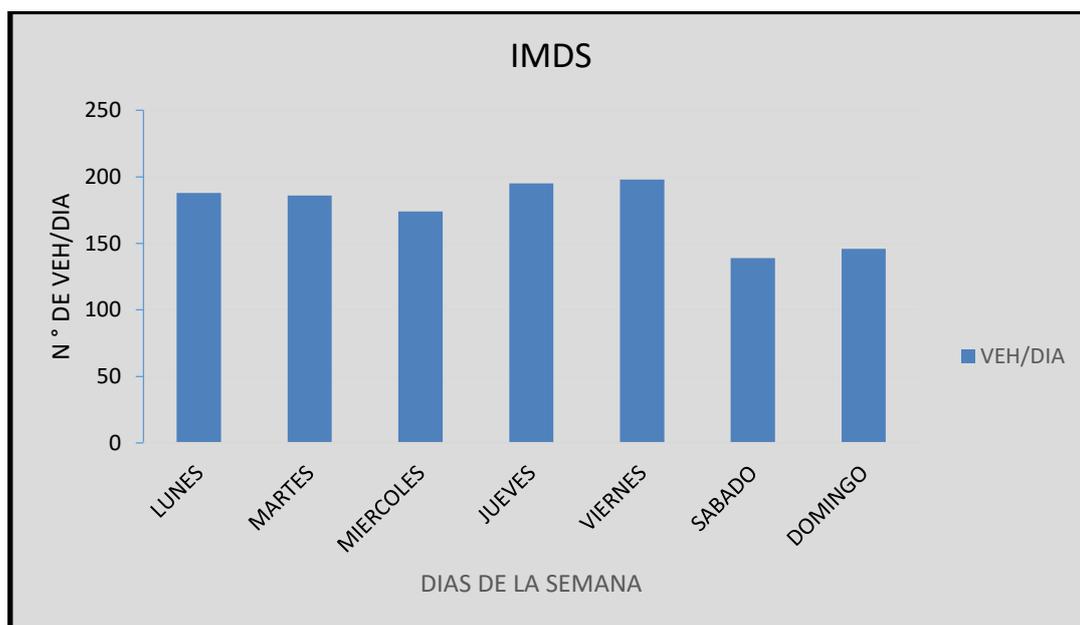
Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 29. E-1, Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Resumen semanal del conteo de tráfico, por tipo de vehículo, 2020

RESUMEN SEMANAL ESTUDIO DE TRAFICO																			 Ministerio de Transportes y Comunicaciones					
TRAMO DE LA CARRETERA		CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE-CHICLAYO																	ESTACION					
SENTIDO		E ←																	S →		CODIGO DE LA ESTACION		E-1	
UBICACIÓN UTM		WGS 84- 17 S																	TOTAL DE DIAS		7 DIAS			
HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL				
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
DIAGRA. VEH.																								
LUNES	9	5	22	0	3	0	0	0	31	24	36	23	0	0	0	19	0	0	0	172				
MARTES	10	6	24	0	2	0	0	0	34	36	29	16	0	0	0	13	0	0	0	170				
MIERCOLES	9	6	26	0	1	0	0	0	31	23	30	22	0	0	0	12	0	0	0	160				
JUEVES	12	5	16	0	3	0	0	0	34	34	31	22	0	0	0	19	0	0	0	176				
VIERNES	10	7	19	0	5	0	0	0	38	33	28	24	0	0	0	19	0	0	0	183				
SABADO	7	5	19	0	3	0	0	0	20	26	23	14	0	0	0	9	0	0	0	126				
DOMINGO	10	3	25	0	8	0	0	0	14	11	19	10	0	0	0	19	0	0	0	119				
PROMEDIO TOTAL	10	5	22	0	4	0	0	0	29	27	28	19	0	0	0	16	0	0	0	158				

Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 4. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Distribución vehicular, por días, 2020



Fuente. Elaborado por los investigadores

Como se aprecia en los cuadros y el gráfico de distribución, en el día sábado y domingo es donde se reduce el número de vehículos, porque que la mayoría de vehículos pesados no trabajan ese día, pero aumentan los vehículos livianos porque las personas salen a vender sus productos o hacia el mercado de Ferreñafe, o algunos salen a otros distritos aledaños por ser el domingo un día no laborable.

1.4.3. Cálculo del IMDA

El IMDA se calcula teniendo el IMDS de los 7 días de conteo en la estación E-1, para luego ser multiplicados por el factor de corrección estacional, tanto para vehículos livianos como para vehículos pesados.

- F.C.E. Vehículos Ligeros: 1.0650000
- F.C.E. Vehículos Pesados: 1.1377368

Tabla 30. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Resultados del IMDA, por tipo de vehículo, 2020

TIPO DE VEHICULO		TRAFICO VEHICULAR EN DOS SENTIDOS POR DIA							TOTAL SEMANA	IMDS	FCE	IMDA
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO				
Automovil		9	10	9	12	10	7	10	67	10	1.0649993	10
Station Wagon		5	6	6	5	7	5	3	37	5	1.0649993	6
Pick Up		22	24	26	16	19	19	25	151	22	1.0649993	23
Combi		3	2	1	3	5	3	8	25	4	1.0649993	4
Camión 2E		31	34	31	34	38	20	14	202	29	1.1377368	33
Camión 3E		24	36	23	34	33	26	11	187	27	1.1377368	30
Camión 4E		36	29	30	31	28	23	19	196	28	1.1377368	32
Semi Trayler 2S1/ 2S2		23	16	22	22	24	14	10	131	19	1.1377368	21
Trayler 2T2		19	13	12	19	19	9	19	110	16	1.1377368	18
TOTAL		172	170	160	176	183	126	119	1106	158		177

Fuente. Elaborado por los investigadores

De la tabla presentada se tiene como resultado del Índice Medio Diario Anual de 177 veh/día.

1.4.4. Análisis de Demanda

- **Demanda presente**

La demanda presente del tráfico vehicular del tramo en estudio, lo establece el IMDA actual, el cual se indica en los cuadros anteriores; donde para el año 2020 se tiene un IMDA total de 177 vehículos por día.

Se representa en % tal como se muestra a continuación:

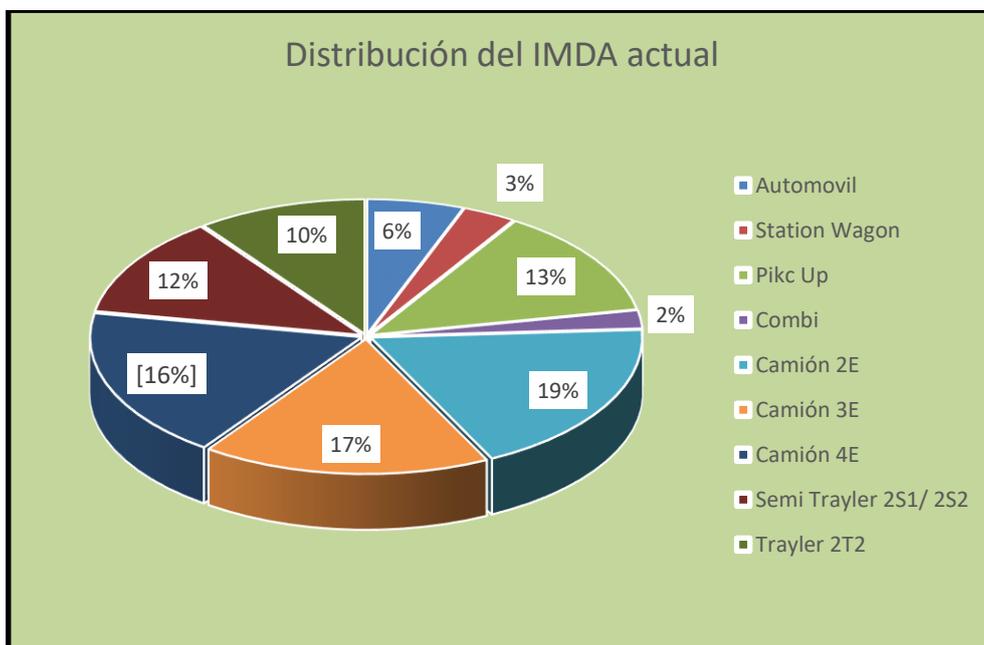
- ✓ El 9% para vehículos livianos: Motos y autos
- ✓ El 15% para vehículos livianos: Camioneta pick up y combi
- ✓ El 54% para vehículos pesados: Camión de 2, 3 y 4 ejes
- ✓ El 12% para vehículos pesados: Semi tráiler
- ✓ El 10% para vehículos pesados: tráiler:

Tabla 31. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Demanda presente en porcentaje, por tipo de vehículo, 2020.

TIPO DE VEHICULO	IMDA	DISTRIBUCIÓN %
Automovil	10	6%
Station Wagon	6	3%
Pikc Up	23	13%
Combi	4	2%
Camión 2E	33	19%
Camión 3E	30	17%
Camión 4E	32	18%
Semi Trayler 2S1/ 2S2	21	12%
Trayler 2T2	18	10%
IMDA	177	100%

Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 5. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Distribución vehicular del IMDA, por tipo de vehículo, 2020



Fuente. Elaborado por los investigadores

- **Demanda Proyectada**

Teniendo nuestro IMDA anual del presente año el cual es 177 veh/día, se calculará el IMDA proyectado, el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018, nos habla, que el periodo de diseño será de 20 años, entonces nuestro IMDA será hasta el año 2040, el cual se calculará con la siguiente expresión:

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

Donde:

Tn: transito proyectado al año "n" en veh/día

To: transito actual (año base) en veh/día

r: tasa anual de crecimiento de transito

n: año futuro de proyección

Según el manual la proyección se calculará para vehículos de pasajeros, sabiendo que la tasa aumentará a relación que aumenta el crecimiento poblacional y de la misma manera el cálculo para vehículos de carga, aumentan en relación al PBI.

A continuación, se presentan las tasas de crecimiento:

Departamentos	1994-2001	2004-2013	2013-2023
Amazonas	1.1%	3.7%	3.4%
Ancash	3.4%	3.8%	3.4%
Apurímac	1.6%	3.4%	3.2%
Arequipa	3.8%	4.2%	3.8%
Ayacucho	3.3%	3.6%	3.4%
Cajamarca	7.8%	3.5%	3.4%
Cusco	2.6%	4.7%	3.6%
Huancavelica	0.8%	3.8%	3.7%
Huánuco	3.4%	3.5%	3.4%
Ica	1.3%	3.5%	3.4%
Junín	3.1%	3.8%	3.3%
La Libertad	3.6%	3.3%	3.3%
Lambayeque	3.1%	3.3%	3.3%
Lima	2.7%	3.6%	3.3%
Loreto	2.6%	4.1%	3.8%
Madre de Dios	5.0%	3.3%	3.4%
Moquegua	3.5%	3.7%	3.6%
Pasco	3.8%	3.5%	3.6%
Piura	0.1%	4.6%	3.5%
Puno	3.0%	3.5%	3.3%
San Martín	-4.7%	3.4%	3.3%
Tacna	6.3%	3.6%	3.4%
Tumbes	-0.1%	3.4%	3.2%
Ucayali	-4.4%	3.5%	3.4%
PBI	2.9%	3.8%	3.4%

Fuente: INEI (1994-2001) y elaboración propia (2004-2023)

Figura 25. Factor de crecimiento, PBI

Fuente.INEI

PERÚ: TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LA POBLACIÓN CENSADA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 1940 - 2017						
(Porcentaje)						
Departamento	1940-1961	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Total	2,2	2,9	2,5	2,2	1,5	0,7
Amazonas	2,9	4,6	3,0	2,4	0,8	0,1
Áncash	1,5	2,0	1,4	1,2	0,8	0,2
Apurímac	0,5	0,6	0,5	1,4	0,4	0,0
Arequipa	1,9	2,9	3,2	2,2	1,6	1,8
Ayacucho	0,6	1,0	1,1	-0,2	1,5	0,1
Cajamarca	2,0	1,9	1,2	1,7	0,7	-0,3
Prov. Const. del Callao	4,6	3,8	3,6	3,1	2,2	1,2
Cusco	1,1	1,4	1,7	1,8	0,9	0,3
Huancavelica	1,0	0,8	0,5	0,9	1,2	-2,7
Huánuco	1,6	2,1	1,6	2,7	1,1	-0,6
Ica	2,9	3,1	2,2	2,2	1,6	1,8
Junín	2,1	2,7	2,2	1,6	1,2	0,2
La Libertad	2,0	2,8	2,5	2,2	1,7	1,0
Lambayeque	2,8	3,8	3,0	2,6	1,3	0,7
Lima	4,4	5,0	3,5	2,5	2,0	1,2
Loreto	2,8	2,9	2,8	3,0	1,8	-0,1
Madre de Dios	5,4	3,3	4,9	6,1	3,5	2,6
Moquegua	2,0	3,4	3,5	2,0	1,6	0,8
Pasco	2,0	2,3	2,0	0,5	1,5	-1,0
Piura	2,4	2,3	3,1	1,8	1,3	1,0
Puno	1,1	1,1	1,5	1,6	1,1	-0,8
San Martín	2,6	3,0	4,0	4,7	2,0	1,1
Tacna	2,9	3,4	4,5	3,6	2,0	1,3
Tumbes	3,7	2,9	3,4	3,4	1,8	1,2
Ucayali	6,8	5,9	3,4	5,6	2,2	1,4
Provincia de Lima 1/	5,2	5,7	3,7	2,7	2,0	1,2
Región Lima 2/	2,0	1,9	1,9	1,3	1,5	0,8

Figura 26. Factor de crecimiento poblacional

Fuente. INEI

Aplicando la formula tenemos un tráfico proyectado al año 2040 de: 297 veh/día.

2. ESTUDIO DE CARGAS DEL TRAFICO VIAL

a. Demanda Proyectada

Para el proyecto a ejecutar que abarca el tramo cantera Tres Tomas - cruce de carretera Ferreñafe-Chiclayo (km 0+000 – 11+587), se estima una demanda proyectada de 297 veh/día, teniendo esta demanda proyectada se empezara a calcular el número de ejes equivalentes (EE). Para luego utilizarlo en el diseño de pavimento flexible.

b. Factor carril (Fc) y factor direccional(Fd)

-El Fc, es aquel carril que recibe un mayor número de ejes equivalentes, donde el tránsito por dirección mayormente se canaliza por ese carril.

-El Fd, es el que se expresa como una relación, correspondiente al número de vehículos pesados que transitan en una dirección o sentido del tráfico.

A continuación, se presenta una tabla donde se dan valores del factor carril y factor direccional:

Tabla 32. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, FD y FC para determinar el tránsito en el carril de diseño, por número de calzada y sentido, 2020.

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc 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 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	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: sección suelos y pavimentos

Para este proyecto se tiene que será de 1 calzada, 2 sentidos por calzada y el número de carriles por sentido será 1, consecuentemente los factores Fd y Fc serán:

- Factor direccional Fd=0.50
- Factor carril Fc=1

c. Factor de crecimiento acumulado(Fca)

Para la proyección de la manda es necesario tener el Fca en el periodo de diseño para este caso 20 años. También es necesario conocer las tasas de crecimiento de los vehículos para este caso 3.30 %.

La ecuación que se sé que se presenta a continuación permite calcular el (Fca):

$$\text{Factor de crecimiento acumulado } F_{ca} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Donde:

r = Tasa anual de crecimiento

n = Periodo de diseño.

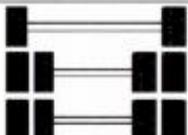
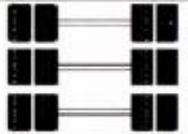
Remplazando los datos se tiene un Fca= 27.71

d. Ejes equivalentes (EE)

ASSHTO lo definió como el efecto de deterioro provocado sobre el pavimento por eje simple de 2 ruedas convencionales cargados con 8.2 tn de peso y con neumáticos a la presión de 80 lbs/pulg².

Continuación se presentan los diferentes conjuntos de ejes, que existen y conforman las diferentes configuraciones de ejes por clases y tipos de vehículos que circulan en una carretera.

Cuadro 2. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Configuración de ejes, por tipo de eje, 2020

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	Nº de Neumáticos	Grafico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
EJE TANDEM (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
EJE TRIDEM (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Fuente. Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

Para determinar los ejes equivalentes, se utilizan relaciones simplificadas que nos da el Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos, para las diferentes configuraciones de ejes.

Cuadro 3. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Relación de cargas, por eje para determinar los EE para pavimentos flexibles, 2020

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{0,2tn})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	EE _{S1} = [P / 6.6] ^{4.0}
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	EE _{S2} = [P / 8.2] ^{4.0}
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	EE _{TA1} = [P / 14.8] ^{4.0}
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	EE _{TA2} = [P / 15.1] ^{4.0}
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	EE _{TR1} = [P / 20.7] ^{3.9}
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	EE _{TR2} = [P / 21.8] ^{3.9}
P = peso real por eje en toneladas	

Fuente. Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

Para el proyecto a ejecutar que abarca el tramo cantera Tres Tomas - cruce de carretera Ferreñafe-Chiclayo (km 0+000 – 11+558.309), se estima una demanda proyectada de 297 veh/día, y se tiene como datos a los vehículos que transitaran por dicha zona tales como: Automóvil, Station Wagon, Pick Up, Panel, combi (rural); y los del tipo de vehículo pesados son de la clase: Camión 2 E/ C2, Camión de 3 E /C3, camión de 4 E /C4 además de vehículos 2s1 y 2t2.

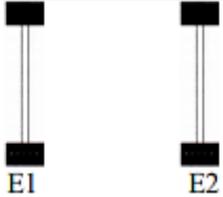
A continuación, se muestran los valores de los Factores de Ejes Equivalentes y los Factores de Vehículo Pesado por cada clase de vehículos que más transitan por la vía.

Cuadro 4. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Factor de ejes equivalentes, por clase de vehículo, 2020

<i>Clase/ Configuración Vehicular</i>	<i>Descripción Gráfica de los Vehículos</i>			
Automóvil				<i>Factor vehículo pesado (Fvp) - Automóvil</i>
Longitud (m)	4.825			
Relación de cargas por eje	$EE_{S1} = \left[\frac{P}{6.6} \right]^{4.0}$	$EE_{S1} = \left[\frac{P}{6.6} \right]^{4.0}$	-	
Ejes	E1	E2	E3	
P = Cargas (Toneladas)	1.50	1.50	-	
Tipo de Eje	Eje Simple	Eje Simple	-	
Tipo de Rueda	Rueda Simple	Rueda Simple	-	
Factor de Ejes Equivales	0.00266802	0.00266802	-	0.00533604

Fuente. Adaptado del cuadro 6.5 Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos.

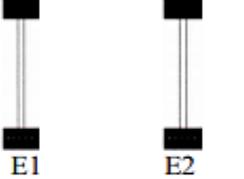
Cuadro 5. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Factor de ejes equivalentes, por clase de vehículo, 2020

<i>Clase/ Configuración Vehicular</i>	<i>Descripción Gráfica de los Vehículos</i>			
Station Wagon				<i>Factor vehículo pesado (Fvp) - Station Wagon</i>
Longitud (m)	4.251			
Relación de cargas por eje	$EE_{S1} = \left[\frac{P}{6.6} \right]^{4.0}$	$EE_{S1} = \left[\frac{P}{6.6} \right]^{4.0}$	-	

Ejes	E1	E2	E3	
P = Cargas (Toneladas)	1.75	1.75	-	
Tipo de Eje	Eje Simple	Eje Simple	-	
Tipo de Rueda	Rueda Simple	Rueda Simple	-	
Factor de Ejes Equivales	0.00494284	0.00494284	-	0.00988568

Fuente. Adaptado del cuadro 6.5 Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos.

Cuadro 6. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Factor de ejes equivalentes, por clase de vehículo, 2020

<i>Clase/ Configuración Vehicular</i>	<i>Descripción Gráfica de los Vehículos</i>			
Pick Up				<i>Factor vehículo pesado (Fvp) - Pick Up</i>
Longitud (m)	5.088			
Relación de cargas por eje	$EE_{2,1} = \left[\frac{P}{6.6} \right]^{4.0}$	$EE_{2,1} = \left[\frac{P}{6.6} \right]^{4.0}$	-	
Ejes	E1	E2	E3	
P = Cargas (Toneladas)	1.60	3.4	-	
Tipo de Eje	Eje Simple	Eje Simple	-	
Tipo de Rueda	Rueda Simple	Rueda Simple	-	
Factor de Ejes Equivales	0.00345386	0.07042712	-	0.07388098

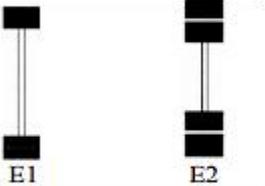
Fuente. Adaptado del cuadro 6.5 Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos.

Cuadro 7. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Factor de ejes equivalentes, por clase de vehículo, 2020

Clase/ Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos			Factor vehículo pesado (Fvp) - Combi
Combi				
Longitud (m)	5.990			
Relación de cargas por eje	$EE_{S1} = \left[\frac{P}{6.6}\right]^{4.0}$	$EE_{S1} = \left[\frac{P}{6.6}\right]^{4.0}$	-	
Ejes	E1	E2	E3	
P = Cargas (Toneladas)	3.50	3.50	-	
Tipo de Eje	Eje Simple	Eje Simple	-	
Tipo de Rueda	Rueda Simple	Rueda Simple	-	
Factor de Ejes Equivales	0.07908542	0.07908542	-	0.15817084

Fuente. Adaptado del cuadro 6.5 Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos.

Cuadro 8. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Factor de ejes equivalentes, por clase de vehículo, 2020.

Clase/ Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos			Factor vehículo pesado (Fvp) - Camión 2 E – C2
Camión 2 E – C2				
Longitud (m)	7.230			
Relación de cargas por eje	$EE_{S1} = \left[\frac{P}{6.6}\right]^{4.0}$	$EE_{S2} = \left[\frac{P}{8.2}\right]^{4.0}$	-	
Ejes	E1	E2	E3	

P = Cargas (Toneladas)	7.00	11.00	-	
Tipo de Eje	Eje Simple	Eje Simple	-	
Tipo de Rueda	Rueda Simple	Rueda Doble	-	
Factor de Ejes Equivales	1.26536675	3.23828696	-	4.50365371

Fuente. Adaptado del cuadro 6.5 Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos.

Cuadro 9. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Factor de ejes equivalentes, por clase de vehículo, 2020

<i>Clase/ Configuración Vehicular</i>	<i>Descripción Gráfica de los Vehículos</i>			
Camión 3 E – C3				<i>Factor vehículo pesado (Fvp) - Camión 3 E – C3</i>
Longitud (m)	8.530			
Relación de cargas por eje	$EE_{S1} = \left[\frac{P}{6.6} \right]^{4.0}$	$EE_{TA2} = \left[\frac{P}{15.1} \right]^{4.0}$		
Ejes	E1	E2	E3	
P = Cargas (Toneladas)	7.00	9 + 9 18		
Tipo de Eje	Eje Simple	Eje Tandem		
Tipo de Rueda	Rueda Simple	Rueda Doble		
Factor de Ejes Equivales	1.26536675	2.01921345	3.2845802	

Fuente. Adaptado del cuadro 6.5 Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos.

En la siguiente tabla se presentan todos los valores del factor de ejes equivalentes por tipo de vehículo encontrado en el estudio de tráfico.

Tabla 33. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Factor de ejes equivalentes, por tipo de vehículo, 2020.

TIPO DE VEHÍCULO		IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	"f" P. FLEXIBLE
			EJE	LLANTAS	EJE Tn	
VEHICULOS LIGEROS	Autos	11.42	SIMPLE	2	1.5	0.00266802
		11.42	SIMPLE	2	1.5	0.00266802
	S. Wagon	6.85	SIMPLE	2	1.75	0.00494284
		6.85	SIMPLE	2	1.75	0.00494284
	Pick Up	26.26	SIMPLE	2	1.6	0.00345386
		26.26	SIMPLE	2	3.4	0.07042712
	Panel	0.00	SIMPLE	2	2.5	0.02058658
		0.00	SIMPLE	2	2.5	0.02058658
	Rural	4.57	SIMPLE	2	3.5	0.07908542
		4.57	SIMPLE	2	3.5	0.07908542
Micros		0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675
		0.00	SIMPLE	2	11	7.71604938
OMNIBUS	2E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696
	3E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675
		0.00	TANDEM	6	16	1.36594455
	4E	0.00	TANDEM	4	14	2.19644727
	0.00	TANDEM	6	16	1.36594455	
CAMIÓN	2E	61.15	SIMPLE	2	7	1.26536675
		61.15	SIMPLE	4	11	3.23828696
	3E	55.59	SIMPLE	2	7	1.26536675
		55.59	TANDEM	8	18	2.01921345
	4E	59.30	SIMPLE	2	7	1.26536675
	59.30	TRIDEM	10	23	1.5081836	
SEMITRAYLERS	2S1	38.92	SIMPLE	2	7	1.26536675
		38.92	SIMPLE	4	11	3.23828696
		38.92	SIMPLE	4	11	3.23828696
	2S2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345
	2S3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696
		0.00	TRIDEM	12	25	1.70602625
	3S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696
	3S2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345
	>=S3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345
	0.00	TRIDEM	12	25	1.70602625	
TRAYLERS	2T2	33.36	SIMPLE	2	7	1.26536675
		33.36	SIMPLE	4	11	3.23828696
		33.36	SIMPLE	4	11	3.23828696
		33.36	SIMPLE	4	11	3.23828696
	2T3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345
	3T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696
	>=3T3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345
	0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	
	0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	

Fuente elaborado por los investigadores

i. Cálculo del número de ejes equivalentes ESAL

Para el cálculo del Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 t, en el periodo de diseño se usará la siguiente ecuación por clase y/o tipo de vehículo; el resultado final será la sumatoria de las diferentes clases y/o tipos de vehículos que circulan por la vía en estudio.

$$\#EE = 365 \times (\sum f. IMDA) \times Fd \times Fc \times Fca$$

Dónde:

($\sum f. IMDA$), es la sumatoria de la multiplicación del IMDA por el factor de ejes equivalentes.

Fd: Factor direccional

Fc: Factor carril

Fca: Factor de vehículos pesados

Remplazando en la ecuación se tiene un valor para el ESAL de = 6536861

Cuadro 10. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Calculo del número de ejes equivalentes ESAL, 2020

Pavimento flexible			
Tasa anual de crecimiento Vehiculos pesados		r:	3.30 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)		n:	20
Factor Fca vehiculos pesados	$Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	27.71
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido			1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)		Fc*Fd	0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL)	$\#EE = 365 * (\sum f. IMDa) * Fd * Fc * Fca$	ESAL	6 536 861

Fuente. Elaborado por los investigadores

Se tiene un valor para el ESAL de = 6536861

Tabla 34. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Resumen Factor de ejes equivalentes, por tipo de vehículo, 2020

TIPO DE VEHÍCULO		IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	"f" P.	f. IMDA
			EJE	LLANTAS	EJE Tn	FLEXIBLE	FLEXIBLE
VEHICULO S LIGEROS	Autos	11.42	SIMPLE	2	1.5	0.00266802	0.03046136
		11.42	SIMPLE	2	1.5	0.00266802	0.03046136
	S. Wagon	6.85	SIMPLE	2	1.75	0.00494284	0.03386005
		6.85	SIMPLE	2	1.75	0.00494284	0.03386005
	Pick Up	26.26	SIMPLE	2	1.6	0.00345386	0.0906968
		26.26	SIMPLE	2	3.4	0.07042712	1.84938658
	Panel	0.00	SIMPLE	2	2.5	0.02058658	0
		0.00	SIMPLE	2	2.5	0.02058658	0
	Rural	4.57	SIMPLE	2	3.5	0.07908542	0.36117391
		4.57	SIMPLE	2	3.5	0.07908542	0.36117391
OMNIBUS	Micros	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	2	11	7.71604938	0
	2E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	3E	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
CAMIÓN		0.00	TANDEM	6	16	1.36594455	0
	4E	0.00	TANDEM	4	14	2.19644727	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.36594455	0
	2E	61.15	SIMPLE	2	7	1.26536675	77.3813793
		61.15	SIMPLE	4	11	3.23828696	198.032003
SEMITRAY LERS	3E	55.59	SIMPLE	2	7	1.26536675	70.3467085
		55.59	TANDEM	8	18	2.01921345	112.256008
	4E	59.30	SIMPLE	2	7	1.26536675	75.036489
		59.30	TRIDEM	10	23	1.5081836	89.4355744
	2S1	38.92	SIMPLE	2	7	1.26536675	49.2426959
TRAYLERS		38.92	SIMPLE	4	11	3.23828696	126.020365
		38.92	SIMPLE	4	11	3.23828696	126.020365
	2S2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
	2S3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	TRIDEM	12	25	1.70602625	0
	3S1	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	3S2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
	>=S3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
	0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0	
	0.00	TRIDEM	12	25	1.70602625	0	
TRAYLERS	2T2	33.36	SIMPLE	2	7	1.26536675	42.2080251
		33.36	SIMPLE	4	11	3.23828696	108.017456
		33.36	SIMPLE	4	11	3.23828696	108.017456
		33.36	SIMPLE	4	11	3.23828696	108.017456
	2T3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
	3T2	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	>=3T3	0.00	SIMPLE	2	7	1.26536675	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0
		0.00	SIMPLE	4	11	3.23828696	0
	0.00	TANDEM	8	18	2.01921345	0	

Fuente. Elaborado por los investigadores

ii. Clasificación del número de repeticiones de ejes equivalentes en el período de diseño

El tránsito para el diseño de pavimento es clasificado de acuerdo a rangos de intervalos de números de repeticiones de ejes equivalentes, así como se muestra.

Para caminos pavimentados con pavimentos flexibles se clasifican en 15 rangos de números de repeticiones en carril y periodo de diseño que va desde 75000 EE hasta 30000000 EE.

Tabla 35. *Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Número de repeticiones acumuladas de ejes equivalentes de 8.2 t, en el carril de diseño para pavimentos flexibles, por tipo de tráfico, 2020*

Tipos Tráfico Pesado expresado en EE	Rangos de Tráfico Pesado expresado en EE
T _{P0}	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
T _{P1}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T _{P2}	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T _{P3}	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T _{P4}	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE
T _{P5}	> 1'000,000 EE ≤ 1'500,000 EE
T _{P6}	> 1'500,000 EE ≤ 3'000,000 EE
T _{P7}	> 3'000,000 EE ≤ 5'000,000 EE
T _{P8}	> 5'000,000 EE ≤ 7'500,000 EE
T _{P9}	> 7'500,000 EE ≤ 10'000,000 EE
T _{P10}	> 10'000,000 EE ≤ 12'500,000 EE
T _{P11}	> 12'500,000 EE ≤ 15'000,000 EE
T _{P12}	> 15'000,000 EE ≤ 20'000,000 EE
T _{P13}	> 20'000,000 EE ≤ 25'000,000 EE
T _{P14}	> 25'000,000 EE ≤ 30'000,000 EE
T _{P15}	> 30'000,000 EE

Fuente. Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

Para el proyecto se tiene un tipo de tráfico pesado expresado en EE de :T_{P8}

3. CONCLUSIONES

- Se determinó la ubicación óptima de la estación de conteo de vehículos la cual es la estación E-1 que se encuentra en la progresiva Km 3+020 del tramo Cantera Tres Tomas – Cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo y tiene las siguientes coordenadas UTM: Este - 637490.3913, Norte - 9265163.8712 y Elevación - 70.554.
- Se realizó el cálculo del índice medio diario anual (IMDA) teniendo como un IMDA proyectado para un período de 20 años igual 297 veh/día.
- Se realizó el estudio de cargas del tráfico vial para determinar el ESAL de diseño el cual nos resultó un valor de 6536861.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.**

“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CHICLAYO – PERU

AÑO – 2020

- **GENERALIDADES**

- .1. Nombre del proyecto**

Estudio mecánico de suelos para la elaboración de la tesis denominada: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”.

- .2. Ubicación**

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Manuel A. Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe y Departamento de Lambayeque. El distrito de Manuel A. Mesones Muro, se encuentra ubicado al Sur - Este de la provincia de Ferreñafe, aproximadamente a 5.00 Km. con un área de 200,57 km², situado en la región natural Chala o Costa a 6° 38' 33" longitud Sur y a 79° 44' 39" longitud Oeste, a una altura promedio de 62 m.s.n.m.

- .3. Aspectos generales**

Se ha realizado la exploración y el muestreo, para determinar las propiedades físicas y mecánicas, del suelo subyacente al proyecto: diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo (km 0+000 – 11+558.30), en el departamento de Lambayeque.

Los trabajos de campo se orientaron a explorar la superficie de rodadura y el sub suelo (sub rasante), mediante la ejecución de calicatas distribuidas a cada 500 m. en el área en estudio. Se recogieron muestras distribuidas en cada una de las calicatas ejecutadas, las mismas que fueron estudiadas en un laboratorio especializado.

Los trabajos en el laboratorio tienen como fin determinar las características físicas y mecánicas de los suelos obtenidos del muestreo, las que sirvieron de base para hallar las características de diseño.

.4. Objetivo general

Realizar el estudio de mecánica de suelos del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe

.5. Objetivos específicos

- Realizar los trabajos de campo mediante las calicatas a largo del tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo.
- Identificar y determinar las características físicas y mecánicas mediante los ensayos de laboratorio de las muestras de las calicatas del tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo.

- **Descripción de la vía**

Esta es la etapa inicial antes de evaluar las otras etapas. Donde se determina la condición en la que se encuentra la vía en estudio. Se halló que, en toda su extensión, en el tramo: Cantera tres tomas–cruce de la carretera Ferreñafe-Chiclayo, se encuentra a nivel de afirmado en algunos tramos y este está en mal estado, consistiendo en grava sub redondeada, con matriz arenosa, proveniente de material de cantera.

El ancho promedio de la carretera es de 6.00 m., mientras que los sobre anchos en las curvas tienen una sección promedio de 8.00 m. La vía en estudio se encuentra en regular a mal estado de conservación, predominando la existencia de Baches, además con referencia al drenaje de la carretera se aprecia a lo largo de las alcantarillas, la mayoría en mal estado.

- **TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO**

- .1. Trabajos de campo**

Con el fin de identificar y realizar la evaluación geotécnica del suelo de la sub rasante existente en el tramo de la vía, se llevó a cabo la exploración de campo, excavación de calicatas y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio. En total se excavaron 23 pozos "a cielo abierto", los que se denominan C-1 al C-23. La ubicación (progresiva, lado).

La profundidad alcanzada en las calicatas es de 1.50 m. por debajo de la sub rasante proyectada y ubicadas en forma alternada (derecha e izquierda) de la vía en estudio.

Las calicatas se realizaron manualmente con pala y pico a un costado de la vía en estudio, a intervalos de cada 500 m, no ha sido necesario realizar prospecciones a menor distancia dado que las características del terreno han permanecido homogéneas. Se extrajeron muestras de cada estrato de las calicatas para su evaluación en laboratorio en este caso una muestra por calicata.

El número mínimo de calicatas por kilómetro, estará de acuerdo al cuadro 4.1. del Manual de carreteras suelos geología, geotecnia y pavimentos.

Cuadro 11. Tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Numero de calicatas para exploración de suelo, por tipo de carretera, 2020.

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 4 calicatas x km 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 3 calicatas x km 	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 2 calicatas x km 	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> 1 calicata x km 	

Fuente. Manual de carreteras suelos geología, geotecnia y pavimentos

.2. Trabajos de laboratorio

Se realizaron los ensayos en cada una de las calicatas, en base a los Términos de Referencia y en conformidad con las especificaciones dadas en el manual de carreteras suelos geología, geotecnia y pavimentos .

Los trabajos de laboratorio permitieron determinar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos, mecánicos y químicos de las muestras disturbadas de suelo, provenientes de cada una de las calicatas.

Las muestras se analizaron en el Laboratorio de Suelos de la Empresa LINUS S.A, ubicado en Lambayeque.

.2.1. Ensayos de mecánica de suelos

En la tabla 19 “Ensayo de mecánica de suelos” se dan a conocer los ensayos realizados.

Cuadro 12. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Ensayos de mecánica de suelos, 2020

Nombre del ensayo	Uso	ENSAYO ASTM	Tamaño de muestra	Finalidad
Análisis Granulométrico por Tamizado	Clasificación	D422	2.50 kg	Determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo
Contenido de Humedad	Clasificación	D2216	2.50 kg	Determinar la cantidad de agua contenida en el suelo
Límite líquido	Clasificación	D4318	2.50 kg	Determinar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico
Límite Plástico	Clasificación	D4318	2.50 kg	Hallar el contenido de agua entre los estados plásticos y semi sólido.
Índice Plástico	Clasificación	D4318	2.50 kg	Determinar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Compactación Proctor Modificado	Diseño de Espesores	D1557	45.0 kf	Determinar la relación entre el contenido de humedad y el peso unitario seco de un suelo compactado.
CBR	Diseño de Espesores	D1883	45.0 kg	Determinar la capacidad de carga. Permite inferir el módulo resiliente.

Fuente. Elaborado por los investigadores

.2.1.1. Propiedades físicas

Los ensayos considerados se le pueden realizar una explicación breve de cada uno ellos y para qué sirven. Mencionar que los ensayos físicos son aquellos que determinan las propiedades índices de los suelos y que posteriormente permiten su clasificación.

- **Análisis granulométrico por tamizado (ASTM – 422)**

Consiste en la distribución de las partículas de un suelo con respecto a su tamaño, que se determina mediante el tamizado o paso del agregado por mallas de diferentes diámetros hasta el tamiz N° 200 (de diámetro 0.074 milímetros), considerándose el material que pasa dicha malla en forma global. Para conocer su distribución granulométrica por debajo de ese tamiz se hace el ensayo de sedimentación. El análisis granulométrico deriva en una curva granulométrica, donde se grafica el diámetro de tamiz vs porcentaje acumulado que pasa o que retiene el mismo, de acuerdo al uso que se quiera dar al agregado.

- **Límite Líquido (ASTM D-4318) y Limite Plástico (ASTM D-4318)**

Se conoce como plasticidad de un suelo a la capacidad de este de ser moldeable. Esto depende de la cantidad de arcilla que contiene el material que pasa la malla N°200, porque es el material el que actúa como ligante. Para determinar estos dos límites se tiene que conocer muy bien que Un material, de acuerdo al contenido de humedad que tenga, pasa por tres estados definidos: líquidos, plásticos y secos.

Resumiendo, el contenido de humedad en el cual el agregado pasa del estado semilíquido al plástico es el Limite Líquido (ASTM D-423), y el contenido de humedad es el que pasa del estado plástico al semi seco es el Limite Plástico (ASTM D-424).

• **Contenido de Humedad Natural (ASTM D-2216)**

El contenido de humedad de una muestra de suelo da a conocer la cantidad de agua que esta contiene, representándola como un porcentaje del peso de agua entre el peso del material seco. En cierto esto depende de las condiciones atmosféricas que pueden variar en algunos casos. Es por ello que se recomienda realizar este ensayo sin demorar demasiado después de haber extraído la muestra de la calicata para evitar cambios de los resultados.

A continuación, se dan a conocer los datos obtenidos en la tabla 33.

Tabla 36. *Tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Contenidos de humedad, por calicata, 2020*

Excavación N°	Progresiva (km)	Muestra N°	Profundidad	Humedad W(%)
C-1	0+000	M1	0 - 1.50	5.82%
C-2	0+500	M1	0 - 1.50	9.42%
C-3	1+000	M1	0 - 1.50	7.05%
C-4	1+500	M1	0 - 1.50	6.63%
C-5	2+000	M1	0 - 1.50	6.99%
C-6	2+500	M1	0 - 1.50	4.98%
C-7	3+000	M1	0 - 1.50	8.39%
C-8	3+500	M1	0 - 1.50	7.01%
C-9	4+000	M1	0 - 1.50	6.58%
C-10	4+500	M1	0 - 1.50	7.29%
C-11	5+000	M1	0 - 1.50	5.26%
C-12	5+500	M1	0 - 1.50	5.36%
C-13	6+000	M1	0 - 1.50	7.00%
C-14	6+500	M1	0 - 1.50	11.16%
C-15	7+000	M1	0 - 1.50	8.92%
C-16	7+500	M1	0 - 1.50	10.04%

C-17	8+000	M1	0 - 1.50	7.56%
C-18	8+500	M1	0 - 1.50	6.89%
C-19	9+000	M1	0 - 1.50	5.17%
C-20	9+500	M1	0 - 1.50	7.42%
C-21	10+000	M1	0 - 1.50	10.97%
C-22	10+500	M1	0 - 1.50	7.77%
C-23	11+000	M1	0 - 1.50	8.00%

Fuente. Elaborado por los investigadores

- **Clasificación de Suelos por el Método SUCS y por el Método AASHTO**

Los tipos de suelos dependen del tamaño de las partículas. Son casi siempre encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como: 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 utilizados sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos.

El sistema de clasificación para Construcción de Carreteras AASHTO, es usado también 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.

El manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos nos dice que obligatoriamente se tiene que hacer por AASHTO Y SUCS.

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		Materia Orgánica
	A-2-6		Roca Sana
	A-2-7		Roca Desintegrada
	A-4		

Figura 27. Clasificación AASHTO

Fuente. Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos

	Grava bien graduada mezcla, grava con poco o nada de materia fina, variación en tamaños granulares		Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy bajo
	Grava mal granulada, mezcla de arena-grava con poco o nada de material fino		Arena arcillosa, mezcla de arena-arcillosa
	Grava limosa, mezcla de grava, arena limosa		Limo orgánico y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa o arcillosa o limo arcilloso con ligera plasticidad
	Grava arcillosa, mezcla de grava-arena-arcilla; grava con material fino cantidad apreciable de material fino		Limo orgánico de plasticidad baja o mediana, arcilla grava, arcillaarenosa, arena limosa, arcilla magra
	Arena bien graduada, 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		Limo orgánico y arcilla limosa orgánica, baja plasticidad
	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedios		Limo inorgánico, suelo fino gravoso o limoso, micacea o diatometacea, limo elástico
			Arcilla inorgánica de elevada plasticidad, arcilla gravosa
			Arcilla orgánicas de mediana o elevada plasticidad, limo orgánico
			Turba, suelo considerablemente orgánico

Figura 28. Clasificación SUCS

Fuente. Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos

A continuación, la tabla 34 “Clasificación de Suelos” incluye las clasificaciones SUCS y AASTHO en cada una de las calicatas.

Tabla 37. *Tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Clasificación de suelos, por calicata, 2020*

Excavación N°	Progresiva (km)	Muestra N°	Profundidad	Clasificación SUCS	Clasificación AASTHO
C-1	0+000	M1	0 - 1.50	GP	A-1-a (0)
C-2	0+500	M1	0 - 1.50	SP	A-1-a (0)
C-3	1+000	M1	0 - 1.50	SP	A-3 (0)
C-4	1+500	M1	0 - 1.50	SP-SM	A-3 (0)
C-5	2+000	M1	0 - 1.50	SM	A-2-4 (0)
C-6	2+500	M1	0 - 1.50	SM	A-2-4 (0)
C-7	3+000	M1	0 - 1.50	CL	A-4 (7)
C-8	3+500	M1	0 - 1.50	CL	A-6 (10)
C-9	4+000	M1	0 - 1.50	CL	A-6 (9)
C-10	4+500	M1	0 - 1.50	SC-SM	A-2-4 (0)
C-11	5+000	M1	0 - 1.50	SC	A-4 (2)
C-12	5+500	M1	0 - 1.50	SC	A-4 (3)
C-13	6+000	M1	0 - 1.50	SC	A-4 (3)
C-14	6+500	M1	0 - 1.50	SM	A-2-4 (0)
C-15	7+000	M1	0 - 1.50	SM	A-2-4 (0)
C-16	7+500	M1	0 - 1.50	CL	A-6 (10)
C-17	8+000	M1	0 - 1.50	CL	A-6 (10)
C-18	8+500	M1	0 - 1.50	SP	A-3 (0)
C-19	9+000	M1	0 - 1.50	SP	A-3 (0)
C-20	9+500	M1	0 - 1.50	SM	A-2-4 (0)
C-21	10+000	M1	0 - 1.50	SC-SM	A-2-4 (0)
C-22	10+500	M1	0 - 1.50	SC	A-6(1)
C-23	11+000	M1	0 - 1.50	SC	A-6(3)

Fuente. Elaborado por los investigadores

.2.1.2. Propiedades mecánicas

Los ensayos para definir las propiedades mecánicas, permiten determinar la resistencia de los suelos o comportamiento frente a las sollicitaciones de cargas.

- **Ensayo de Proctor modificado (ASTM D-1557)**

Se realiza para determinar un óptimo contenido de humedad, para la cual se halla la máxima densidad seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se realiza antes de usar el agregado sobre el terreno, para saber el agua que se le ha de agregar para una mejor compactación.

- **California Bearing Ratio – CBR (ASTM D-1883)**

Es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, bajo condiciones de densidad y humedad, cuidadosamente controladas. Se usa en el proyecto de pavimentos flexibles auxiliándose de curvas empíricas.

Se representa 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.

Este ensayo dependerá de la clasificación de la carretera a cuantos km se hará, pero en nuestro caso se ha decidió hacerlo en cada una de las calicatas proyectadas para tener una mejor noción de la resistencia del suelo, puesto que en este tramo es muy variable.

Tipo de Carretera	N° M _R y CBR
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 1 M_R cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 1 M_R cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 1 M_R cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	<ul style="list-style-type: none"> Calzada 2 carriles por sentido: 1 M_R cada 3 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 1 M_R cada 2 km x sentido y 1 CBR cada 1 km x sentido Calzada 4 carriles por sentido: 1 M_R cada 1 km y 1 CBR cada 1 km x sentido
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000 - 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> 1 M_R cada 3 km y 1 CBR cada 1 km
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000 - 401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 1.5 km se realizará un CBR (*)
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400 - 201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 2 km se realizará un CBR (*)
Carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	<ul style="list-style-type: none"> Cada 3 km se realizará un CBR

Figura 29. Números de ensayo CBR

Fuente. Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos

A continuación, la tabla 35 “Capacidad de carga CBR” se presentan los resultados de este ensayo.

Tabla 38. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Capacidad de carga CBR, por calicata, 2020

Excavación N°	Progresiva (km)	Profundidad	Tipo de suelo		Proctor		CBR	
			SUCS	AASHTO	D.mx gr/cm ³	O.C.M %	100%	95%
C-1	0+000	0 - 1.50	GP	A-1-a(0)	2.04	11.02	48.00	27.80
C-2	0+500	0 - 1.50	SP	A-1-a (0)	1.92	13.93	34.00	19.50
C-3	1+000	0 - 1.50	SP	A-3 (0)	1.90	13.95	32.00	19.50
C-4	1+500	0 - 1.50	SP-SM	A-3 (0)	1.88	14.25	11.86	7.20
C-5	2+000	0 - 1.50	SM	A-2-4 (0)	1.87	11.95	16.00	9.80
C-6	2+500	0 - 1.50	SM	A-2-4 (0)	1.86	12.26	10.96	6.70
C-7	3+000	0 - 1.50	CL	A-4 (7)	1.82	15.49	8.20	4.82
C-8	3+500	0 - 1.50	CL	A-6 (10)	1.80	16.32	7.90	4.80
C-9	4+000	0 - 1.50	CL	A-6 (9)	1.79	15.43	8.10	5.00
C-10	4+500	0 - 1.50	SC-SM	A-2-4 (0)	1.87	14.25	9.40	5.80

C-11	5+000	0 - 1.50	SC	A-4 (2)	1.86	15.27	9.90	6.10
C-12	5+500	0 - 1.50	SC	A-4 (3)	1.88	14.32	10.40	6.30
C-13	6+000	0 - 1.50	SC	A-4 (3)	1.87	14.80	9.80	6.00
C-14	6+500	0 - 1.50	SM	A-2-4 (0)	1.90	12.14	11.80	7.20
C-15	7+000	0 - 1.50	SM	A-2-4 (0)	1.92	11.61	12.55	7.20
C-16	7+500	0 - 1.50	CL	A-6 (10)	1.80	16.25	8.10	4.95
C-17	8+000	0 - 1.50	CL	A-6 (10)	1.82	15.42	7.50	4.50
C-18	8+500	0 - 1.50	SP	A-3 (0)	1.90	10.93	13.50	8.20
C-19	9+000	0 - 1.50	SP	A-3 (0)	1.93	9.96	14.10	8.10
C-20	9+500	0 - 1.50	SM	A-2-4 (0)	1.89	13.18	11.00	6.80
C-21	10+000	0 - 1.50	SC-SM	A-2-4 (0)	1.88	15.02	9.80	5.90
C-22	10+500	0 - 1.50	SC	A-6(1)	1.87	15.25	10.30	6.40
C-23	11+000	0 - 1.50	SC	A-6(3)	1.80	14.76	8.90	5.40

Fuente. Elaborado por los investigadores

• RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

.1. Descripción de las calicatas

• Calicata C-1

El suelo encontrado en esta muestra es un material de grava mal graduadas, mezcla de arena - grava con poco o nada de material fino. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "GP" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-1-a (0)" y tiene un contenido de humedad de 5.82 %.

• Calicata C-2

El suelo encontrado en esta muestra es un material de arena pobremente graduadas con grava poco o nada de material fino. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SP" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-1-a (0)" y tiene un contenido de humedad de 9.42 %.

- **Calicata C-3**

El suelo encontrado en esta muestra es un material de arena pobremente graduadas con grava poco o nada de material fino. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SP" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-3 (0)" y tiene un contenido de humedad de 7.05%.

- **Calicata C-4**

El suelo encontrado en esta muestra es un material de arena pobremente graduadas con grava poco o nada de material fino, además de materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy baja. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SP-SM" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-3 (0)" y tiene un contenido de humedad de 6.63%.

- **Calicata C-5**

El suelo encontrado en esta muestra es un material fino sin plasticidad o con plasticidad muy baja, es decir arena limosa con grava. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SM" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-2-4 (0)" y tiene un contenido de humedad de 6.99%.

- **Calicata C-6**

El suelo encontrado en esta muestra es un material fino sin plasticidad o con plasticidad muy baja, es decir arena limosa con grava. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SM" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-2-4 (0)" y tiene un contenido de humedad de 4.98%.

- **Calicata C-7**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arcilla arenosa de plasticidad muy baja. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "CL" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-4 (7)" y tiene un contenido de humedad de 6.39 %.

- **Calicata C-8**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arcilla arenosa de plasticidad muy baja. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "CL" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-4 (10)" y tiene un contenido de humedad de 7.01 %.

- **Calicata C-9**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arcilla arenosa de plasticidad muy baja. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "CL" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-4 (10)" y tiene un contenido de humedad de 6.58%.

- **Calicata C-10**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arena arcillosa mezcla de arena y arcilla con materiales finos sin plasticidad o de plasticidad muy baja. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SC-SM" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-2-4 (0)" y tiene un contenido de humedad de 7.29%.

- **Calicata C-11**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arena arcillosa mezcla de arena y arcilla. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SC" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-4 (2)" y tiene un contenido de humedad de 5.25%.

- **Calicata C-12**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arena arcillosa mezcla de arena y arcilla. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SC" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-4 (3)" y tiene un contenido de humedad de 5.36%.

- **Calicata C-13**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arena arcillosa mezcla de arena y arcilla. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SC" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-4 (3)" y tiene un contenido de humedad de 7.00%.

- **Calicata C-14**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arena limosa y tiene finos sin plasticidad o plasticidad muy baja. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SM" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-2-4 (0)" y tiene un contenido de humedad de 11.16%.

- **Calicata C-15**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arena limosa y tiene finos sin plasticidad o plasticidad muy baja. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SM" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-2-4 (0)" y tiene un contenido de humedad de 8.92%.

- **Calicata C-16**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arcilla arenosa de plasticidad muy baja. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "CL" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-6 (10)" y tiene un contenido de humedad de 10.04%.

- **Calicata C-17**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arcilla arenosa de plasticidad muy baja. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "CL" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-6 (10)" y tiene un contenido de humedad de 7.56%.

- **Calicata C-18**

El suelo encontrado en esta muestra es un material de arena pobremente graduadas con grava poco o nada de material fino. Clasificación en el sistema

SUCS como un suelo "SP" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-3 (0)" y tiene un contenido de humedad de 6.89 %.

- **Calicata C-19**

El suelo encontrado en esta muestra es un material de arena pobremente graduadas con grava poco o nada de material fino. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SP" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-3 (0)" y tiene un contenido de humedad de 5.17 %.

- **Calicata C-20**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arena limosa y tiene finos sin plasticidad o plasticidad muy baja. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SM" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-2-4 (0)" y tiene un contenido de humedad de 7.42%.

- **Calicata C-21**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arena arcillosa mezcla de arena y arcilla con materiales finos sin plasticidad o de plasticidad muy baja. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SC-SM" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-2-4 (0)" y tiene un contenido de humedad de 10.97%.

- **Calicata C-22**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arena arcillosa mezcla de arena y arcilla. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SC" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-6 (1)" y tiene un contenido de humedad de 7.77%.

- **Calicata C-23**

El suelo encontrado en esta muestra es un material arena arcillosa mezcla de arena y arcilla. Clasificación en el sistema SUCS como un suelo "SC" y en el sistema "ASSHTO" un tipo de suelo "A-6 (3)" y tiene un contenido de humedad de 8.00%.

Tabla 39. Tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Cuadro resumen: c-1 a c-8 , por tipo de ensayo, 2020

Descripción Del ensayo	und	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8
Granulometría	%								
N° 3/8”	%	61.17	73.81	91.26	---	82.77	84.81	---	---
N° 4	%	46.33	57.80	88.91	99.70	77.15	80.23	100.0	100.0
N° 10	%	30.93	39.02	85.89	99.43	68.89	70.72	99.14	99.63
N° 40	%	11.98	14.92	79.05	98.74	54.11	53.52	95.91	96.91
N° 100	%	5.42	5.80	18.93	34.94	23.78	31.67	83.35	86.88
N° 200	%	3.06	2.71	2.81	5.52	13.79	20.30	69.91	76.55
Contenido de humedad	%	5.82	9.42	7.05	6.63	6.99	4.98	6.39	7.01
Limite liquido	%	N.P	N.P	NP	NP	NP	NP	25.32	35.46
Limite plástico	%	N.P	N.P	NP	NP	NP	NP	15.73	19.01
Índice de plasticidad	%	N.P	N.P	NP	NP	NP	NP	9.59	16.45
Clasificación SUCS		GP	SP	SP	SP- SM	SM	SM	CL	CL
Clasificación AASHTO		A-1- a (0)	A-1- a (0)	A- 3(0)	A- 3(0)	A-2- 4(0)	A-2- 4(0)	A- 4(7)	a- 6(10)
Máxima densidad seca	gr/cm3	2.04	1.92	1.90	1.88	1.87	1.86	1.82	1.80
Optimo c. humedad	%	11.02	13.93	13.95	14.25	11.95	12.26	15.49	16.32
CBR al 100%	%	48.00	34.00	32.00	11.86	16.00	10.98	8.20	7.90
CBR al 95%	%	27.80	19.50	19.50	7.20	9.80	6.70	4.92	4.80

Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 40. Tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Cuadro resumen, por tipo de ensayo, 2020

Descripción								
Del ensayo	und	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15
Granulometría	%							
N° 3/8"	%	---	---	---	100.0	---	---	----
N° 4	%	99.88	98.30	99.76	99.84	100	89.98	91.08
N° 10	%	99.73	96.49	99.05	99.25	99.41	86.94	87.90
N° 40	%	97.47	84.07	84.83	90.44	90.48	75.39	77.21
N° 100	%	86.39	52.97	58.22	66.79	67.50	43.95	38.15
N° 200	%	75.62	33.97	44.95	48.50	48.99	19.34	15.10
Contenido de humedad	%	6.58	7.29	5.26	5.36	7.00	11.16	8.92
Limite liquido	%	30.57	20.06	25.61	24.10	20.76	NP	NP
Limite plástico	%	18.29	13.55	15.44	13.83	12.71	NP	NP
Índice de plasticidad	%	12.28	6.51	10.17	10.27	8.05	NP	NP
Clasificación SUCS		CL	SC-SM	SC	SC	SC	SM	SM
Clasificación AASHTO		A-6(9)	A-2-4(0)	A-4(2)	A-4(3)	A-4(3)	A-2-4(0)	A-2-4(0)
Máxima densidad seca	gr/cm3	1.79	1.87	1.86	1.88	1.87	1.90	1.92
Optimo c. humedad	%	15.43	14.25	15.27	14.32	14.80	12.14	11.61
CBR al 100%	%	8.10	9.40	9.90	10.40	9.80	11.80	12.55
CBR al 95%	%	5.00	5.80	6.10	6.30	6.00	7.20	7.20

Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 41. Continuación de la tabla 5, Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo, Cuadro resumen, por tipo de ensayo, 2020

Descripción Del ensayo	un d	C-16	C-17	C-18	C-19	C-20	C-21	C-22	C-23
Granulometría	%								
N° 3/8"	%	----	---	---	---	---		95.41	99.25
N° 4	%	99.74	99.87	100.0	100.0	99.57	99.68	92.94	97.15
N° 10	%	98.41	98.78	99.76	99.59	98.10	98.10	89.04	92.43
N° 40	%	89.97	88.37	96.41	97.67	76.88	77.16	82.53	84.72
N° 100	%	76.95	77.41	12.42	15.35	25.37	41.48	60.87	65.02
N° 200	%	67.47	70.80	0.34	4.69	12.15	27.39	37.18	43.21
Contenido de humedad	%	10.04	7.56	6.89	5.17	7.42	10.97	7.77	8.00
Limite liquido	%	39.98	37.81	NP	NP	NP	19.14	34.36	35.16
Limite plástico	%	21.25	20.51	NP	NP	NP	14.83	22.76	21.35
Índice de plasticidad	%	17.73	17.30	NP	NP	NP	4.31	11.59	13.81
Clasificación SUCS		CL	C-L	SP	SP	SM	SC- SM	SC	SC
Clasificación AASHTO		A- 6(10)	A- 6(10)	A- 3(0)	A- 3(0)	A-2- 4(0)	A-2- 4(0)	A- 6(1)	A- 6(1)
Máxima densidad seca	gr/ cm 3	1.80	1.82	1.90	1.93	1.89	1.88	1.87	1.80
Óptimo c. humedad	%	16.25	15.42	10.93	9.96	13.18	15.02	15.25	14.76
CBR al 100%	%	8.10	7.50	13.50	14.10	11.00	9.80	10.30	8.90
CBR al 95%	%	4.95	4.50	8.20	8.10	6.80	5.90	6.40	5.40

Fuente. Elaborado por los investigadores

- **CONCLUSIONES**

- Se realizó los trabajos de campo para determinar el estado de la estructura del suelo, fue por medio de excavación de calicatas; las que se realizaron de manera manual, a una profundidad de 1.50 m y a cada 500 metros. Las calicatas se ubicaron al costado de la vía.
- Se Identificó y determino las características físicas y mecánicas de las muestras encontrando un tipo de suelo predominante según la clasificación SUCS: arena limosa (SM) y arena con presencia de arcilla (SC), Contenido de humedad que varían de 5% a 11%, teniendo valores de C.B.R que varían entre 4.50% y 27.80%.

- **PANEL FOTOGRÁFICO**



Figura 30. Calicata C-1 Km 0+000

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 31. Calicata C-2 Km 0+500

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 32. Calicata C-3 Km 1+000

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 33. Calicata C-5 Km 2+000

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 34. Calicata C-6 Km 2+500

Fuente. Elaborados por los investigadores

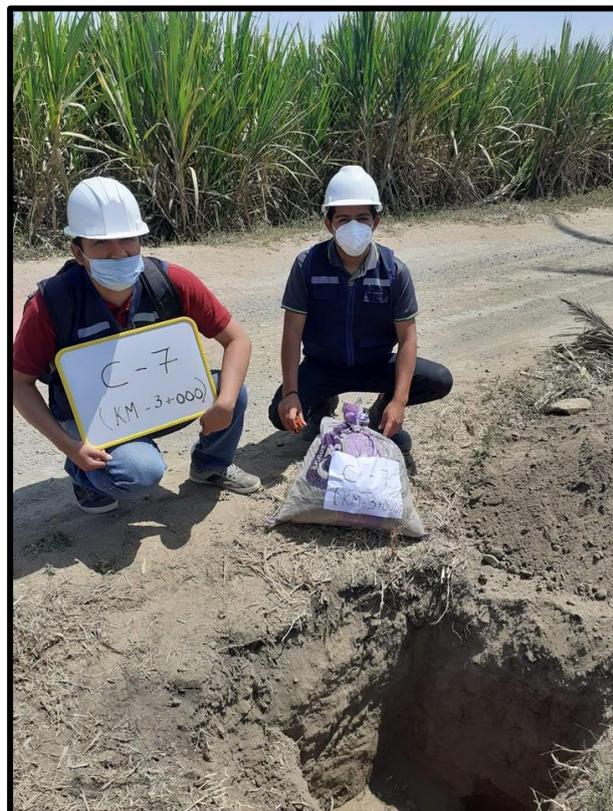


Figura 35. Calicata C-7 Km 3+000

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 36. Calicata C-8 Km 3+500

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 37. Calicata C-9 Km 4+000

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 38. Calicata C-10 Km 4+500

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 39. Calicata C-11 Km 5+000

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 40. Calicata C-12 Km 5+500

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 41. Calicata C-13 Km 6+000

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 42. Calicata C-14 Km 6+500

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 43. Calicata C-15 Km 7+000

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 44. Calicata C-16 Km 7+500

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 45. Calicata C-17 Km 8+000

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 46. Calicata C-18 Km 8+500

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 47. Calicata C-19 Km 9+000

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 48. Calicata C-20 Km 9+500

Fuente. Elaborados por los investigadores

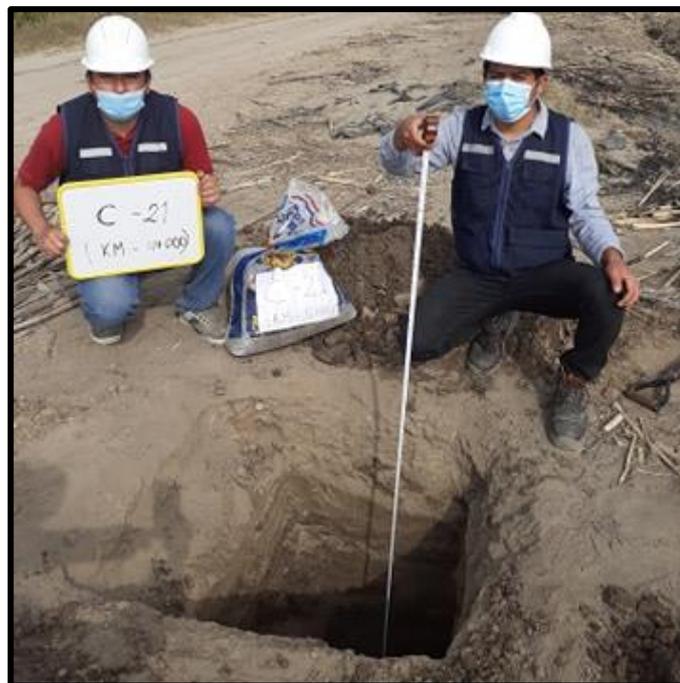


Figura 49. Calicata C-21 Km 10+000

Fuente. Elaborados por los investigadores

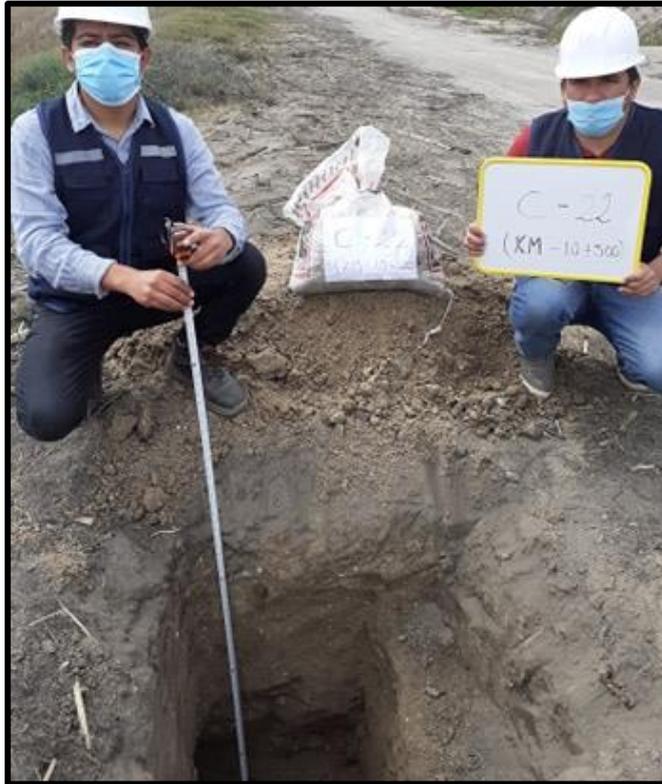


Figura 50. Calicata C-22 Km 10+500

Fuente. Elaborados por los investigadores



Figura 51. Calicata C-23 Km 11+500

Fuente. Elaborados por los investigadores

• RESULTADOS 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

CALICATA 01
PROGRESIVA
KM. 0+00


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


.....
JOSE MANUEL SEOAN N° 747 LAMBAYEQUE - CEL. 954 855865
E-Mail: linus@linus.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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 0+00
CALICATA : C1
FECHA : 31.08.2020

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C1
PROGRESIVA	KM. 0+00
N° RECIPIENTE	436
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	71.32
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	69.55
3.- PESO DEL AGUA	1.77
4.- PESO RECIPIENTE	39.16
5.- PESO SUELO SECO	30.39
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	5.82%



Mario Ramirez Dejo





José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL

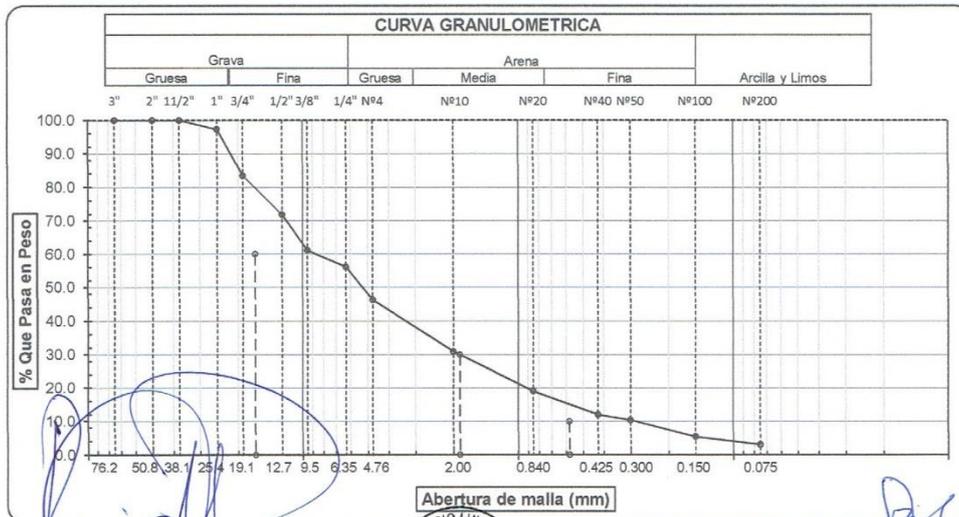


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 0+00
CALICATA : C-1
FECHA : 31.08.2020

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 1000.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 30.6 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE LIQUIDO : N.P
1"	25.400	26.74	2.67	2.67	97.33	LIMITE PLASTICO : N.P
3/4"	19.050	139.85	13.99	16.66	83.34	INDICE PLASTICIDAD : N.P
1/2"	12.700	115.04	11.50	28.16	71.84	CLASF. AASHTO : A-1-a (0)
3/8"	9.525	106.71	10.67	38.83	61.17	CLASF. SUCS : GP
1/4"	6.350	50.00	5.00	43.83	56.17	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.760	98.35	9.84	53.67	46.33	Grava pobremente graduada con arena
Nº10	2.000	153.99	15.40	69.07	30.93	
Nº20	0.840	119.00	11.90	80.97	19.03	
N40	0.425	70.55	7.06	88.02	11.98	
Nº50	0.300	16.48	1.65	89.67	10.33	
Nº100	0.150	49.14	4.91	94.59	5.42	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	23.57	2.36	96.94	3.06	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	30.58	3.06	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

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



Jose Manuel Bancos Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



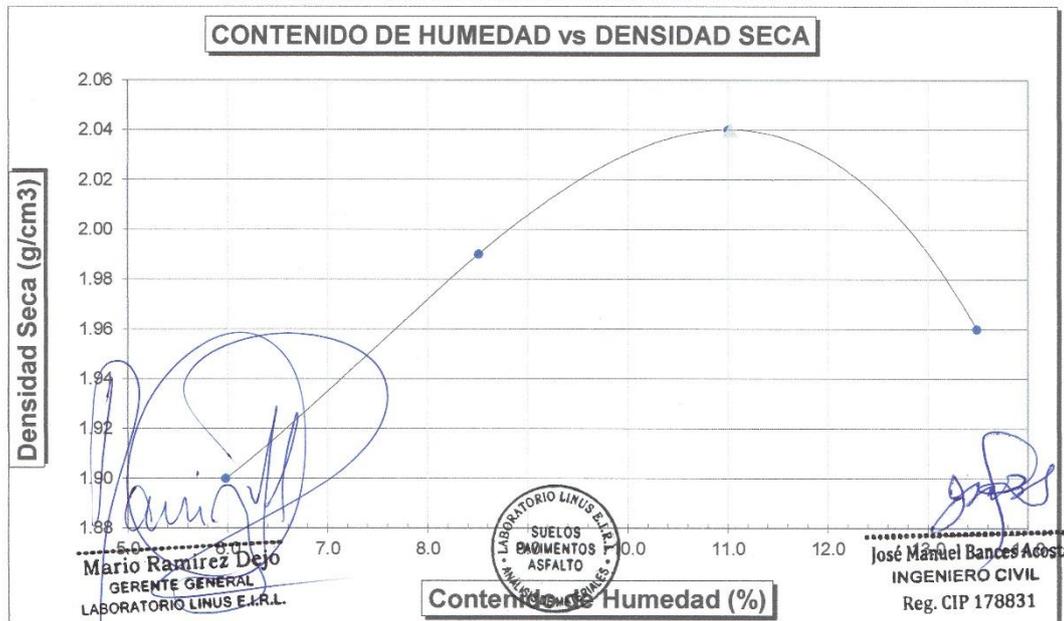
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C1 PROGRESIVA: KM. 0+00
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6871	7178	7383	7301
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	4121	4428	4633	4551
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	2.010	2.160	2.260	2.220
- Recipiente N°		455	473	453	463
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	53.53	54.23	56.24	58.52
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	51.76	51.87	52.86	54.26
- Tara	(g)	22.15	24.14	22.12	22.67
- Peso de Agua	(g)	1.77	2.36	3.38	4.26
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.61	27.73	30.74	31.59
- Contenido de agua	(%)	5.98	8.51	11.00	13.49
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.90	1.99	2.04	1.96

Máxima Densidad Seca : 2.04 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 11.02 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C1
PROGRESIVA : KM. 0+00
FECHA : 28/08/2020

C.B.R.

MOLDE Nº	15		30		41	
	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)	10,664	10,745	10,737	10,849	10,502	10,723
PESO DEL MOLDE (g)	5,810	5,810	6,010	6,010	5,978	5,978
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4854	4935	4727	4839	4524	4745
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.27	2.30	2.21	2.26	2.11	2.21
CAPSULA Nº	441	463	492	520	534	564
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	60.30	70.35	69.15	66.58	52.20	78.19
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	56.41	65.19	64.47	61.06	49.03	70.58
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.89	5.16	4.68	5.52	3.17	7.61
PESO DE CAPSULA (g)	21.15	23.33	23.52	20.08	20.46	22.75
PESO DE SUELO SECO (g)	35.26	41.86	40.95	40.98	28.57	47.83
HUMEDAD (%)	11.03%	12.33%	11.43%	13.47%	11.10%	15.91%
DENSIDAD SECA	2.04	2.05	1.98	1.99	1.90	1.91

EXPANSION

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

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE Nº 15				MOLDE Nº 30				MOLDE Nº 41			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		24.60	288	96.00		17.90	210	70.00		10.80	126	42.00	
0.040		51.30	600	200.00		37.20	435	145.00		22.30	261	87.00	
0.060		75.10	879	293.00		54.40	636	212.00		32.60	381	127.00	
0.080		98.50	1152	384.00		71.30	834	278.00		42.60	498	166.00	
0.100	1000	123.10	1440	480.00	48.00	89.20	1044	348.00	34.80	53.30	624	208.00	20.80
0.200	1500	200.50	2346	782.00		145.40	1701	567.00		86.90	1042	349.00	
0.300		254.90	2982	994.00		184.60	2160	720.00		110.50	1283	431.00	
0.400		295.40	3456	1152.00		214.10	2505	835.00		127.90	1530	510.00	
0.500		307.70	3600	1200.00		223.10	2610	870.00		133.30	1560	520.00	

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



José Manuel Bances Arosta
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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C1

PROGRESIVA : KM. 0+00

FECHA : 28/08/2020

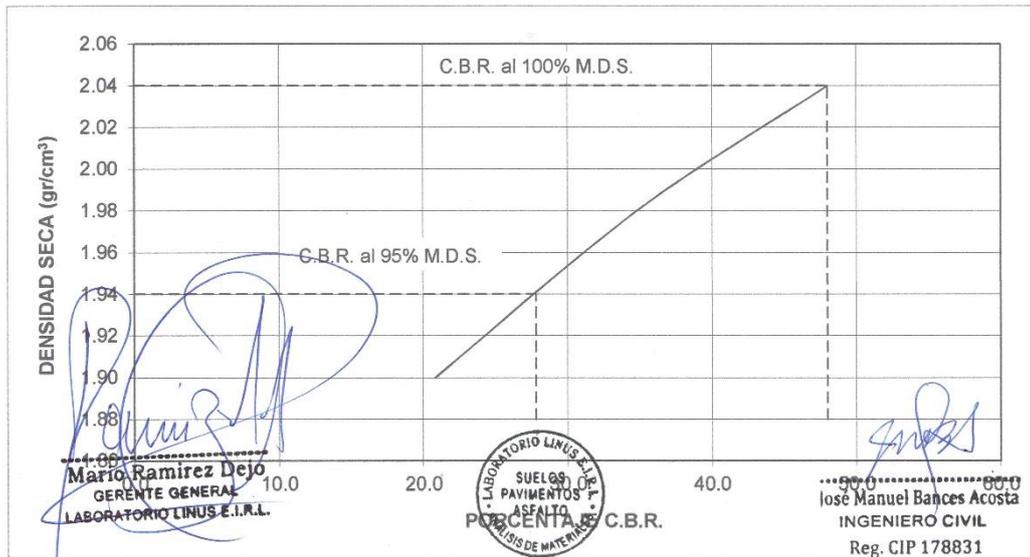
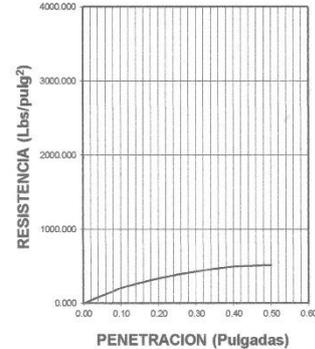
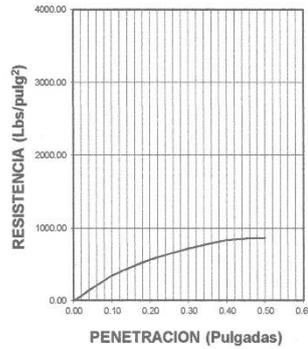
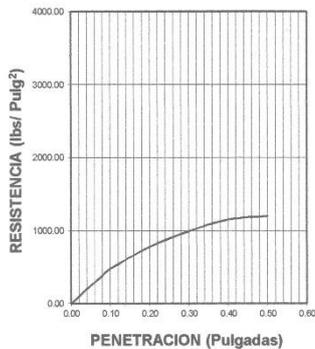
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	2.04
Humedad Óptima (%)	11.02

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	48.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	27.80

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 02

PROGRESIVA

KM. 0+500


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

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

MANUEL SEOANE
SUELOS
PAVIMENTOS
ANALISIS DE MATERIALES
AMBAYEQUE - CEL. 954853683
E-Mail = MANUELSEOANE@HOTMAIL.COM




José Manuel Barces Acosta
INGENIERO CIVIL

José Manuel Barces Acosta
INGENIERO CIVIL



**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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 0+500
CALICATA : C2
FECHA : 31.08.2020

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C2
PROGRESIVA	KM. 0+500
N° RECIPIENTE	448
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	58.55
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	55.22
3.- PESO DEL AGUA	3.33
4.- PESO RECIPIENTE	19.88
5.- PESO SUELO SECO	35.34
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.42%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

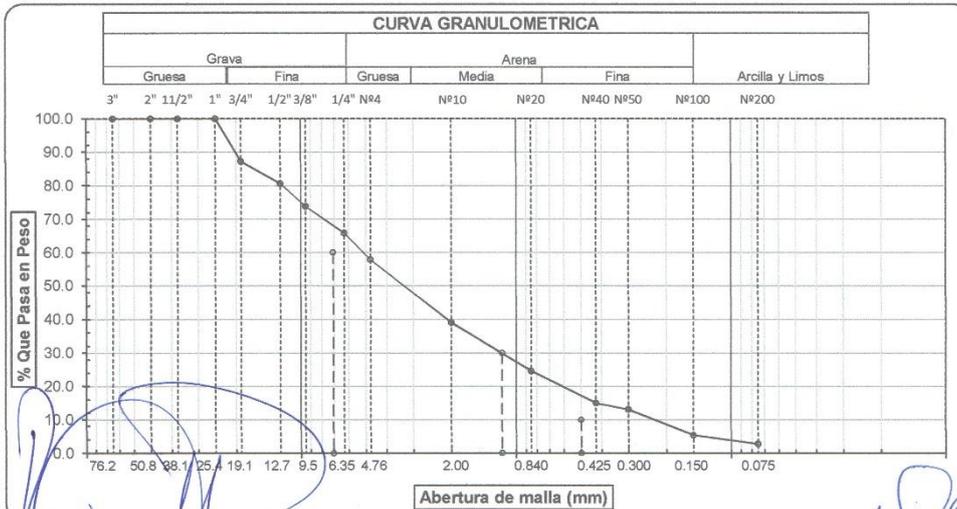


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROGRESIVA : KM. 0+500
 CALICATA : C-2
 FECHA : 31.08.2020

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)		PARCIAL	ACUMULADO		
3"	76.200					PESO TOTAL : 1000.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 27.1 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : N.P
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE PLASTICO : N.P
3/4"	19.050	128.30	12.83	12.83	87.17	INDICE PLASTICIDAD : N.P
1/2"	12.700	66.06	6.61	19.44	80.56	CLASF. AASHTO : A-1-a (0)
3/8"	9.525	67.58	6.76	26.19	73.81	CLASF. SUCS : SP
1/4"	6.350	80.00	8.00	34.19	65.81	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	80.11	8.01	42.21	57.80	Arena pobremente graduada con grava
N°10	2.000	187.80	18.78	60.99	39.02	
N°20	0.840	143.90	14.39	75.38	24.63	
N40	0.425	97.07	9.71	85.08	14.92	
N°50	0.300	18.80	1.88	86.96	13.04	
N°100	0.150	76.59	7.66	94.62	5.38	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	26.70	2.67	97.29	2.71	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	27.09	2.71	100.00	0.00	Coef. Curvatura



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. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI

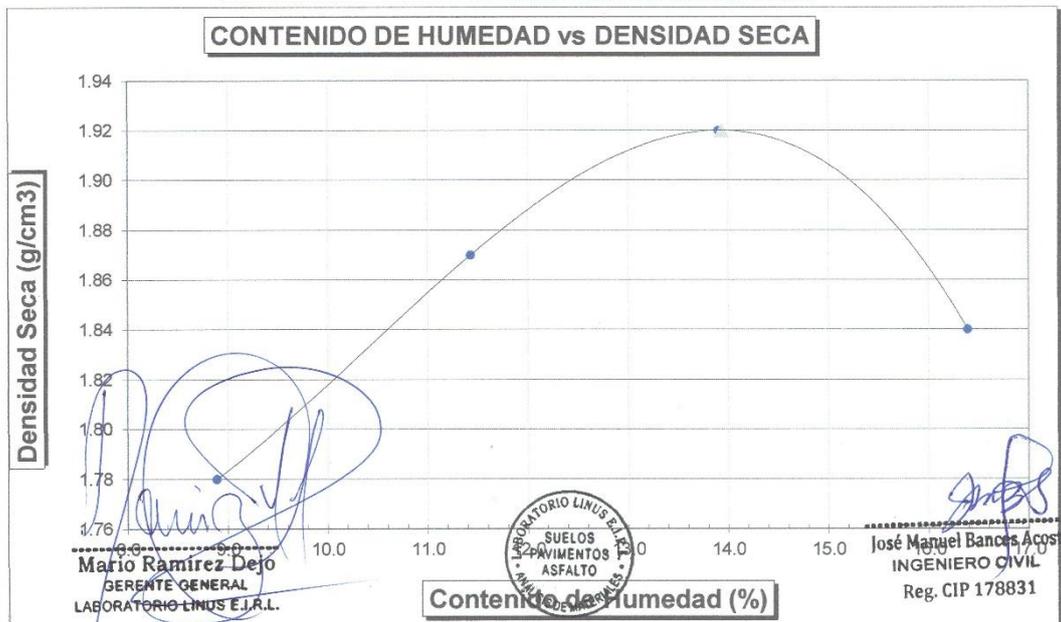
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C2 PROGRESIVA: KM. 0+500
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
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 Nº		380	398	378	388
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	53.14	53.77	55.85	58.14
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	50.56	50.67	51.66	53.06
- Tara	(g)	21.55	23.54	21.52	22.07
- Peso de Agua	(g)	2.58	3.10	4.19	5.08
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.01	27.13	30.14	30.99
- Contenido de agua	(%)	8.89	11.43	13.90	16.39
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.78	1.87	1.92	1.84

Máxima Densidad Seca : 1.92 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 13.93 %





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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
 UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C2
 PROGRESIVA : KM. 0+500
 FECHA : 28/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	28		43		54	
	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)	10,647	10,726	10,718	10,823	10,476	10,686
PESO DEL MOLDE (g)	5,960	5,960	6,160	6,160	6,128	6,128
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4687	4766	4558	4663	4348	4558
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.19	2.22	2.13	2.18	2.03	2.13
CAPSULA N°	522	544	573	601	615	645
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	57.30	67.48	66.30	63.62	49.01	75.30
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	53.14	61.92	61.20	57.79	45.76	67.31
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.16	5.56	5.10	5.83	3.25	7.99
PESO DE CAPSULA (g)	23.26	25.44	25.63	22.19	22.57	24.86
PESO DE SUELO SECO (g)	29.88	36.48	35.57	35.6	23.19	42.45
HUMEDAD (%)	13.92%	15.24%	14.34%	16.38%	14.01%	18.82%
DENSIDAD SECA	1.92	1.93	1.86	1.87	1.78	1.79

EXPANSION

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

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 28				MOLDE N° 43				MOLDE N° 54			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		17.40	204	68.00		12.60	147	49.00		7.40	87	29.00	
0.040		36.40	426	142.00		26.40	309	103.00		15.60	183	61.00	
0.060		53.10	621	207.00		38.50	450	150.00		23.10	270	90.00	
0.080		69.70	816	272.00		50.50	591	197.00		30.30	354	118.00	
0.100	1000	87.20	1020	340.00	34.00	63.10	738	246.00	24.60	37.70	441	147.00	
0.200	1500	142.10	1662	554.00		102.80	1203	401.00		61.50	720	240.00	
0.300		180.50	2112	704.00		130.50	1527	509.00		77.90	912	304.00	
0.400		209.20	2448	816.00		150.00	1770	590.00		90.50	1059	353.00	
0.500		217.90	2550	850.00		170.00	1845	615.00		105.00	1260	420.00	

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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C2

PROGRESIVA : KM. 0+500

FECHA : 28/08/2020

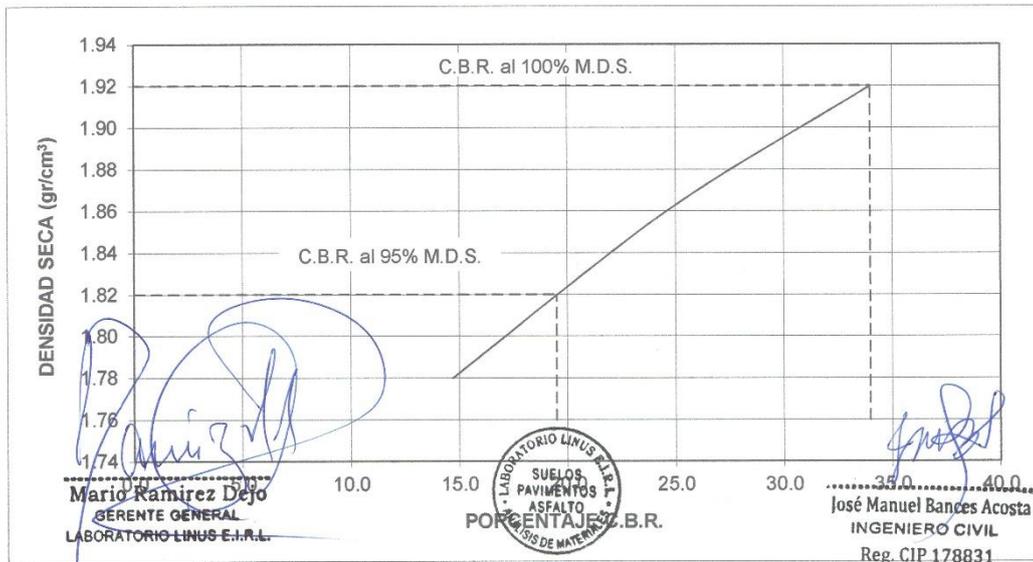
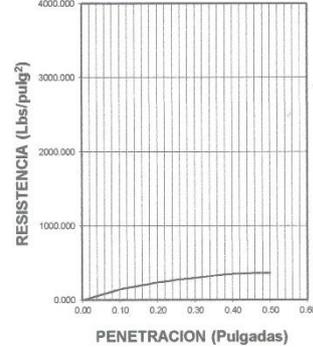
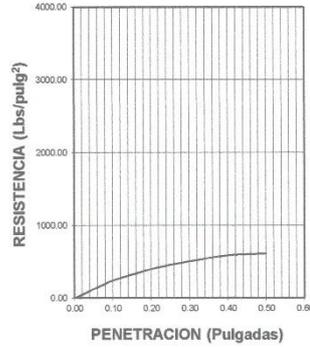
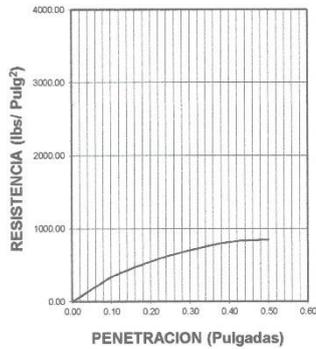
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.92
Humedad Optima (%)	13.93

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	34.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	19.50

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

PROGRESIVA

KM. 1+00



Mario Ramirez De la Cruz
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853000
E-Mail = manu_rde@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 Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 1+00
CALICATA : C3
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL	
CALICATA-MUESTRA	C3
PROGRESIVA	KM. 1+00
Nº RECIPIENTE	522
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	63.25
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	60.44
3.- PESO DEL AGUA	2.81
4.- PESO RECIPIENTE	20.58
5.- PESO SUELO SECO	39.86
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.05%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

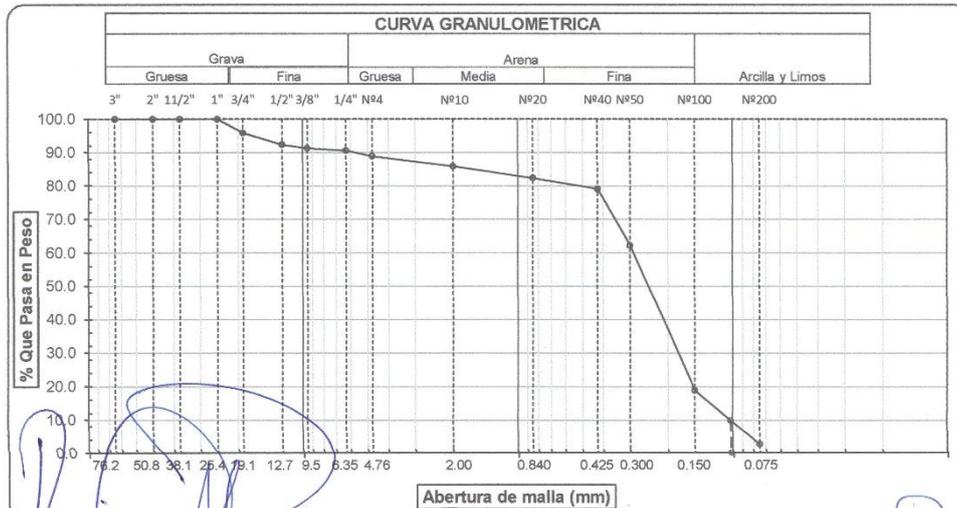


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 1+00
CALICATA : C-3
FECHA : 31.08.2020

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)		PARCIAL	ACUMULADO		
3"	76.200					PESO TOTAL : 600.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 16.8 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : N.P
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE PLASTICO : N.P
3/4"	19.050	24.59	4.10	4.10	95.90	INDICE PLASTICIDAD : N.P
1/2"	12.700	21.10	3.52	7.62	92.39	CLASF. AASHTO : A-3 (0)
3/8"	9.525	6.75	1.13	8.74	91.26	CLASF. SUCS : SP
1/4"	6.350	4.08	0.68	9.42	90.58	DESCRIPCION DEL SUELO :
N°4	4.760	10.00	1.67	11.09	88.91	Arena pobremente graduada
N°10	2.000	18.15	3.03	14.11	85.89	
N°20	0.840	21.28	3.55	17.66	82.34	
N40	0.425	19.74	3.29	20.95	79.05	
N°50	0.300	100.74	16.79	37.74	62.26	
N°100	0.150	260.01	43.34	81.07	18.93	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	96.72	16.12	97.19	2.81	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	16.84	2.81	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

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



José Manuel Bancos Acosta
INGENIERO CIVIL
D.N.I. 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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

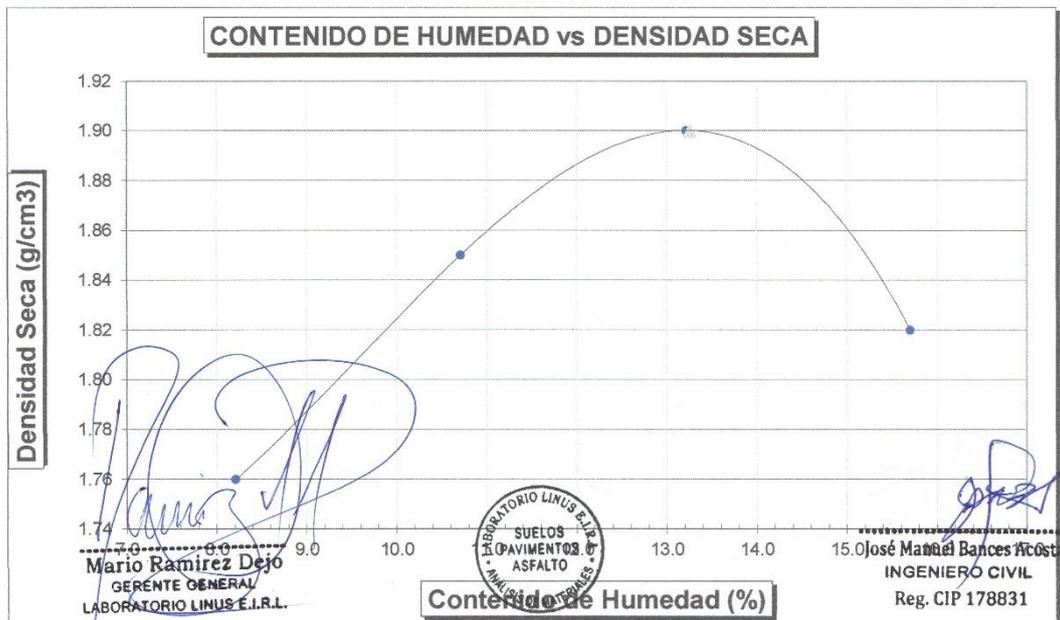
CALICATA : C3 PROGRESIVA: KM. 1+00

FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6645	6953	7158	7076
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3895	4203	4408	4326
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.900	2.050	2.150	2.110
- Recipiente N°		471	489	469	479
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	54.19	54.84	56.92	59.22
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	51.76	51.87	52.86	54.26
- Tara	(g)	22.15	24.14	22.12	22.67
- Peso de Agua	(g)	2.43	2.97	4.06	4.96
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.61	27.73	30.74	31.59
- Contenido de agua	(%)	8.21	10.71	13.21	15.70
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.76	1.85	1.90	1.82

Máxima Densidad Seca : 1.90 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 13.25 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C3
PROGRESIVA : KM. 1+00
FECHA : 28/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	31		46		57	
	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,442	10,519	10,511	10,616	10,271	10,479
PESO DEL MOLDE (g)	5,830	5,830	6,030	6,030	5,998	5,998
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4612	4689	4481	4586	4273	4481
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.15	2.19	2.09	2.14	1.99	2.09
CAPSULA N°	417	439	468	496	510	540
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	65.13	75.37	74.12	71.62	56.88	83.46
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	60.02	68.80	68.08	64.67	52.64	74.19
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.11	6.57	6.04	6.95	4.24	9.27
PESO DE CAPSULA (g)	21.47	23.65	23.84	20.40	20.78	23.07
PESO DE SUELO SECO (g)	38.55	45.15	44.24	44.27	31.86	51.12
HUMEDAD (%)	13.26%	14.55%	13.65%	15.70%	13.31%	18.13%
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.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 31				MOLDE N° 46				MOLDE N° 57			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		16.40	192	64.00		11.80	138	46.00		7.20	84	28.00	
0.040		34.10	399	133.00		24.90	291	97.00		14.90	174	58.00	
0.060		50.00	585	195.00		36.20	423	141.00		21.80	255	85.00	
0.080		65.60	768	256.00		47.70	558	186.00		28.50	333	111.00	
0.100	1000	82.10	960	320.00	32.00	59.50	696	232.00	23.20	35.60	417	139.00	
0.200	1500	133.80	1566	522.00		96.90	1134	378.00		58.20	681	227.00	
0.300		169.70	1986	662.00		124.40	1440	480.00		73.80	864	288.00	
0.400		196.90	2304	768.00		147.80	1671	557.00		85.60	1027	339.00	
0.500		205.10	2400	800.00		174.00	1740	580.00		89.20	1044	348.00	

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



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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C3

PROGRESIVA : KM. 1+00

FECHA : 28/08/2020

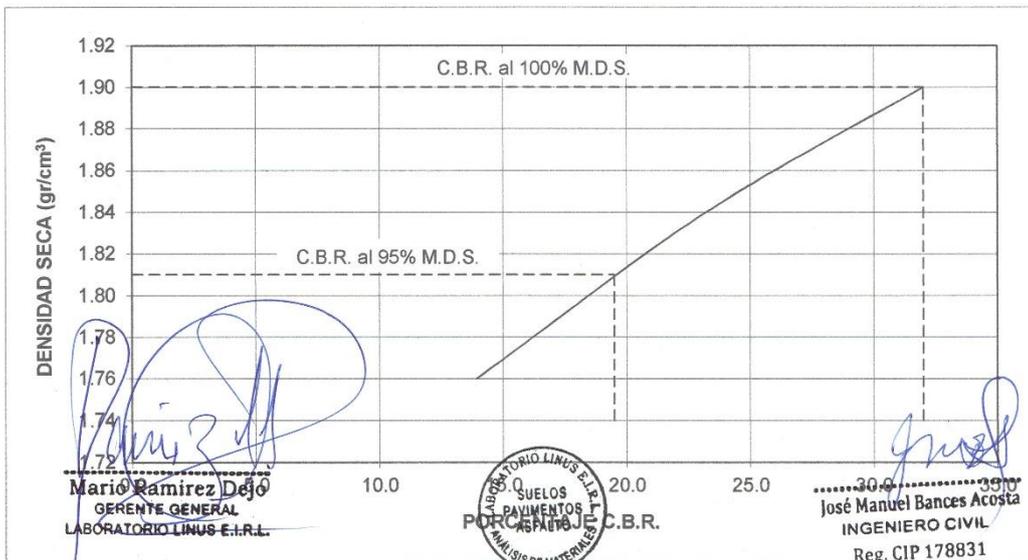
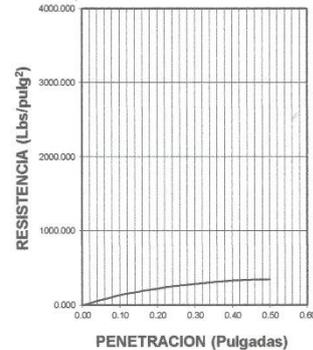
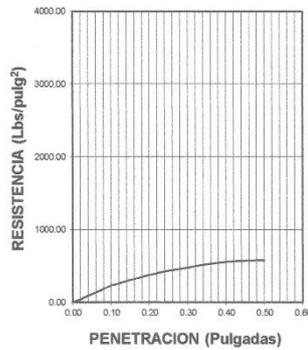
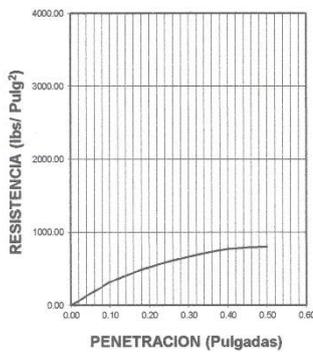
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.90
Humedad Optima (%)	13.25

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	32.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	19.50

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

PROGRESIVA

KM. 1+500

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



CALLE MANUEL SEOANE 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954854007
E-Mail = mario_ramirez_dejo@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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C4
PROGRESIVA : KM. 1+500
FECHA : 28/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	44		59		70	
	N° DE GOLPES POR CAPA		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,366	10,443	10,435	10,538	10,196	10,399
PESO DEL MOLDE (g)	5,763	5,763	5,963	5,963	5,931	5,931
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4603	4680	4472	4575	4265	4468
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	2.13	1.99	2.08
CAPSULA N°	255	277	306	334	348	378
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	54.25	64.46	63.27	60.62	45.94	72.36
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	49.80	58.58	57.86	54.45	42.42	63.97
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.45	5.88	5.41	6.17	3.52	8.39
PESO DE CAPSULA (g)	18.56	20.74	20.93	17.49	17.87	20.16
PESO DE SUELO SECO (g)	31.24	37.84	36.93	36.96	24.55	43.81
HUMEDAD (%)	14.24%	15.54%	14.65%	16.69%	14.34%	19.15%
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.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 44				MOLDE N° 59				MOLDE N° 70			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		6.20	72	24.00		4.40	51	17.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.60	147	49.00		9.20	108	36.00		5.40	63	21.00	
0.060		18.50	216	72.00		13.30	156	52.00		7.90	93	31.00	
0.080		24.40	285	95.00		17.70	207	69.00		10.50	123	41.00	
0.100	1000	30.40	355.8	118.60	11.86	22.10	258	86.00	8.60	13.10	156	51.00	5.10
0.200	1500	49.50	579	193.00		35.90	420	140.00		21.30	249	83.00	
0.300		63.10	738	246.00		45.60	534	178.00		27.20	318	106.00	
0.400		73.10	855	285.00		52.80	618	206.00		31.30	366	122.00	
0.500		76.20	891	297.00		55.10	645	215.00		32.80	384	127.00	

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C4

PROGRESIVA : KM. 1+500

FECHA : 28/08/2020

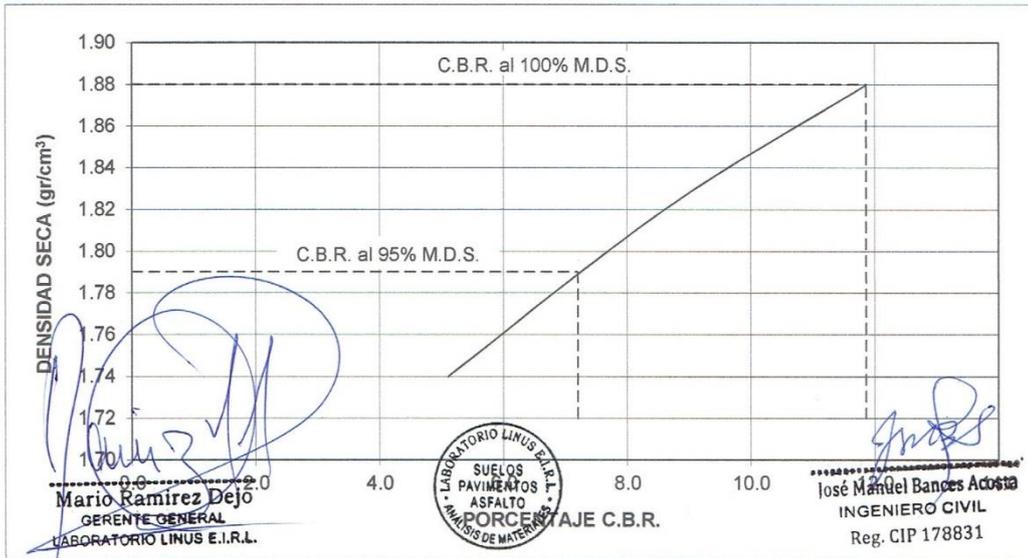
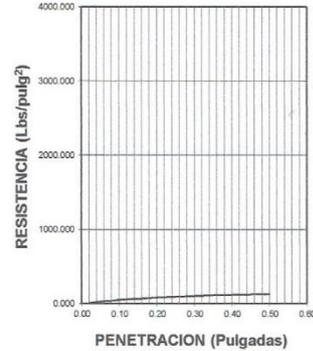
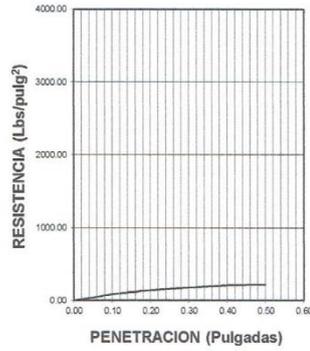
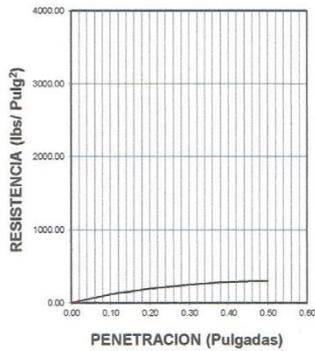
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.88
Humedad Optima (%)	14.25

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.86
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.20

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 05

PROGRESIVA

KM. 2+00

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



CALLE MANUEL SEOANE - TAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -

E-Mail = mario_rdz@hotmail.com

José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL



**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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 2+00
CALICATA : C5
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C5
PROGRESIVA	KM. 2+00
Nº RECIPIENTE	477
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	47.44
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	45.22
3.- PESO DEL AGUA	2.22
4.- PESO RECIPIENTE	13.44
5.- PESO SUELO SECO	31.78
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	6.99%


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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C5
PROGRESIVA : KM. 2+00
FECHA : 28/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	20		35		46	
	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,738	10,815	10,812	10,915	10,574	10,778
PESO DEL MOLDE (g)	6,253	6,253	6,453	6,453	6,421	6,421
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4485	4562	4359	4462	4153	4357
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	1.94	2.03
CAPSULA N°	311	333	362	390	404	434
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	57.53	67.60	66.42	63.80	49.37	75.40
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	53.66	62.44	61.72	58.31	46.28	67.83
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.87	5.16	4.70	5.49	3.09	7.57
PESO DE CAPSULA (g)	21.28	23.46	23.65	20.21	20.59	22.88
PESO DE SUELO SECO (g)	32.38	38.98	38.07	38.1	25.69	44.95
HUMEDAD (%)	11.95%	13.24%	12.35%	14.41%	12.03%	16.84%
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.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 20				MOLDE N° 35				MOLDE N° 46			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		8.20	96	32.00		5.90	69	23.00		3.60	42	14.00	
0.040		17.26	201	67.00		12.30	144	48.00		7.40	87	29.00	
0.060		25.10	294	98.00		18.20	213	71.00		10.80	126	42.00	
0.080		32.80	384	128.00		23.80	279	93.00		14.10	165	55.00	
0.100	1000	41.00	480	160.00	16.00	29.70	348	116.00	11.60	17.70	207	69.00	
0.200	1500	66.90	783	261.00		48.50	567	189.00		28.70	336	112.00	
0.300		84.90	993	331.00		61.50	720	240.00		36.70	429	143.00	
0.400		98.50	1152	384.00		71.30	834	278.00		42.60	501	167.00	
0.500		102.60	1200	400.00		77.40	870	290.00		44.40	521	174.00	

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.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 SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C5
PROGRESIVA : KM. 2+00
FECHA : 28/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	20		35		46	
	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,738	10,815	10,812	10,915	10,574	10,778
PESO DEL MOLDE (g)	6,253	6,253	6,453	6,453	6,421	6,421
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4485	4562	4359	4462	4153	4357
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	1.94	2.03
CAPSULA N°	311	333	362	390	404	434
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	57.53	67.60	66.42	63.80	49.37	75.40
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	53.66	62.44	61.72	58.31	46.28	67.83
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.87	5.16	4.70	5.49	3.09	7.57
PESO DE CAPSULA (g)	21.28	23.46	23.65	20.21	20.59	22.88
PESO DE SUELO SECO (g)	32.38	38.98	38.07	38.1	25.69	44.95
HUMEDAD (%)	11.95%	13.24%	12.35%	14.41%	12.03%	16.84%
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.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 20				MOLDE N° 35				MOLDE N° 46			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		8.20	96	32.00		5.90	69	23.00		3.60	42	14.00	
0.040		17.26	201	67.00		12.30	144	48.00		7.40	87	29.00	
0.060		25.10	294	98.00		18.20	213	71.00		10.80	126	42.00	
0.080		32.80	384	128.00		23.80	279	93.00		14.10	165	55.00	
0.100	1000	41.00	480	160.00	16.00	29.70	348	116.00	11.60	17.70	207	69.00	
0.200	1500	66.90	783	261.00		48.50	567	189.00		28.70	336	112.00	
0.300		84.90	993	331.00		61.50	720	240.00		36.70	429	143.00	
0.400		98.50	1152	384.00		71.30	834	278.00		42.60	501	167.00	
0.500		102.60	1200	400.00		74.40	870	290.00		44.40	521	174.00	

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.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 SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C5

PROGRESIVA : KM. 2+00

FECHA : 28/08/2020

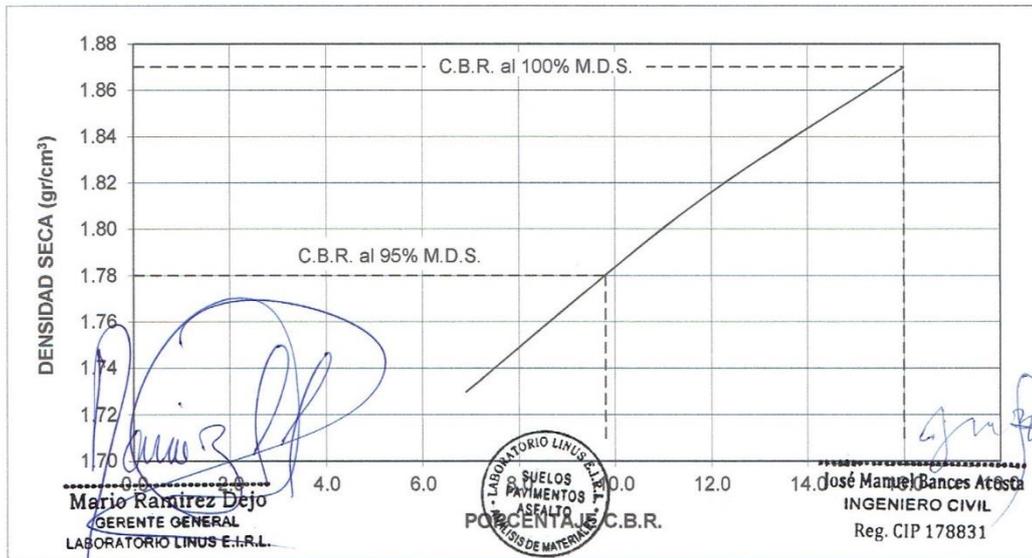
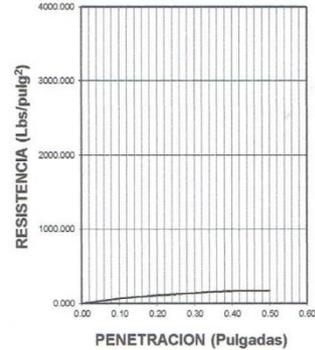
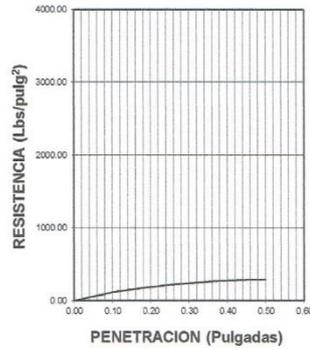
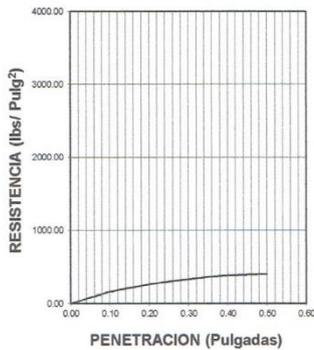
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.87
Humedad Optima (%)	11.95

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	16.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.80

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 06

PROGRESIVA

KM. 2+500


Mario Ramirez De la Cruz
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.


LE MANUEL SEOANE
E-Mail: mario.linus@hotmail.com


José Manuel Barcos Acosta
INGENIERO CIVIL



**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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 2+500
CALICATA : C6
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL	
CALICATA-MUESTRA	C6
PROGRESIVA	KM. 2+500
Nº RECIPIENTE	74
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	80.22
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	77.58
3.- PESO DEL AGUA	2.64
4.- PESO RECIPIENTE	24.55
5.- PESO SUELO SECO	53.03
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	4.98%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

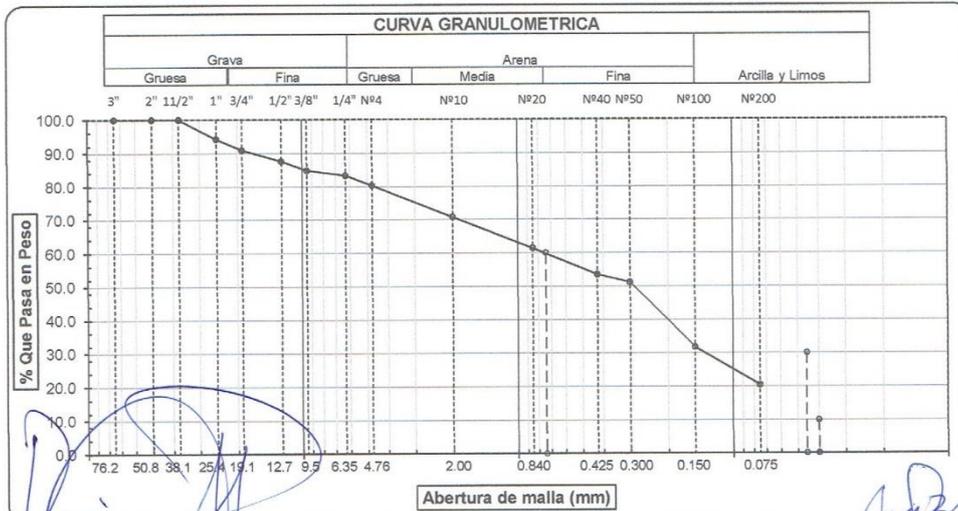


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROGRESIVA : KM. 2+500
 CALICATA : C-6
 FECHA : 31.08.2020

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 1000.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 203.4 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE LIQUIDO : N.P
1"	25.400	58.08	5.81	5.81	94.19	LIMITE PLASTICO : N.P
3/4"	19.050	32.87	3.29	9.10	90.91	INDICE PLASTICIDAD : N.P
1/2"	12.700	33.23	3.32	12.42	87.58	CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)
3/8"	9.525	27.68	2.77	15.19	84.81	CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.350	15.00	1.50	16.69	83.31	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	30.82	3.08	19.77	80.23	Arena limosa con grava
N°10	2.000	95.11	9.51	29.28	70.72	
N°20	0.840	93.28	9.33	38.61	61.39	
N40	0.425	78.70	7.87	46.48	53.52	
N°50	0.300	23.39	2.34	48.82	51.18	
N°100	0.150	195.18	19.52	68.33	31.67	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	113.31	11.33	79.67	20.34	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	203.35	20.34	100.00	0.00	Coef. Curvatura



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. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

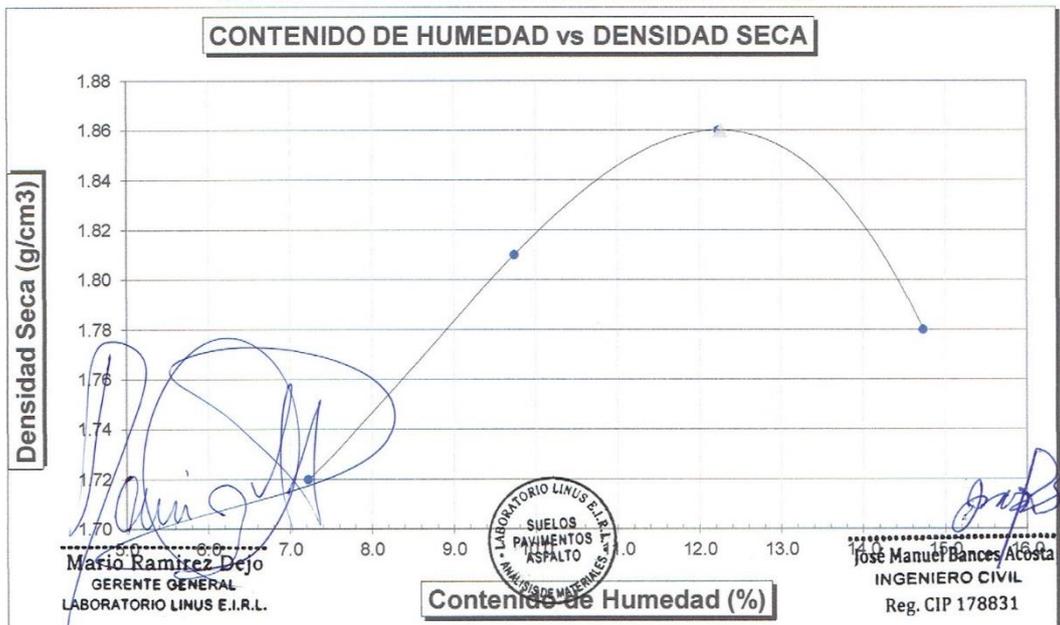
SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C6 **PROGRESIVA:** KM. 2+500
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
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 Nº		288	306	286	296
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	60.03	60.78	62.90	65.27
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	57.68	57.79	58.78	60.18
- Tara	(g)	25.11	27.10	25.08	25.63
- Peso de Agua	(g)	2.35	2.99	4.12	5.09
- Peso de Suelo Seco	(g)	32.57	30.69	33.70	34.55
- Contenido de agua	(%)	7.22	9.74	12.23	14.73
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.72	1.81	1.86	1.78

Máxima Densidad Seca : 1.86 gr/cm³

Óptimo Contenido de Humedad : 12.26 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C6
PROGRESIVA : KM. 2+500
FECHA : 28/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	31		46		57	
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)	10,507	10,582	10,578	10,681	10,340	10,544
PESO DEL MOLDE (g)	6,032	6,032	6,232	6,232	6,200	6,200
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4475	4550	4346	4449	4140	4344
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.09	2.12	2.03	2.08	1.93	2.03
CAPSULA N°	278	300	329	357	371	401
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	60.32	70.42	69.23	66.62	52.14	78.26
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	56.26	65.04	64.32	60.91	48.88	70.43
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.06	5.38	4.91	5.71	3.26	7.83
PESO DE CAPSULA (g)	23.15	25.33	25.52	22.08	22.46	24.75
PESO DE SUELO SECO (g)	33.11	39.71	38.8	38.83	26.42	45.68
HUMEDAD (%)	12.26%	13.55%	12.65%	14.71%	12.34%	17.14%
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.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 31				MOLDE N° 46				MOLDE N° 57			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.60	66	22.00		4.10	48	16.00		2.60	30	10.00	
0.040		11.80	138	46.00		8.50	99	33.00		5.10	60	20.00	
0.060		17.20	201	67.00		12.60	147	49.00		7.40	87	29.00	
0.080		22.60	264	88.00		16.40	192	64.00		9.70	114	38.00	
0.100	1000	28.20	329.4	109.80	10.98	20.50	240	80.00	8.00	12.30	144	48.00	
0.200	1500	45.90	537	179.00		33.30	390	130.00		20.00	234	78.00	
0.300		58.20	681	227.00		42.60	498	166.00		29.50	354	118.00	
0.400		67.70	792	264.00		48.20	576	192.00		30.80	369	123.00	
0.500		70.50	825	275.00		51.30	600	200.00		30.80	369	123.00	

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



Jose Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 78834



**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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C6

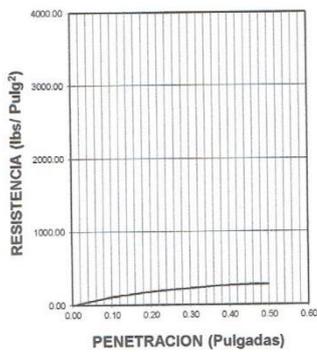
PROGRESIVA : KM. 2+500

FECHA : 28/08/2020

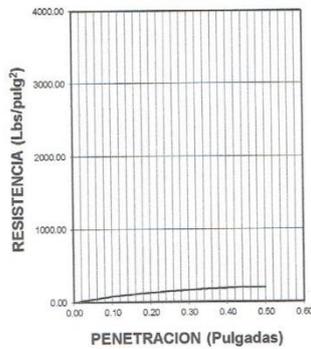
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.86
Humedad Optima (%)	12.26

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	10.98
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.70

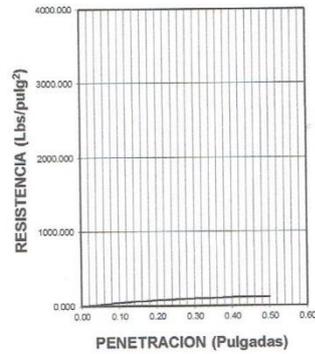
56 GOLPES



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 07

PROGRESIVA

KM. 3+00

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



LE MANUEL SEOANE AMBAYEQUE - CEL. 954899863
E-Mail: manu@hotm.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 Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 3+00
CALICATA : C7
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL	
CALICATA-MUESTRA	C7
PROGRESIVA	KM. 3+00
Nº RECIPIENTE	287
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	71.44
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	68.55
3.- PESO DEL AGUA	2.89
4.- PESO RECIPIENTE	23.32
5.- PESO SUELO SECO	45.23
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	6.39%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

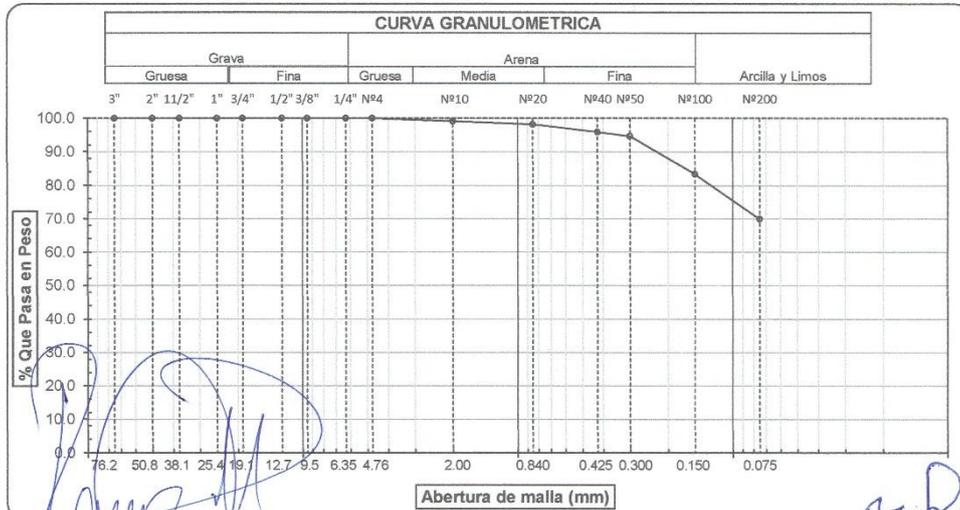


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 3+00
CALICATA : C-7
FECHA : 31.08.2020

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 : 139.8 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 25.32 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 15.73 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 9.59 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-4 (7)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.350					DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	Arcilla arenosa de baja plasticidad
N°10	2.000	1.72	0.86	0.86	99.14	
N°20	0.840	1.83	0.92	1.78	98.23	
N40	0.425	4.63	2.32	4.09	95.91	
N°50	0.300	2.52	1.26	5.35	94.65	
N°100	0.150	22.60	11.30	16.65	83.35	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	26.88	13.44	30.09	69.91	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	139.82	69.91	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

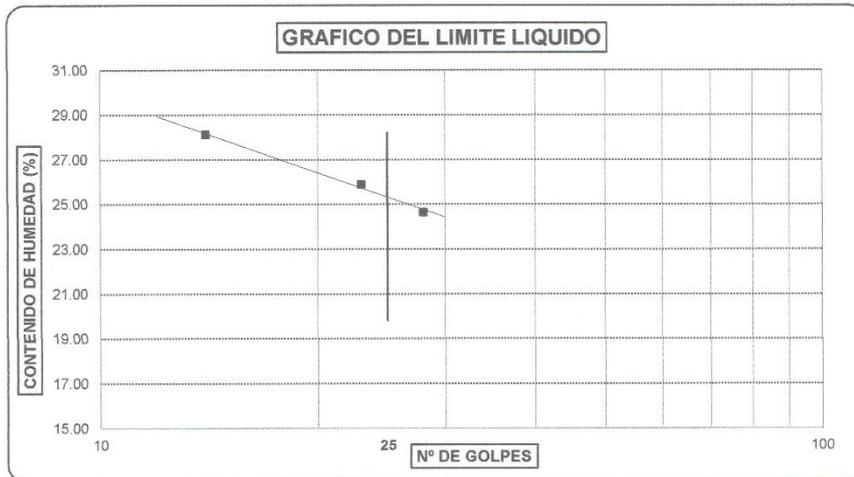


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 3+00
CALICATA : C-7
FECHA : 31.08.2020

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	14	23	28	---	---	---
N° de golpes	14	23	28	---	---	---
1. Recipiente N°	444	429	428	409	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	56.16	58.92	58.33	51.19	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	51.87	54.62	54.63	49.77	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	36.67	37.85	39.72	40.74	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.29	4.30	3.70	1.42	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	15.2	16.77	14.91	9.03	---	---
7. Contenido de humedad (%)	28.22	25.64	24.82	15.73	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	25.32
Límite Plástico	15.73
Índice de Plasticidad	9.59

MUESTRA: C-7	
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-4 (7)

Observaciones:

Mario Ramirez Dejo
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.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

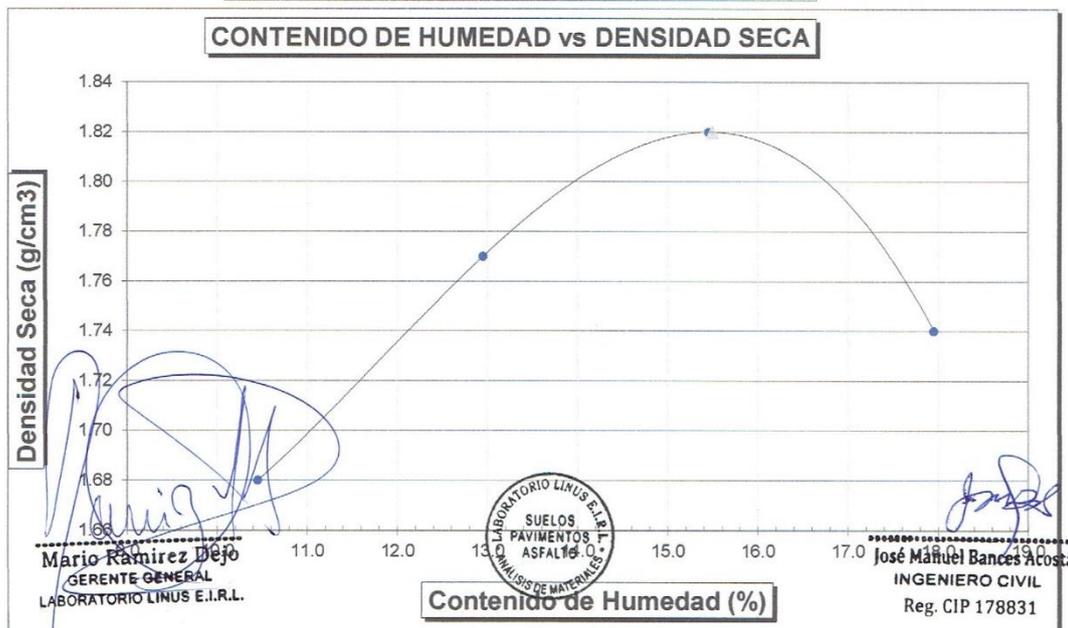
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C7 PROGRESIVA: KM. 3+000
 FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6563	6850	7055	6953
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3813	4100	4305	4203
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.860	2.000	2.100	2.050
- Recipiente N°		244	262	242	252
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	54.98	55.59	57.74	60.06
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	51.88	51.99	52.98	54.38
- Tara	(g)	22.21	24.20	22.18	22.73
- Peso de Agua	(g)	3.10	3.60	4.76	5.68
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.67	27.79	30.80	31.65
- Contenido de agua	(%)	10.45	12.95	15.45	17.95
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.68	1.77	1.82	1.74

Máxima Densidad Seca : 1.82 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 15.49 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C7
PROGRESIVA : KM. 3+00
FECHA : 28/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	55		70		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)	10,246	10,321	10,311	10,416	10,071	10,268
PESO DEL MOLDE (g)	5,741	5,741	5,941	5,941	5,909	5,909
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4505	4580	4370	4475	4162	4359
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	2.03
CAPSULA N°	199	221	250	278	292	322
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	53.01	63.26	62.08	59.38	44.61	71.13
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	48.60	57.38	56.66	53.25	41.22	62.77
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.41	5.88	5.42	6.13	3.39	8.36
PESO DE CAPSULA (g)	20.15	22.33	22.52	19.08	19.46	21.75
PESO DE SUELO SECO (g)	28.45	35.05	34.14	34.17	21.76	41.02
HUMEDAD (%)	15.50%	16.78%	15.88%	17.94%	15.58%	20.38%
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.	%
24-Ago	2.55 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
25-Ago	2.55 p.m.	24 hrs	0.180	0.180	0.155	0.419	0.419	0.360	0.629	0.629	0.541
26-Ago	2.55 p.m.	48 hrs	0.262	0.262	0.225	0.515	0.515	0.443	0.737	0.737	0.634
27-Ago	2.55 p.m.	72 hrs	0.386	0.386	0.332	0.629	0.629	0.541	0.832	0.832	0.715
28/08/2020	2.55 p.m.	96 hrs	0.518	0.518	0.445	0.744	0.744	0.640	0.931	0.931	0.801

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 55				MOLDE N° 70				MOLDE N° 81			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.10	48	16.00		3.10	36	12.00		1.80	21	7.00	
0.040		8.70	102	34.00		6.40	75	25.00		3.80	45	15.00	
0.060		12.80	150	50.00		9.20	108	36.00		5.40	63	21.00	
0.080		16.90	198	66.00		12.10	141	47.00		7.20	84	28.00	
0.100	1000	21.00	246	82.00	8.20	15.10	177	59.00	5.90	9.00	105	35.00	
0.200	1500	34.40	402	134.00		24.60	288	96.00		14.60	171	57.00	
0.300		43.60	510	170.00		30.30	366	122.00		18.50	216	72.00	
0.400		50.50	591	197.00		36.40	426	142.00		21.50	252	84.00	
0.500		52.60	615	205.00		39.00	444	148.00		22.80	270	88.00	

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL



Manuel Banes 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**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C7
PROGRESIVA : KM. 3+00
FECHA : 28/08/2020

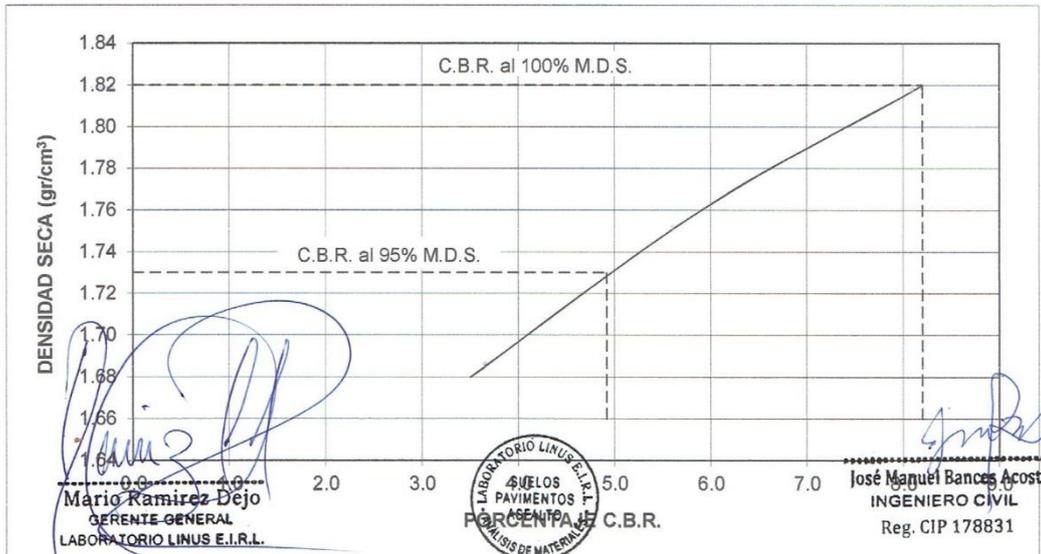
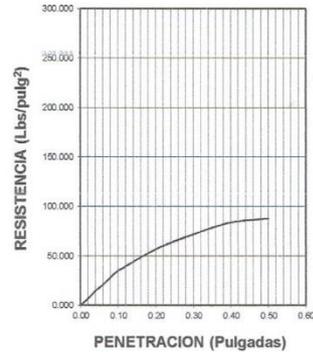
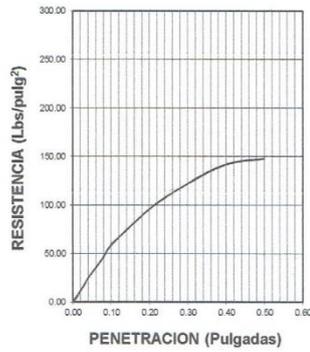
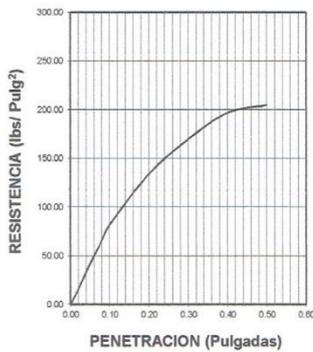
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.82
Humedad Optima (%)	15.49

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.20
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.92

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

PROGRESIVA

KM. 3+500



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



CALLE MANUEL SEOANE, 15000, CANTON AMBAYEQUE - CEL. 954853000
E-Mail: mario_rg@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 Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 3+500
CALICATA : C8
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C8
PROGRESIVA	KM. 3+500
Nº RECIPIENTE	311
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	58.11
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	56.22
3.- PESO DEL AGUA	1.89
4.- PESO RECIPIENTE	29.25
5.- PESO SUELO SECO	26.97
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.01%


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




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

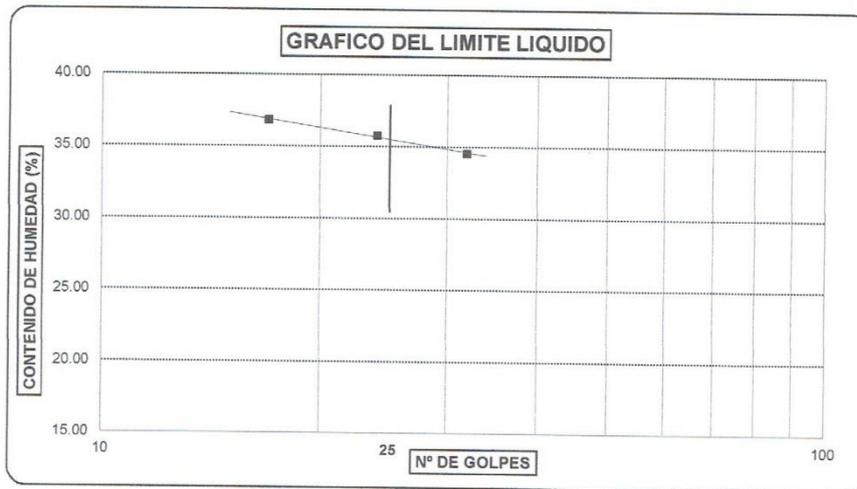


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 3+500
CALICATA : C-8
FECHA : 31.08.2020

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	17	24	32			
N° de golpes	17	24	32	---	---	---
1. Recipiente N°	442	424	430	415	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	58.60	56.35	54.86	47.15	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	53.36	52.50	50.36	45.61	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	39.53	41.10	37.67	37.51	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.24	3.85	4.50	1.54		
6. Peso del suelo seco (gr)	13.83	11.4	12.69	8.10	---	---
7. Contenido de humedad (%)	37.89	33.77	35.46	19.01	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	35.46
Límite Plástico	19.01
Índice de Plasticidad	16.45

MUESTRA:	C-8
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (10)

Observaciones:

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



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



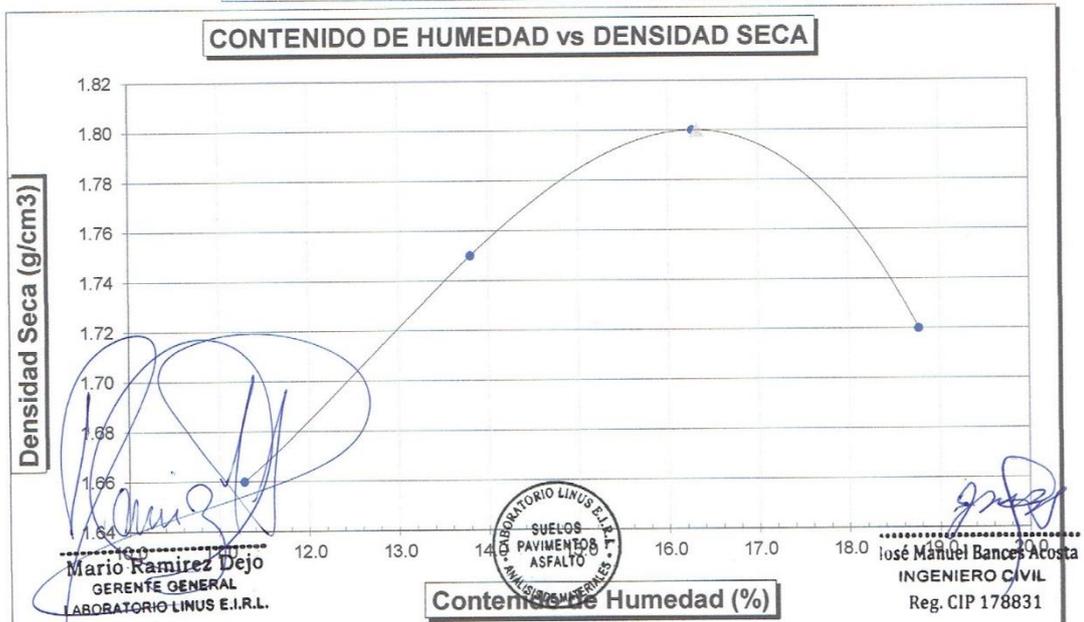
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C8 PROGRESIVA: KM. 3+500
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
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 N°		188	206	186	196
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	51.17	51.72	53.84	56.12
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	48.04	48.15	49.14	50.54
- Tara	(g)	20.29	22.28	20.26	20.81
- Peso de Agua	(g)	3.13	3.57	4.70	5.58
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.75	25.87	28.88	29.73
- Contenido de agua	(%)	11.28	13.80	16.27	18.77
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.66	1.75	1.80	1.72

Máxima Densidad Seca : 1.80 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 16.32 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALIGATA : C8
PROGRESIVA : KM. 3+500
FECHA : 28/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	47		62		73	
	56		25		12	
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)	10,107	10,182	10,172	10,273	9,928	10,125
PESO DEL MOLDE (g)	5,620	5,620	5,820	5,820	5,788	5,788
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4,487	4,562	4,352	4,453	4,140	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°	233	255	284	312	326	356
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	54.06	64.41	63.19	60.55	45.60	72.43
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	48.94	57.72	57.00	53.59	41.56	63.11
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.12	6.69	6.19	6.96	4.04	9.32
PESO DE CAPSULA (g)	17.58	19.76	19.95	16.51	16.89	19.18
PESO DE SUELO SECO (g)	31.36	37.96	37.05	37.08	24.67	43.93
HUMEDAD (%)	16.33%	17.62%	16.71%	18.77%	16.38%	21.22%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.74	1.75	1.66	1.67

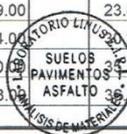
EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
24-Ago	4.25 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
25-Ago	4.25 p.m.	24 hrs	0.098	0.098	0.084	0.337	0.337	0.290	0.547	0.547	0.470
26-Ago	4.25 p.m.	48 hrs	0.180	0.180	0.155	0.433	0.433	0.372	0.655	0.655	0.563
27-Ago	4.25 p.m.	72 hrs	0.304	0.304	0.261	0.547	0.547	0.470	0.750	0.750	0.645
28/08/2020	4.25 p.m.	96 hrs	0.436	0.436	0.375	0.662	0.662	0.569	0.849	0.849	0.730

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 47				MOLDE N° 62				MOLDE N° 73			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.10	48	16.00		2.80	33	11.00		1.80	21	7.00	
0.040		8.50	99	33.00		6.20	72	24.00		3.60	42	14.00	
0.060		12.30	144	48.00		9.00	105	35.00		5.40	63	21.00	
0.080		16.20	189	63.00		11.80	138	46.00		6.90	81	27.00	
0.100	1000	20.30	237	79.00	7.90	14.60	171	57.00	5.70	8.70	102	34.00	3.40
0.200	1500	33.10	387	129.00		23.80	279	93.00		14.10	165	55.00	
0.300		42.10	492	164.00		30.30	354	118.00		17.90	210	70.00	
0.400		48.70	570	190.00		36.10	411	137.00		21.00	246	80.00	
0.500		50.80	594	198.00		38.70	429	143.00		21.80	255	85.00	

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



Jose Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178893



**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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C8

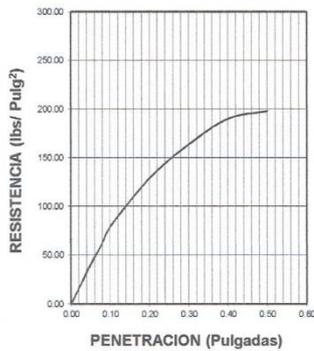
PROGRESIVA : KM. 3+500

FECHA : 28/08/2020

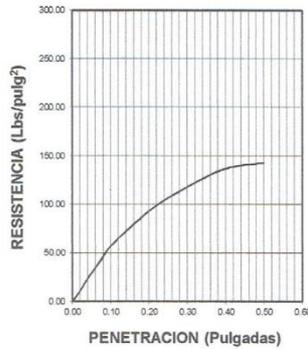
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.80
Humedad Optima (%)	16.32

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	7.90
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.80

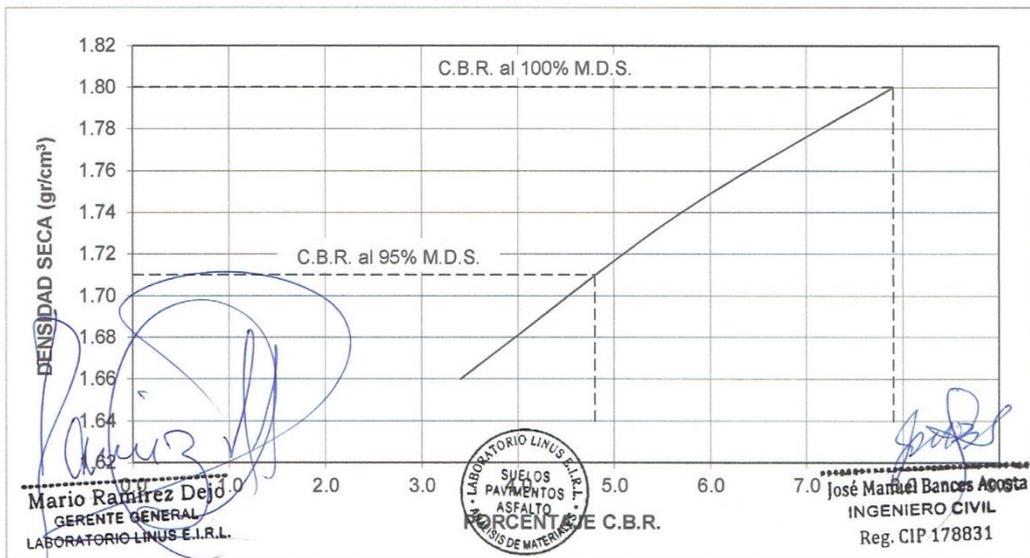
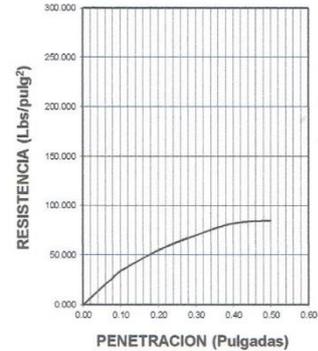
56 GOLPES



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 09

PROGRESIVA

KM. 4+00

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



MANUEL SEOAN - LAMBAYEQUE - CEL. 9548536913
E-Mail: mario878@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 Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 4+00
CALICATA : C9
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL	
CALICATA-MUESTRA	C9
PROGRESIVA	KM. 4+00
Nº RECIPIENTE	322
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	69.65
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	67.11
3.- PESO DEL AGUA	2.54
4.- PESO RECIPIENTE	28.48
5.- PESO SUELO SECO	38.63
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	6.58%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

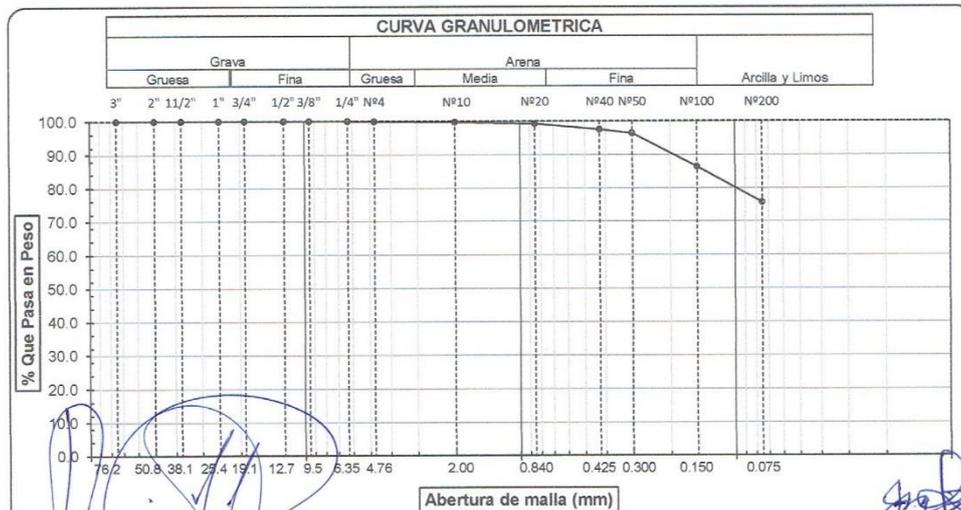


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISENO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 4+00
CALICATA : C-9
FECHA : 31.08.2020

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 : 151.2 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 30.57 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 18.29 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 12.28 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-6 (9)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	0.24	0.12	0.12	99.88	Arcilla de baja plasticidad con arena
N°10	2.000	0.30	0.15	0.27	99.73	
N°20	0.840	1.06	0.53	0.80	99.20	
N40	0.425	3.47	1.74	2.54	97.47	
N°50	0.300	2.14	1.07	3.61	96.40	
N°100	0.150	20.02	10.01	13.62	86.39	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	21.54	10.77	24.39	75.62	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	151.23	75.62	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

Mayro Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

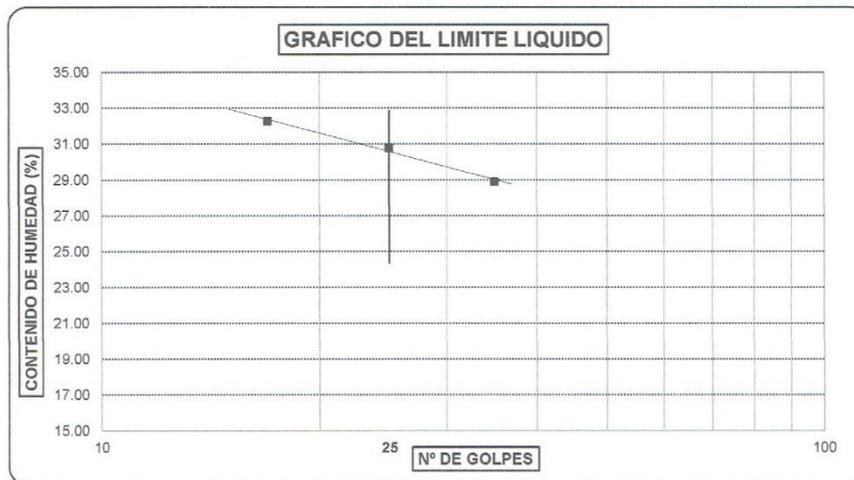


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 4+00
CALICATA : C-9
FECHA : 31.08.2020

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	17	25	35	---	---	---
N° de golpes	17	25	35	---	---	---
1. Recipiente N°	412	407	420	421	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	57.99	58.33	57.10	44.07	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	53.21	53.85	53.15	42.72	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	38.65	38.79	39.70	35.34	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.78	4.48	3.95	1.35	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	14.56	15.06	13.45	7.38	---	---
7. Contenido de humedad (%)	32.83	29.75	29.37	18.29	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	30.57
Límite Plástico	18.29
Índice de Plasticidad	12.28

MUESTRA:	C-9
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (9)

Observaciones:

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



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



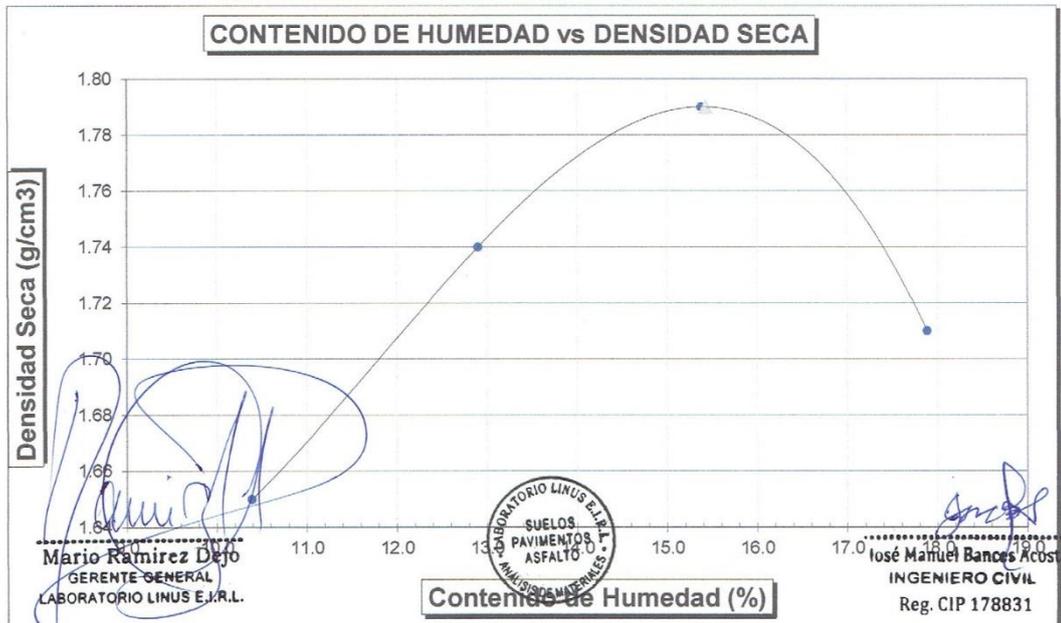
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C9 PROGRESIVA: KM. 4+00
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6481	6768	6994	6891
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3731	4018	4244	4141
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.820	1.960	2.070	2.020
- Recipiente Nº		244	262	242	252
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	67.46	68.22	70.51	72.98
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	63.76	63.87	64.86	66.26
- Tara	(g)	28.15	30.14	28.12	28.67
- Peso de Agua	(g)	3.70	4.35	5.65	6.72
- Peso de Suelo Seco	(g)	35.61	33.73	36.74	37.59
- Contenido de agua	(%)	10.39	12.90	15.38	17.88
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.65	1.74	1.79	1.71

Máxima Densidad Seca : 1.79 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 15.43 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C9
PROGRESIVA : KM. 4+00
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE Nº	47		62		73	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	9.969	10,044	10,037	10,137	9,795	9,990
PESO DEL MOLDE (g)	5,542	5,542	5,742	5,742	5,710	5,710
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4427	4502	4295	4395	4085	4280
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.07	2.10	2.00	2.05	1.91	2.00
CAPSULA Nº	377	399	428	456	470	500
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	56.21	66.52	65.30	62.68	47.82	74.53
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	51.19	59.97	59.25	55.84	43.81	65.36
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.02	6.55	6.05	6.84	4.01	9.17
PESO DE CAPSULA (g)	18.64	20.82	21.01	17.57	17.95	20.24
PESO DE SUELO SECO (g)	32.55	39.15	38.24	38.27	25.86	45.12
HUMEDAD (%)	15.42%	16.73%	15.82%	17.87%	15.51%	20.32%
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.	%
23-Ago	8.50 a.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
24-Ago	8.50 a.m.	24 hrs	0.099	0.099	0.085	0.338	0.338	0.291	0.548	0.548	0.471
25-Ago	8.50 a.m.	48 hrs	0.181	0.181	0.156	0.434	0.434	0.373	0.656	0.656	0.564
26-Ago	8.50 a.m.	72 hrs	0.305	0.305	0.262	0.548	0.548	0.471	0.751	0.751	0.646
27/08/2020	8.50 a.m.	96 hrs	0.437	0.437	0.376	0.663	0.663	0.570	0.850	0.850	0.731

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE Nº 47				MOLDE Nº 62				MOLDE Nº 73			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.10	48	16.00		3.10	36	12.00		1.80	21	7.00	
0.040		8.70	102	34.00		6.40	75	25.00		3.80	45	15.00	
0.060		12.60	147	49.00		9.20	108	36.00		5.40	63	21.00	
0.080		16.70	195	65.00		12.10	141	47.00		7.20	84	28.00	
0.100	1000	20.80	243	81.00	8.10	15.10	177	59.00	5.90	9.00	105	35.00	
0.200	1800	33.60	396	132.00		24.60	288	96.00		14.60	171	57.30	
0.300		43.10	504	168.00		31.30	366	122.00		18.50	216	72.00	
0.400		49.70	582	194.00		38.20	426	142.00		22.60	258	84.00	
0.500		52.10	609	203.00		37.90	444	148.00		22.60	258	84.00	

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C9

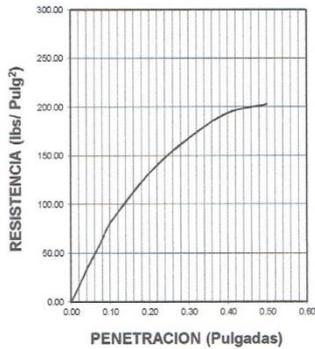
PROGRESIVA : KM. 4+00

FECHA : 27/08/2020

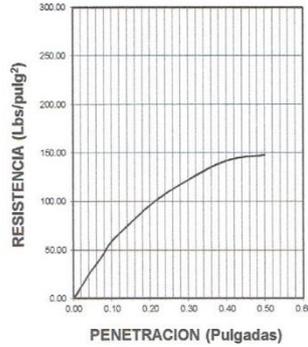
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.79
Humedad Optima (%)	15.43

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.10
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.00

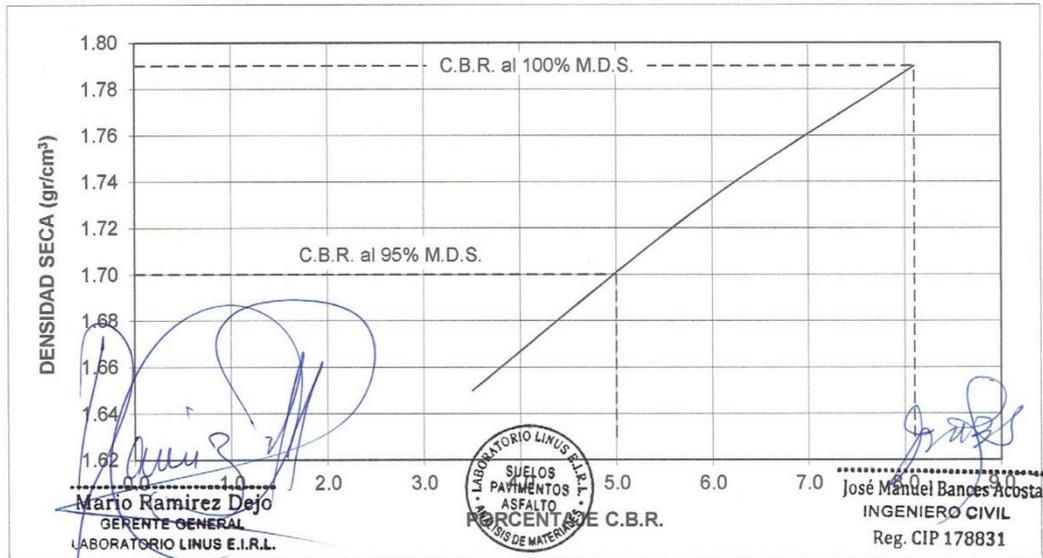
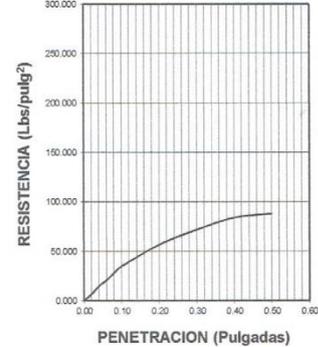
56 GOLPES



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 10

PROGRESIVA

KM. 4+500


Mario Ramirez De Jesus
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MANUEL SEOAN... AMBAYEQUE - CEL. 95485...
E-Mail: mano...@hotmail.com


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 Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 4+500
CALICATA : C10
FECHA : 31.08.2020

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C10
PROGRESIVA	KM. 4+500
Nº RECIPIENTE	440
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	64.58
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	61.55
3.- PESO DEL AGUA	3.03
4.- PESO RECIPIENTE	19.96
5.- PESO SUELO SECO	41.59
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.29%


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




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

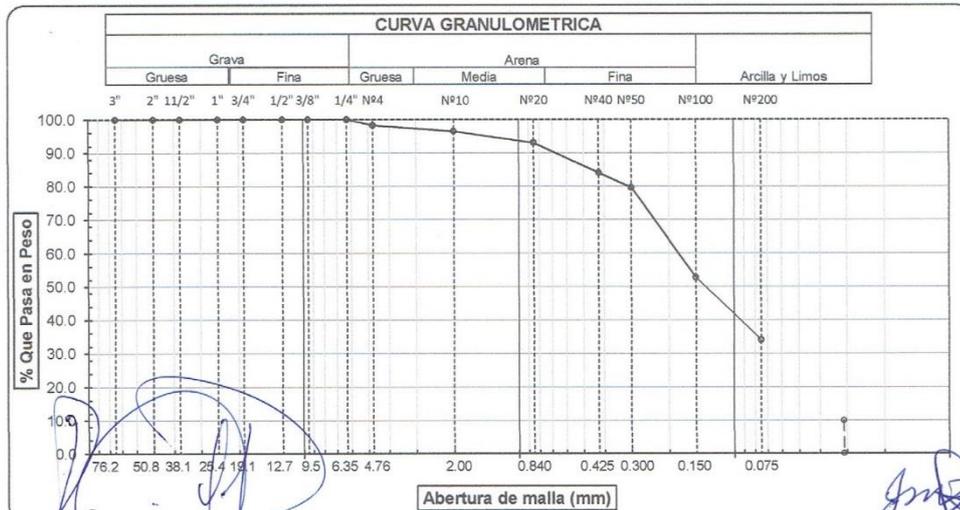


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 4+500
CALICATA : C-10
FECHA : 31.08.2020

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 : 67.9 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 20.06 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 13.55 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 6.51 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SC-SM
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.760	3.41	1.71	1.71	98.30	Arena limo arcillosa
Nº10	2.000	3.62	1.81	3.52	96.49	
Nº20	0.840	6.85	3.43	6.94	93.06	
N40	0.425	17.98	8.99	15.93	84.07	
Nº50	0.300	8.98	4.49	20.42	79.58	
Nº100	0.150	53.63	26.82	47.24	52.77	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	37.60	18.80	66.04	33.97	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	67.93	33.97	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

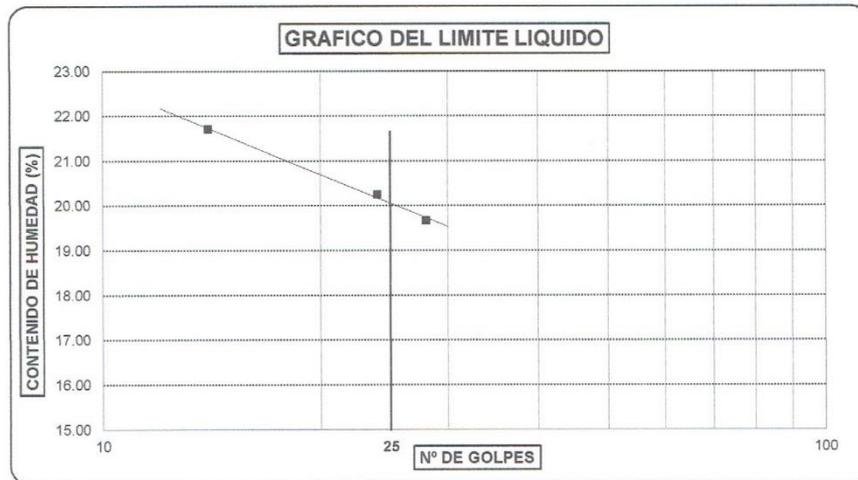


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 4+500
CALICATA : C-10
FECHA : 31.08.2020

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	14	24	28	---	---	---
N° de golpes	14	24	28	---	---	---
1. Recipiente N°	437	422	450	410	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	58.85	61.10	57.04	48.49	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	55.31	57.35	53.51	47.05	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	38.96	39.02	35.43	36.42	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.54	3.75	3.53	1.44	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	16.35	18.33	18.08	10.63	---	---
7. Contenido de humedad (%)	21.65	20.46	19.52	13.55	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	20.06
Límite Plástico	13.55
Índice de Plasticidad	6.51

MUESTRA:	C-10
Clasificación SUCS	SC-SM
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)

Observaciones:

Mario Ramirez Dejo
Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.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

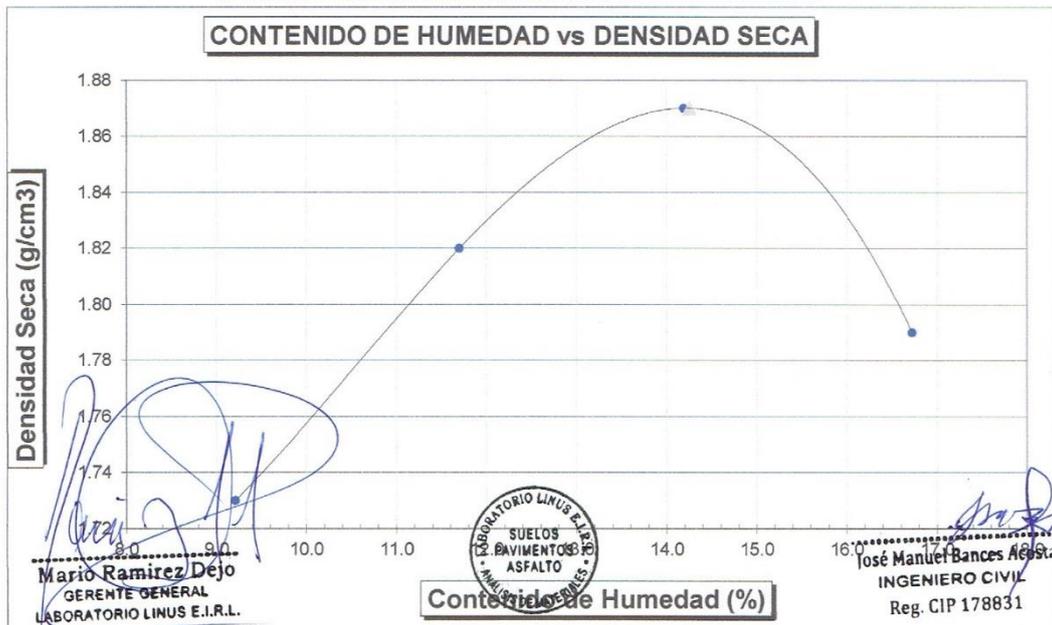
SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C10 PROGRESIVA: KM. 4+500
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
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°		314	332	312	322
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	51.35	51.94	54.01	56.29
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	48.76	48.87	49.86	51.26
- Tara	(g)	20.65	22.64	20.62	21.17
- Peso de Agua	(g)	2.59	3.07	4.15	5.03
- Peso de Suelo Seco	(g)	28.11	26.23	29.24	30.09
- Contenido de agua	(%)	9.21	11.70	14.19	16.72
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.73	1.82	1.87	1.79

Máxima Densidad Seca : 1.87 gr/cm³

Óptimo Contenido de Humedad : 14.25 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C10
PROGRESIVA : KM. 4+500
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	4		19		30	
	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	9,794	9,872	9,864	9,969	9,624	9,827
PESO DEL MOLDE (g)	5,217	5,217	5,417	5,417	5,385	5,385
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4577	4655	4447	4552	4239	4442
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.14	2.17	2.08	2.12	1.98	2.07
CAPSULA N°	447	469	498	526	540	570
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	52.13	62.31	61.14	58.44	43.82	70.10
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	48.07	56.85	56.13	52.72	40.69	62.24
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.06	5.46	5.01	5.72	3.13	7.86
PESO DE CAPSULA (g)	19.55	21.73	21.92	18.48	18.86	21.15
PESO DE SUELO SECO (g)	28.52	35.12	34.21	34.24	21.83	41.09
HUMEDAD (%)	14.24%	15.55%	14.64%	16.71%	14.34%	19.13%
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.	%
23-Ago	10.00 a.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
24-Ago	10.00 a.m.	24 hrs	0.025	0.025	0.021	0.264	0.264	0.227	0.474	0.474	0.408
25-Ago	10.00 a.m.	48 hrs	0.107	0.107	0.092	0.360	0.360	0.310	0.582	0.582	0.500
26-Ago	10.00 a.m.	72 hrs	0.231	0.231	0.199	0.474	0.474	0.408	0.677	0.677	0.582
27/08/2020	10.00 a.m.	96 hrs	0.363	0.363	0.312	0.589	0.589	0.506	0.776	0.776	0.667

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 4				MOLDE N° 19				MOLDE N° 30			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.90	57	19.00		3.60	42	14.00		2.10	24	8.00	
0.040		10.00	117	39.00		7.20	84	28.00		4.40	51	17.00	
0.060		14.60	171	57.00		10.50	123	41.00		6.40	75	25.00	
0.080		19.20	225	75.00		13.80	162	54.00		8.50	99	33.00	
0.100	1000	24.10	282	94.00	9.40	17.40	204	68.00	6.80	10.50	123	41.00	
0.200	1500	39.20	459	153.00		28.50	333	111.00		17.20	201	67.00	
0.300		50.00	585	195.00		36.20	423	141.00		21.80	255	85.00	
0.400		57.90	678	223.00		41.80	489	163.00		25.40	299	99.00	
0.500		60.30	705	233.00		43.60	510	170.00		26.40	309	103.00	

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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C10

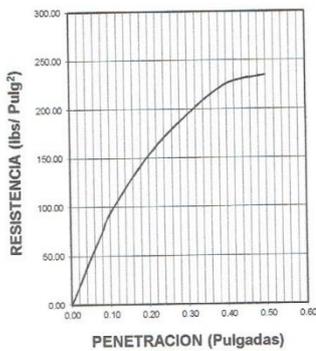
PROGRESIVA : KM. 4+500

FECHA : 27/08/2020

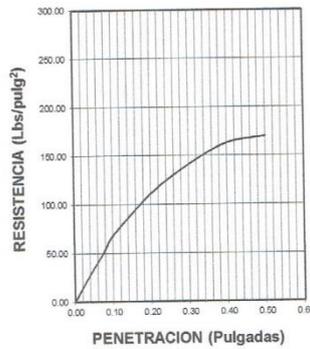
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.87
Humedad Óptima (%)	14.25

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	9.40
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.80

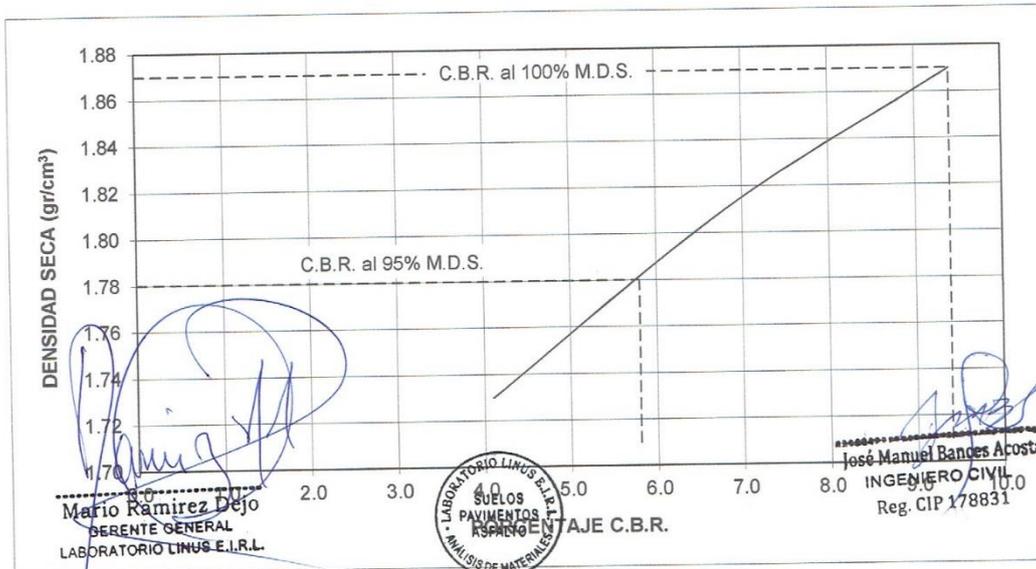
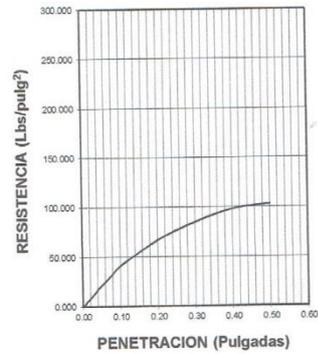
56 GOLPES



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

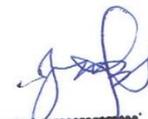
CALICATA 11

PROGRESIVA

KM. 5+00


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


LE MANUEL SEOANE
SUELOS, PAVIMENTOS, ASFALTOS
E-Mail: lemanuelseoane@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 Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 5+00
CALICATA : C11
FECHA : 31.08.2020

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C11
PROGRESIVA	KM. 5+00
Nº RECIPIENTE	477
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	28.55
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	28.00
3.- PESO DEL AGUA	0.55
4.- PESO RECIPIENTE	17.55
5.- PESO SUELO SECO	10.45
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	5.26%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

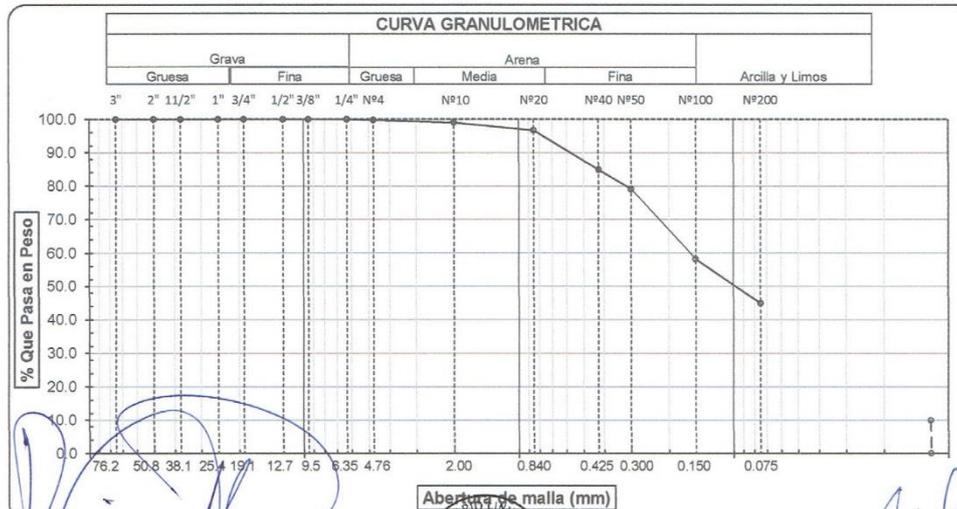


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISENO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROGRESIVA : KM. 5+00
 CALICATA : C-11
 FECHA : 31.08.2020

ABERTURA MALLA (Pul)	(mm)	% RETENIDO		% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
		RETENIDO	PARCIAL ACUMULADO		
3"	76.200				PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500				PESO LAVADO : 89.9 g.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				LIMITE LIQUIDO : 25.61 %
1"	25.400				LIMITE PLASTICO : 15.44 %
3/4"	19.050				INDICE PLASTICIDAD : 10.17 %
1/2"	12.700				CLASF. AASHTO : A-4 (2)
3/8"	9.525				CLASF. SUCS : SC
1/4"	6.350	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.760	0.48	0.24	99.76	Arena arcillosa
Nº10	2.000	1.43	0.72	99.05	
Nº20	0.840	4.74	2.37	96.68	
N40	0.425	23.69	11.85	84.83	
Nº50	0.300	11.48	5.74	79.09	
Nº100	0.150	41.74	20.87	58.22	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	26.54	13.27	44.95	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	89.90	44.95	100.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831

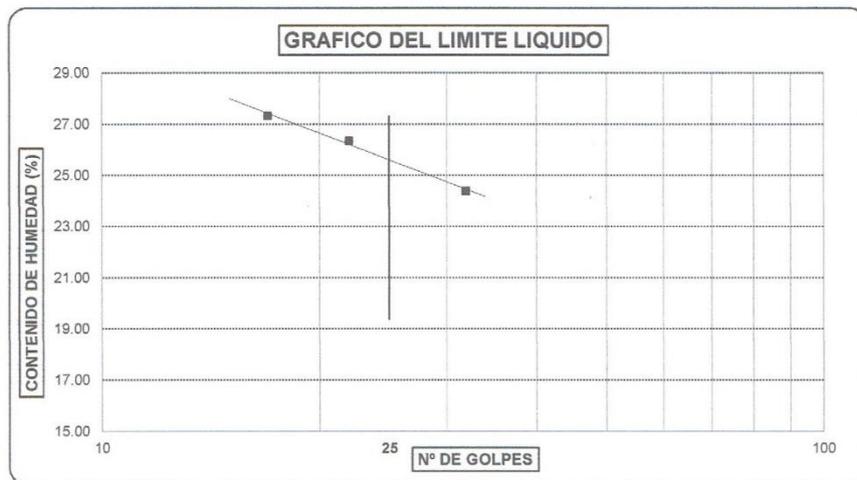


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 5+00
CALICATA : C-11
FECHA : 31.08.2020

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	17	22	32	---	---	---
N° de golpes	17	22	32	---	---	---
1. Recipiente N°	434	443	418	406	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	58.81	62.23	55.90	47.68	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	54.67	57.40	52.21	46.32	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	39.51	39.09	37.08	37.51	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.14	4.83	3.69	1.36	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	15.16	18.31	15.13	8.81	---	---
7. Contenido de humedad (%)	27.31	26.38	24.39	15.44	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	25.61
Límite Plástico	15.44
Índice de Plasticidad	10.17

MUESTRA:	
C-11	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4 (2)

Observaciones:

Mario Ramírez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



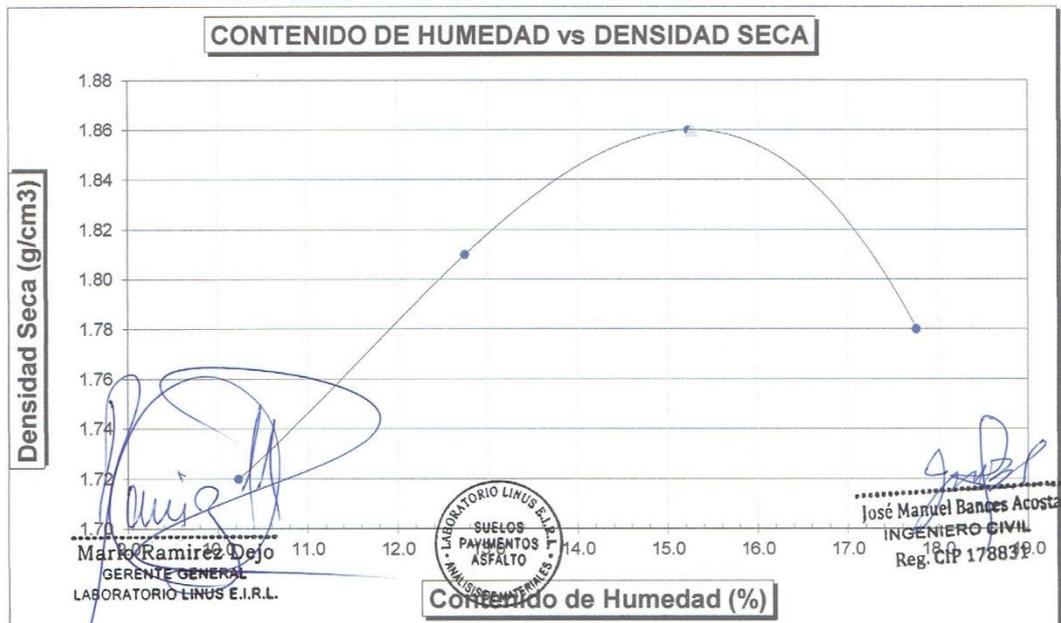
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C11 **PROGRESIVA:** KM. 5+00
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6645	6932	7137	7055
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3895	4182	4387	4305
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.900	2.040	2.140	2.100
- Recipiente N°		198	216	196	206
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	51.72	52.30	54.40	56.69
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	48.84	48.95	49.94	51.34
- Tara	(g)	20.69	22.68	20.66	21.21
- Peso de Agua	(g)	2.88	3.35	4.46	5.35
- Peso de Suelo Seco	(g)	28.15	26.27	29.28	30.13
- Contenido de agua	(%)	10.23	12.75	15.23	17.76
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.72	1.81	1.86	1.78

Máxima Densidad Seca : 1.86 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad : 15.27 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C11
PROGRESIVA : KM. 5+00
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	14		29		40	
	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)	10,585	10,662	10,652	10,757	10,410	10,613
PESO DEL MOLDE (g)	5,990	5,990	6,190	6,190	6,158	6,158
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4595	4672	4462	4567	4252	4455
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.14	2.18	2.08	2.13	1.98	2.08
CAPSULA N°	364	386	415	443	457	487
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	59.74	70.06	68.83	66.24	51.36	78.12
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	54.53	63.31	62.59	59.18	47.15	68.70
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.21	6.75	6.24	7.06	4.21	9.42
PESO DE CAPSULA (g)	20.38	22.56	22.75	19.31	19.69	21.98
PESO DE SUELO SECO (g)	34.15	40.75	39.84	39.87	27.46	46.72
HUMEDAD (%)	15.26%	16.56%	15.66%	17.71%	15.33%	20.16%
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.	%
23-Ago	8.30 a.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
24-Ago	8.30 a.m.	24 hrs	0.088	0.088	0.076	0.327	0.327	0.281	0.537	0.537	0.462
25-Ago	8.30 a.m.	48 hrs	0.170	0.170	0.146	0.423	0.423	0.364	0.645	0.645	0.555
26-Ago	8.30 a.m.	72 hrs	0.294	0.294	0.253	0.537	0.537	0.462	0.740	0.740	0.636
27/08/2020	8.30 a.m.	96 hrs	0.426	0.426	0.366	0.652	0.652	0.561	0.839	0.839	0.721

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 14				MOLDE N° 29				MOLDE N° 40			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.10	60	20.00		3.60	42	14.00		2.30	27	9.00	
0.040		10.50	123	41.00		7.70	90	30.00		4.60	54	18.00	
0.060		15.40	180	60.00		11.30	132	44.00		6.70	78	26.00	
0.080		20.30	237	79.00		14.90	174	58.00		8.70	102	34.00	
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	41.30	483	161.00		30.00	351	117.00		17.90	210	70.00	
0.300		52.60	615	205.00		38.20	447	149.00		22.80	267	89.00	
0.400		61.00	714	238.00		46.40	519	173.00		26.40	309	103.00	
0.500		63.60	744	248.00		48.20	540	180.00		27.40	324	108.00	

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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C11

PROGRESIVA : KM. 5+00

FECHA : 27/08/2020

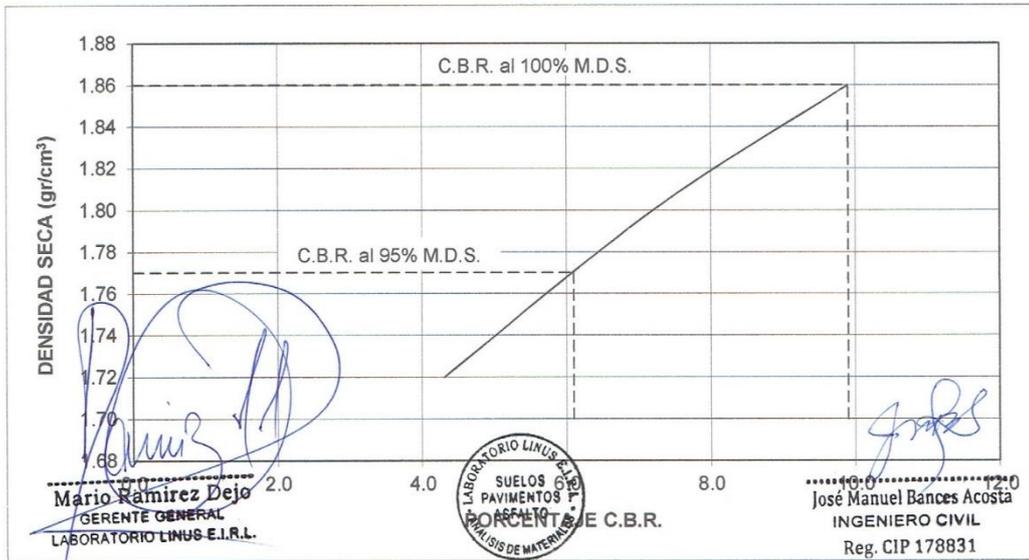
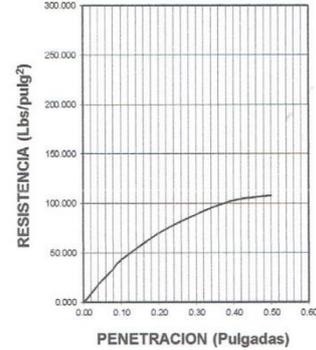
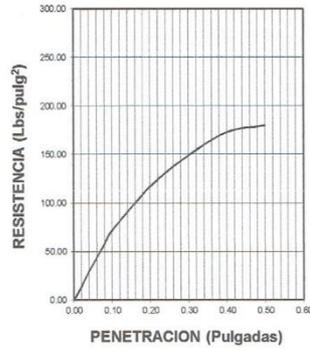
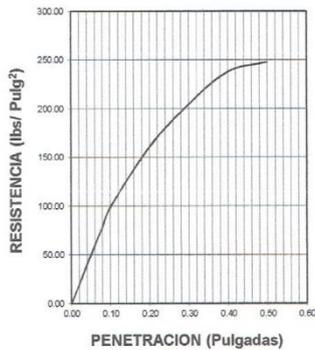
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.86
Humedad Optima (%)	15.27

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 12

PROGRESIVA

KM. 5+500


Mario Ramirez De la Cruz
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.


LE MANUEL SEOAN
E-Ma: fratito53@hotmail.com


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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 5+500
CALICATA : C12
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL	
CALICATA-MUESTRA	C12
PROGRESIVA	KM. 5+500
N° RECIPIENTE	378
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	58.29
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	56.33
3.- PESO DEL AGUA	1.96
4.- PESO RECIPIENTE	19.77
5.- PESO SUELO SECO	36.56
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	5.36%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

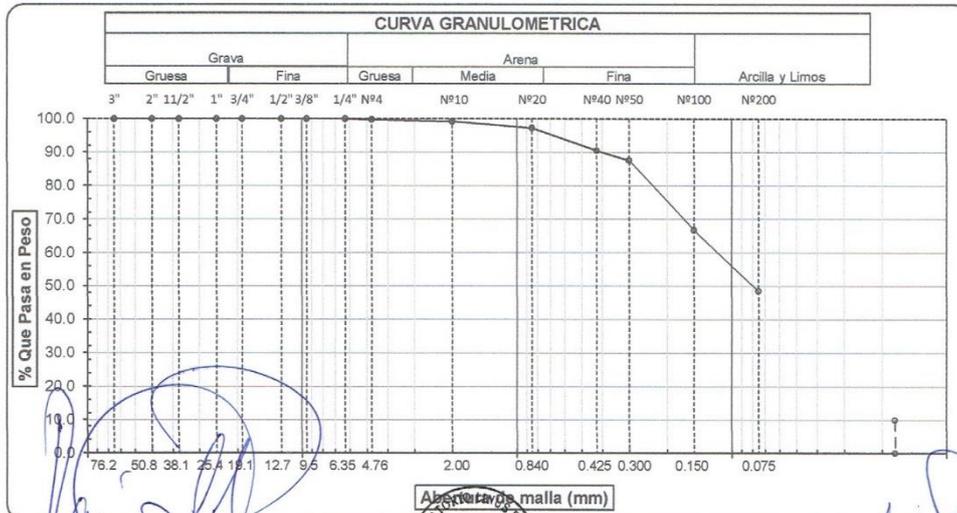


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 5+500
CALICATA : C-12
FECHA : 31.08.2020

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 : 97.0 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 24.10 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 13.83 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 10.27 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-4 (3)
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	CLASF. SUCS : SC
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	0.32	0.16	0.16	99.84	Arena arcillosa
N°10	2.000	1.19	0.60	0.76	99.25	
N°20	0.840	3.88	1.94	2.70	97.31	
N40	0.425	13.74	6.87	9.57	90.44	
N°50	0.300	5.80	2.90	12.47	87.54	
N°100	0.150	41.50	20.75	33.22	66.79	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	36.57	18.29	51.50	48.50	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	97.00	48.50	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

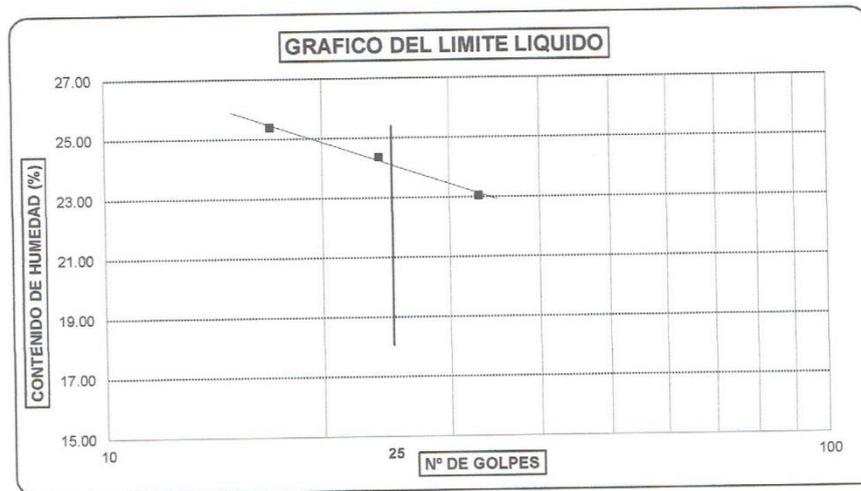


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROGRESIVA : KM. 5+500
 CALICATA : C-12
 FECHA : 31.08.2020

DATOS DE ENSAYO	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO		
	17	24	33	---	---	---
N° de golpes	17	24	33	---	---	---
1. Recipiente N°	431	411	426	401	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	60.26	61.02	58.39	50.76	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	55.81	56.72	54.40	49.41	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	38.29	39.07	37.10	39.65	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.45	4.30	3.99	1.35	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	17.52	17.65	17.3	9.76	---	---
7. Contenido de humedad (%)	25.40	24.36	23.06	13.83	---	---



LÍMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	24.10
Límite Plástico	13.83
Índice de Plasticidad	10.27

MUESTRA: C-12	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4 (3)

Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831



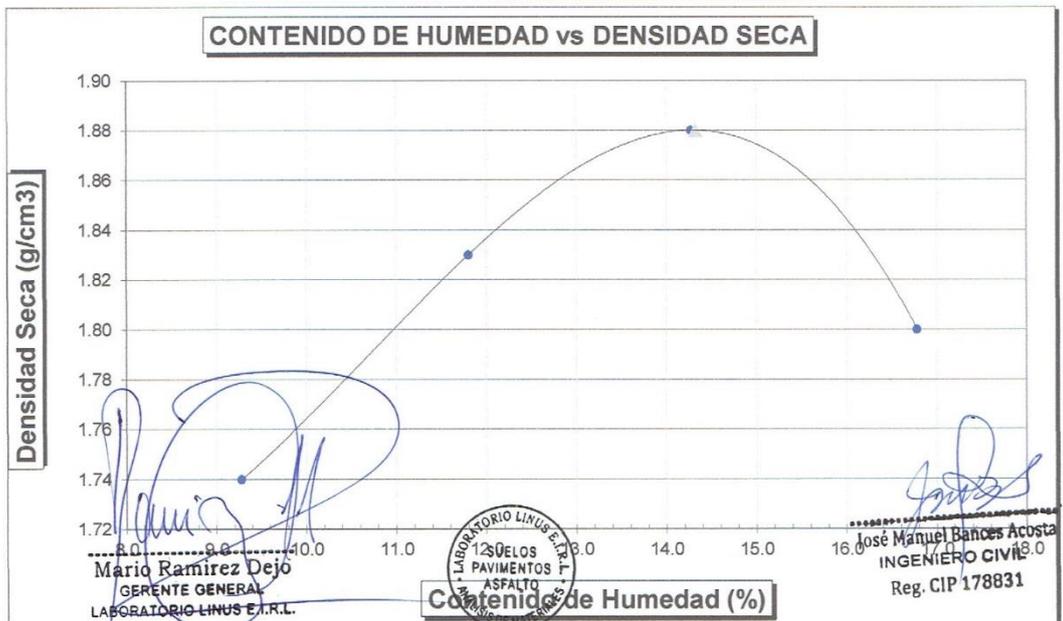
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C12 PROGRESIVA: KM. 5+500
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6645	6953	7158	7055
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3895	4203	4408	4305
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.900	2.050	2.150	2.100
- Recipiente N°		200	218	198	208
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	54.99	55.63	57.74	60.06
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	52.22	52.33	53.32	54.72
- Tara	(g)	22.38	24.37	22.35	22.90
- Peso de Agua	(g)	2.77	3.30	4.42	5.34
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.84	27.96	30.97	31.82
- Contenido de agua	(%)	9.28	11.80	14.27	16.78
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.74	1.83	1.88	1.80

Máxima Densidad Seca : 1.88 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad : 14.32 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C12
PROGRESIVA : KM. 5+500
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	28		43		54	
	N° DE GOLPES POR CAPA		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,347	10,424	10,417	10,522	10,177	10,380
PESO DEL MOLDE (g)	5,742	5,742	5,942	5,942	5,910	5,910
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4605	4682	4475	4580	4267	4470
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°	288	310	339	367	381	411
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	68.51	78.88	77.58	75.17	60.20	87.19
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	62.38	71.16	70.44	67.03	55.00	76.55
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.13	7.72	7.14	8.14	5.20	10.64
PESO DE CAPSULA (g)	19.58	21.76	21.95	18.51	18.89	21.18
PESO DE SUELO SECO (g)	42.80	49.40	48.49	48.52	36.11	55.37
HUMEDAD (%)	14.32%	15.63%	14.72%	16.78%	14.40%	19.22%
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.	%
23-Ago	2.27 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
24-Ago	2.27 p.m.	24 hrs	0.111	0.111	0.095	0.350	0.350	0.301	0.560	0.560	0.482
25-Ago	2.27 p.m.	48 hrs	0.193	0.193	0.166	0.446	0.446	0.383	0.668	0.668	0.574
26-Ago	2.27 p.m.	72 hrs	0.317	0.317	0.273	0.560	0.560	0.482	0.763	0.763	0.656
27/08/2020	2.27 p.m.	96 hrs	0.449	0.449	0.386	0.675	0.675	0.580	0.862	0.862	0.741

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 28				MOLDE N° 43				MOLDE N° 54			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.40	63	21.00		3.80	45	15.00		2.30	27	9.00	
0.040		11.00	129	43.00		7.90	93	31.00		4.90	57	19.00	
0.060		16.20	189	63.00		11.80	138	46.00		6.90	81	27.00	
0.080		21.30	249	83.00		15.40	180	60.00		9.20	108	36.00	
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	43.60	510	170.00		31.30	366	122.00		18.70	219	73.00	
0.300		55.10	645	215.00		39.70	465	155.00		23.80	279	92.00	
0.400		64.10	750	250.00		49.20	540	180.00		27.90	329	108.00	
0.500		66.70	780	260.00		56.40	564	188.00		29.00	339	113.00	

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C12

PROGRESIVA : KM. 5+500

FECHA : 27/08/2020

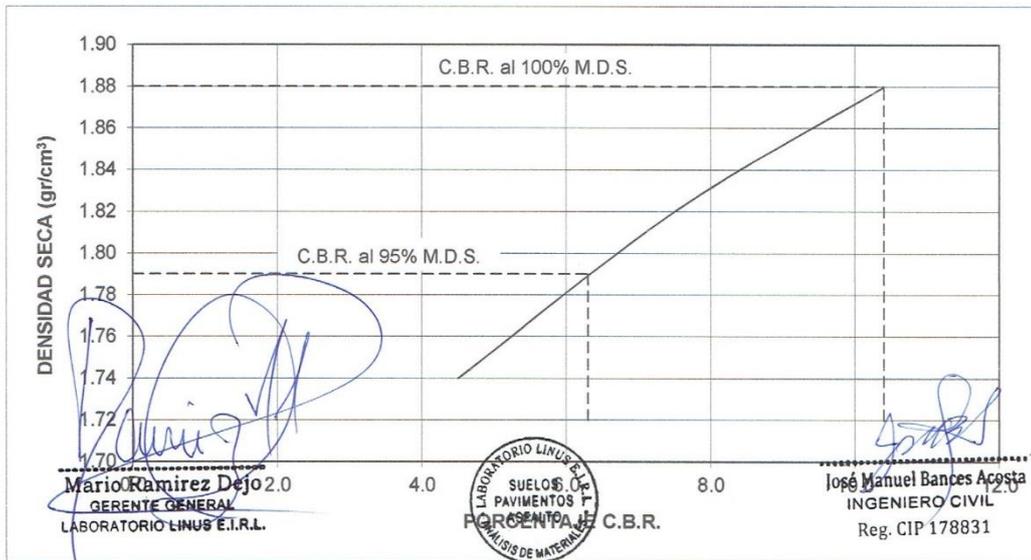
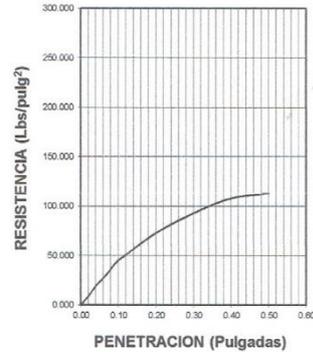
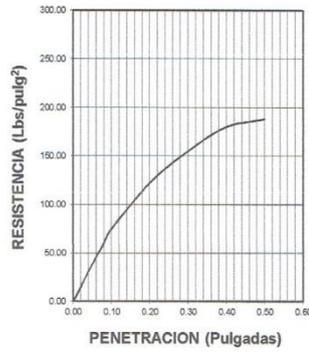
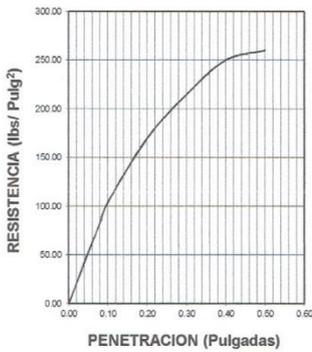
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.88
Humedad Óptima (%)	14.32

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 13

PROGRESIVA

KM. 6+00


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



.....
JOSÉ MANUEL SEOANE
INGENIERO CIVIL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L. - LAMBAYEQUE - CEL. 9548519683
E-Mail = marioseoane@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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 6+00
CALICATA : C13
FECHA : 31.08.2020

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C13
PROGRESIVA	KM. 6+00
N° RECIPIENTE	472
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	60.29
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	57.88
3.- PESO DEL AGUA	2.41
4.- PESO RECIPIENTE	23.44
5.- PESO SUELO SECO	34.44
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.00%


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




José Manuel Barces Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

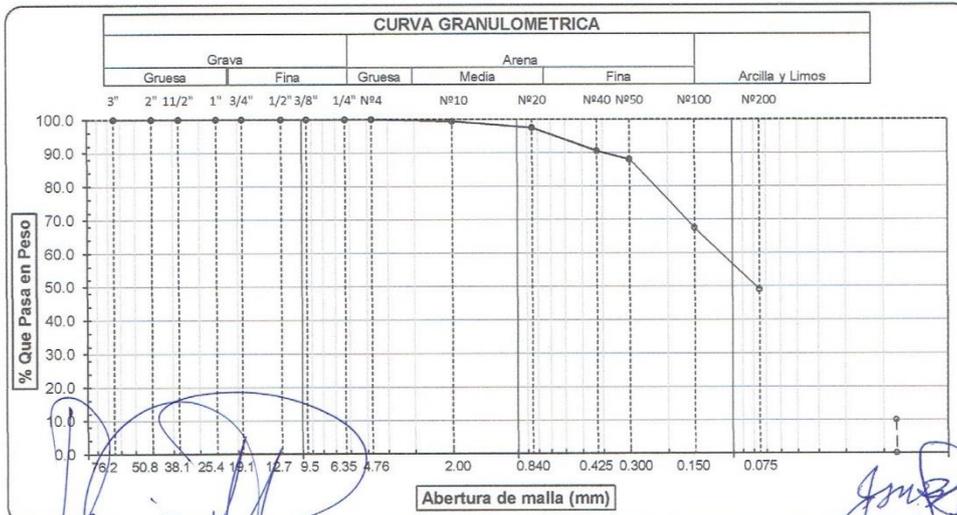


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISENO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROGRESIVA : KM. 6+00
 CALICATA : C-13
 FECHA : 31.08.2020

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 : 98.0 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 20.76 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 12.71 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 8.05 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-4 (3)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SC
1/4"	6.350					DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena arcillosa
N°10	2.000	1.18	0.59	0.59	99.41	
N°20	0.840	3.84	1.92	2.51	97.49	
N40	0.425	14.02	7.01	9.52	90.48	
N°50	0.300	4.99	2.50	12.02	87.99	
N°100	0.150	40.98	20.49	32.51	67.50	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	37.02	18.51	51.02	48.99	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	97.97	48.99	100.00	0.00	Coef. Curvatura



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



José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831

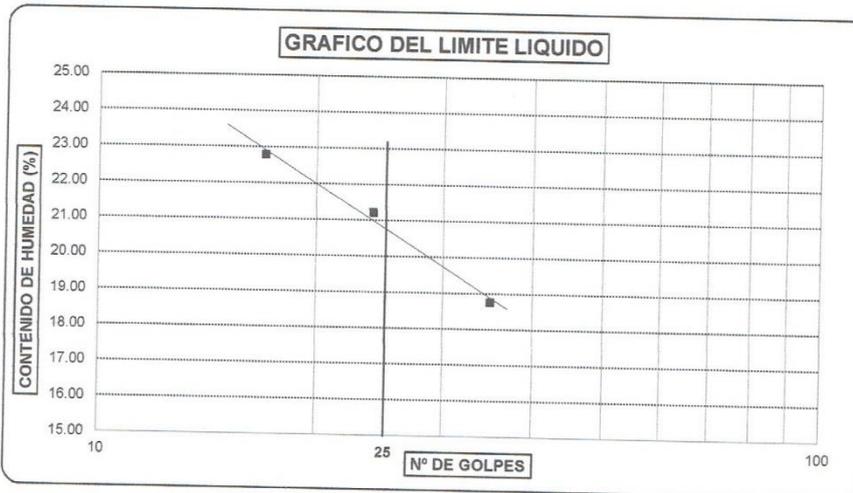


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 6+00
CALICATA : C-13
FECHA : 31.08.2020

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	17	24	35	---	---	---
N° de golpes	17	24	35	---	---	---
1. Recipiente N°	414	423	446	413	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	55.48	60.85	61.16	51.42	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	52.22	56.93	57.98	50.06	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	38.16	37.87	41.27	39.36	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.26	3.92	3.18	1.36	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	14.06	19.06	16.71	10.70	---	---
7. Contenido de humedad (%)	23.19	20.57	19.03	12.71	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	20.76
Límite Plástico	12.71
Índice de Plasticidad	8.05

MUESTRA:	
C-13	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-4 (3)

Observaciones:

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



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



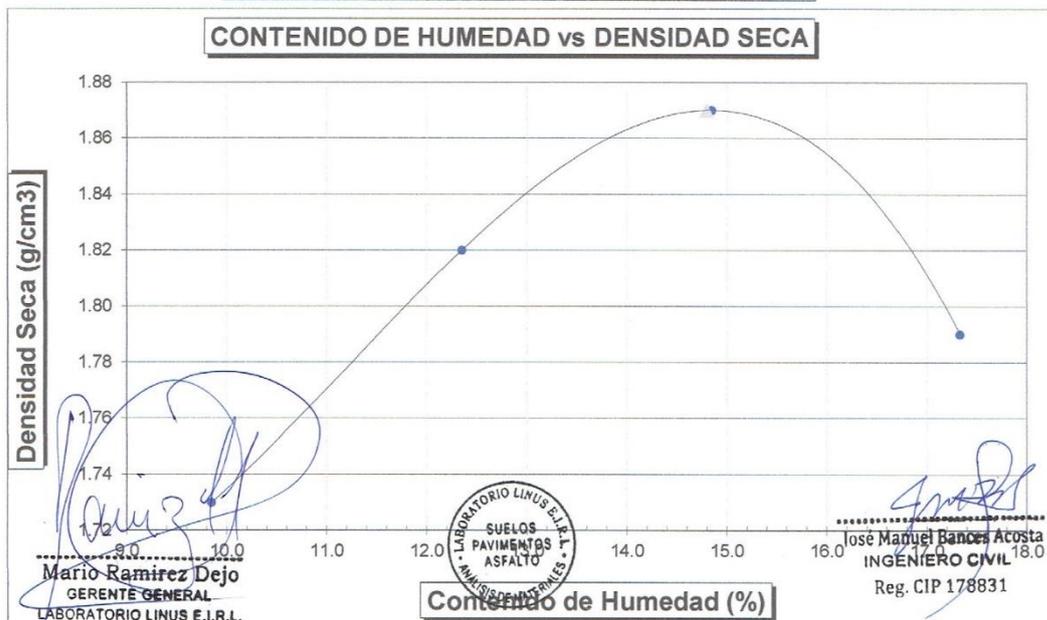
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C13 PROGRESIVA: KM. 6+00
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + 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 Nº		207	225	205	215
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	47.10	47.63	49.67	51.89
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	44.54	44.65	45.64	47.04
- Tara	(g)	18.54	20.53	18.51	19.06
- Peso de Agua	(g)	2.56	2.98	4.03	4.85
- Peso de Suelo Seco	(g)	26.00	24.12	27.13	27.98
- Contenido de agua	(%)	9.85	12.35	14.85	17.33
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.73	1.82	1.87	1.79

Máxima Densidad Seca : 1.87 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad : 14.80 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C13
PROGRESIVA : KM. 6+00
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	55		70		81	
	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,721	10,796	10,788	10,893	10,546	10,750
PESO DEL MOLDE (g)	6,120	6,120	6,320	6,320	6,288	6,288
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4601	4676	4468	4573	4258	4462
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.15	2.18	2.08	2.13	1.99	2.08
CAPSULA N°	385	407	436	464	478	508
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	70.58	80.99	79.68	77.29	62.24	89.36
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	64.12	72.90	72.18	68.77	56.74	78.29
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.46	8.09	7.50	8.52	5.50	11.07
PESO DE CAPSULA (g)	20.45	22.63	22.82	19.38	19.76	22.05
PESO DE SUELO SECO (g)	43.67	50.27	49.36	49.39	36.98	56.24
HUMEDAD (%)	14.79%	16.09%	15.19%	17.25%	14.87%	19.68%
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.	%
23-Ago	2.47 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
24-Ago	2.47 p.m.	24 hrs	0.200	0.200	0.172	0.439	0.439	0.377	0.649	0.649	0.558
25-Ago	2.47 p.m.	48 hrs	0.282	0.282	0.242	0.535	0.535	0.460	0.757	0.757	0.651
26-Ago	2.47 p.m.	72 hrs	0.406	0.406	0.349	0.649	0.649	0.558	0.852	0.852	0.733
27/08/2020	2.47 p.m.	96 hrs	0.538	0.538	0.463	0.764	0.764	0.657	0.951	0.951	0.818

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 55				MOLDE N° 70				MOLDE N° 81			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.10	60	20.00		3.60	42	14.00		2.10	24	8.00	
0.040		10.50	123	41.00		7.70	90	30.00		4.60	54	18.00	
0.060		15.40	180	60.00		11.00	129	43.00		6.70	78	26.00	
0.080		20.00	234	78.00		14.80	171	57.00		8.70	102	34.00	
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	1580	41.00	480	160.00		29.70	348	116.00		17.40	204	68.00	
0.300		52.10	609	203.00		37.70	441	147.00		22.30	261	87.00	
0.400		60.30	705	235.00		45.70	510	170.00		25.90	304	104.00	
0.500		62.80	735	245.00		45.50	534	178.00		26.90	314	106.00	

Mario Ramirez Dejo
DIRECTOR GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



Jose Manuel Bantes 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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C13
PROGRESIVA : KM. 6+00
FECHA : 27/08/2020

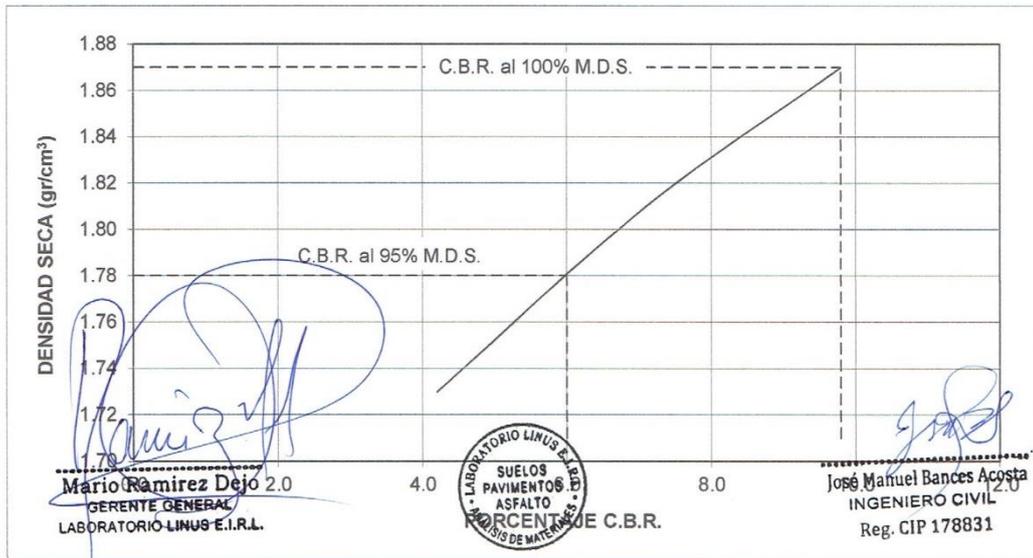
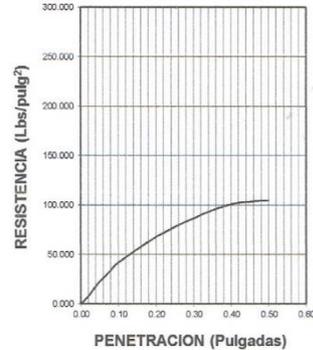
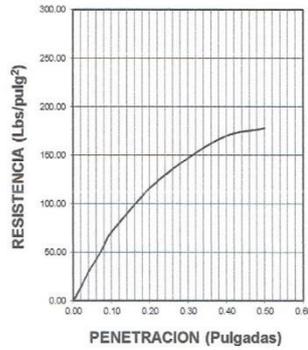
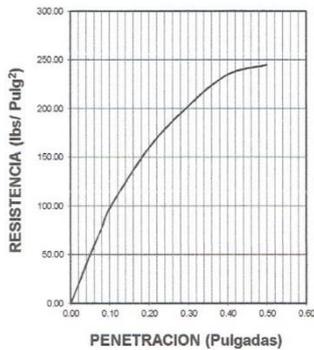
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.87
Humedad Óptima (%)	14.80

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 14

PROGRESIVA

KM. 6+500


Mario Ramirez De la Cruz
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



JOSE MANUEL SEOANE LAMBAYEQUE - CEL. 954853657
E-Mail: mario SEOANE@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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 6+500
CALICATA : C14
FECHA : 31.08.2020

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C14
PROGRESIVA	KM. 6+500
N° RECIPIENTE	372
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	54.82
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	51.39
3.- PESO DEL AGUA	3.43
4.- PESO RECIPIENTE	20.66
5.- PESO SUELO SECO	30.73
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	11.16%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

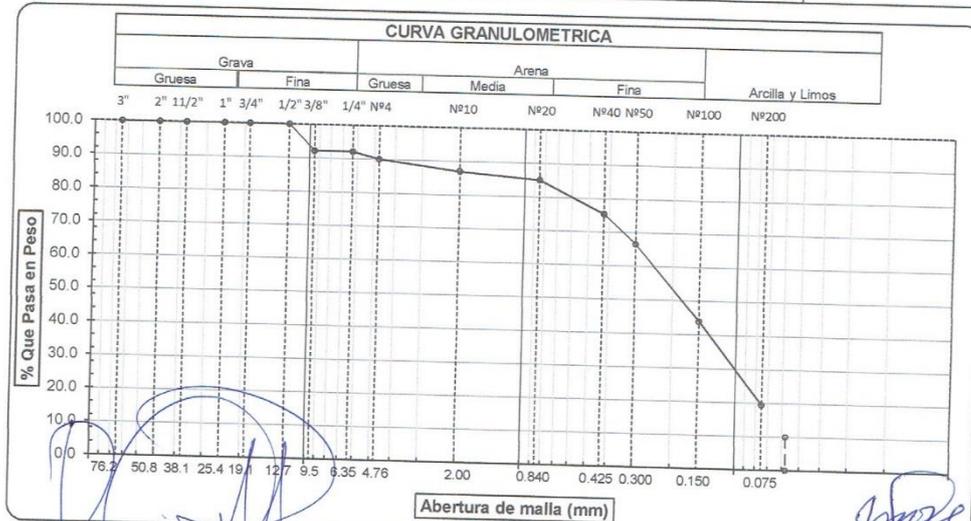


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISENO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 6+500
CALICATA : C-14
FECHA : 31.08.2020

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 : 38.7 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					LIMITE LIQUIDO : N.P
3/4"	19.050					LIMITE PLASTICO : N.P
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	INDICE PLASTICIDAD : N.P
3/8"	9.525	15.84	7.92	7.92	92.08	CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)
1/4"	6.350	0.00	0.00	7.92	92.08	CLASF. SUCS : SM
N°4	4.760	4.21	2.11	10.03	89.98	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : Arena limosa
N°10	2.000	6.07	3.04	13.06	86.94	
N°20	0.840	3.86	1.93	14.99	85.01	
N40	0.425	19.24	9.62	24.61	75.39	
N°50	0.300	17.70	8.85	33.46	66.54	
N°100	0.150	45.18	22.59	56.05	43.95	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	49.22	24.61	80.66	19.34	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	38.68	19.34	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



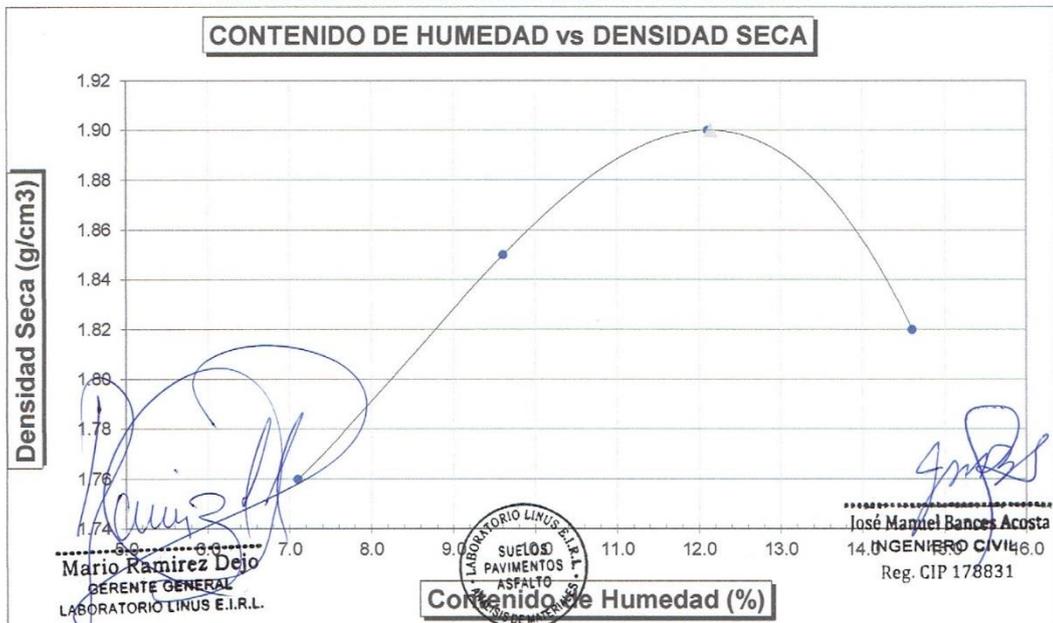
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C14 **PROGRESIVA:** KM. 6+500
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6604	6912	7117	7035
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3854	4162	4367	4285
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.880	2.030	2.130	2.090
- Recipiente Nº		222	240	220	230
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	50.55	51.18	53.19	55.44
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	48.56	48.67	49.66	51.06
- Tara	(g)	20.55	22.54	20.52	21.07
- Peso de Agua	(g)	1.99	2.51	3.53	4.38
- Peso de Suelo Seco	(g)	28.01	26.13	29.14	29.99
- Contenido de agua	(%)	7.10	9.61	12.11	14.60
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.76	1.85	1.90	1.82

Máxima Densidad Seca : 1.90 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 12.14 %





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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
 UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C14
 PROGRESIVA : KM. 6+500
 FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	28		43		54	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
CONDICION DE MUESTRA						
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,382	10,461	10,455	10,560	10,217	10,425
PESO DEL MOLDE (g)	5,817	5,817	6,017	6,017	5,985	5,985
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4565	4644	4438	4543	4232	4440
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.13	2.17	2.07	2.12	1.97	2.07
CAPSULA N°	401	423	452	480	494	524
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	65.41	75.62	74.35	71.92	57.24	83.77
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	60.34	69.12	68.40	64.99	52.96	74.51
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.07	6.50	5.95	6.93	4.28	9.26
PESO DE CAPSULA (g)	18.56	20.74	20.93	17.49	17.87	20.16
PESO DE SUELO SECO (g)	41.78	48.38	47.47	47.5	35.09	54.35
HUMEDAD (%)	12.13%	13.44%	12.53%	14.59%	12.20%	17.04%
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.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 28				MOLDE N° 43				MOLDE N° 54			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		6.20	72	24.00		4.40	51	17.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.60	147	49.00		9.20	108	36.00		5.40	63	21.00	
0.060		18.50	216	72.00		13.30	156	52.00		7.90	93	31.00	
0.080		24.10	282	94.00		17.70	207	69.00		10.50	123	41.00	
0.100	1000	30.30	354	118.00	11.80	22.10	258	86.00	8.60	13.10	153	51.00	5.10
0.200	1500	49.20	576	192.00		35.90	420	140.00		21.30	249	83.00	
0.300		62.60	732	244.00		45.60	534	178.00		27.20	318	106.00	
0.400		72.60	849	283.00		52.90	618	206.00		31.30	366	122.00	
0.500		75.60	885	295.00		64.50	744	244.00		38.40	444	148.00	

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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C14

PROGRESIVA : KM. 6+500

FECHA : 27/08/2020

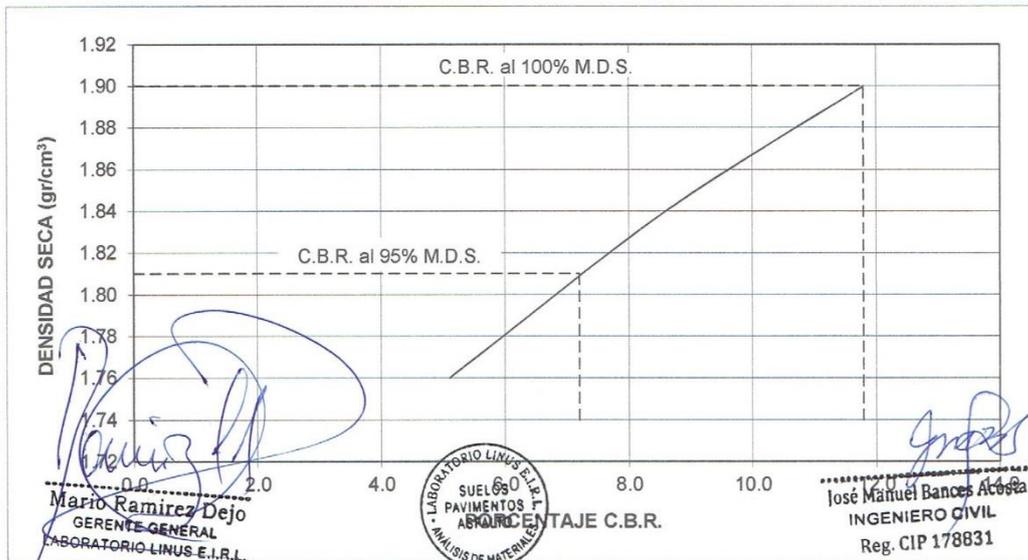
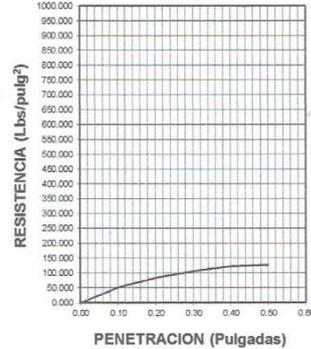
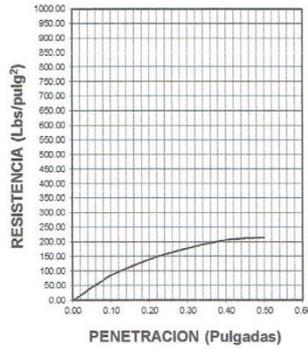
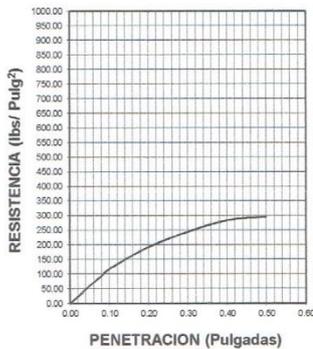
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.90
Humedad Optima (%)	12.14

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. (%)	7.20

56 GOLPES

25 GOLPES

12 GOLPES



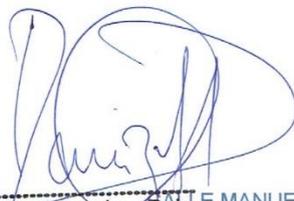


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CALICATA 15

PROGRESIVA

KM. 7+00


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



JOSÉ MANUEL SEOAN ACOSTA
E-MANUELSEOAN@hotmail.com

LAMBAYEQUE - CEL. 954853689


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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 7+00
CALICATA : C15
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL	
CALICATA-MUESTRA	C15
PROGRESIVA	KM. 7+00
Nº RECIPIENTE	444
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	70.15
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	66.58
3.- PESO DEL AGUA	3.57
4.- PESO RECIPIENTE	26.55
5.- PESO SUELO SECO	40.03
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.92%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

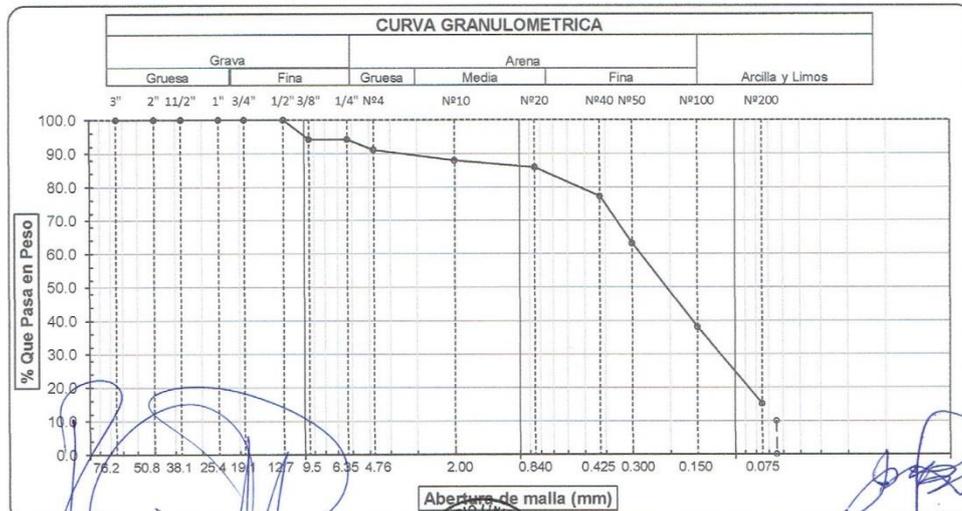


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROGRESIVA : KM. 7+00
 CALICATA : C-15
 FECHA : 31.08.2020

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 : 30.2 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	0.00	0.00	0.00	100.00	CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)
3/8"	9.525	11.71	5.86	5.86	94.15	CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.350	0.00	0.00	5.86	94.15	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	6.13	3.07	8.92	91.08	Arena limosa
N°10	2.000	6.36	3.18	12.10	87.90	
N°20	0.840	4.03	2.02	14.12	85.89	
N40	0.425	17.36	8.68	22.80	77.21	
N°50	0.300	28.33	14.17	36.96	63.04	
N°100	0.150	49.79	24.90	61.86	38.15	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	46.10	23.05	84.91	15.10	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	30.19	15.10	100.00	0.00	Coef. Curvatura

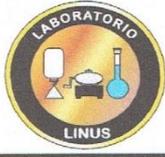


Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831



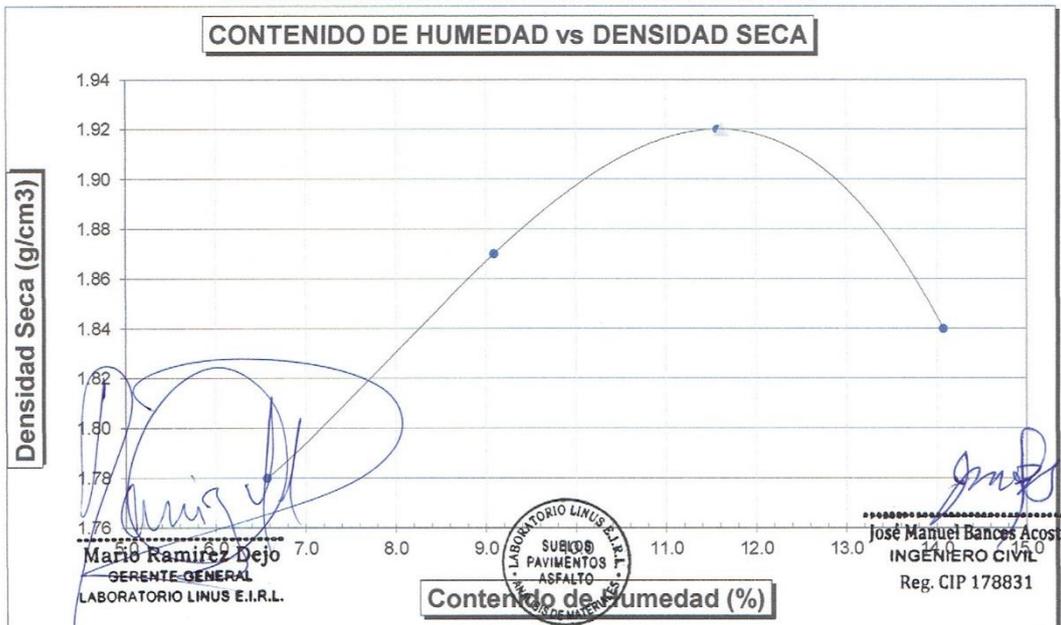
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C15 PROGRESIVA: KM. 7+00
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6645	6932	7137	7055
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3895	4182	4387	4305
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.900	2.040	2.140	2.100
- Recipiente Nº		50	68	48	58
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.71	56.42	58.47	60.78
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	53.70	53.81	54.80	56.20
- Tara	(g)	23.12	25.11	23.09	23.64
- Peso de Agua	(g)	2.01	2.61	3.67	4.58
- Peso de Suelo Seco	(g)	30.58	28.70	31.71	32.56
- Contenido de agua	(%)	6.57	9.09	11.57	14.07
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.78	1.87	1.92	1.84

Máxima Densidad Seca : 1.92 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 11.61 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C15
PROGRESIVA : KM. 7+00
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	37		52		63	
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)	10,622	10,700	10,694	10,801	10,458	10,666
PESO DEL MOLDE (g)	6,030	6,030	6,230	6,230	6,198	6,198
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4592	4670	4464	4571	4260	4468
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.14	2.18	2.08	2.13	1.99	2.08
CAPSULA N°	288	310	339	367	381	411
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	62.78	72.94	71.68	69.23	54.65	81.01
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	58.06	66.84	66.12	62.71	50.68	72.23
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.72	6.10	5.56	6.52	3.97	8.78
PESO DE CAPSULA (g)	17.42	19.60	19.79	16.35	16.73	19.02
PESO DE SUELO SECO (g)	40.64	47.24	46.33	46.36	33.95	53.21
HUMEDAD (%)	11.61%	12.91%	12.00%	14.06%	11.69%	16.50%
DENSIDAD SECA	1.92	1.93	1.86	1.87	1.78	1.79

EXPANSION

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

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 37				MOLDE N° 52				MOLDE N° 63			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		6.40	75	25.00		4.60	54	18.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.30	156	52.00		9.70	114	38.00		5.90	69	23.00	
0.060		19.70	231	77.00		14.10	165	55.00		8.50	99	33.00	
0.080		25.60	300	100.00		18.70	219	73.00		11.00	129	43.00	
0.100	1000	32.20	376.5	125.50	12.55	23.30	273	91.00	9.10	13.80	162	54.00	
0.200	1500	52.60	615	205.00		37.90	444	148.00		22.60	264	86.00	
0.300		66.70	780	260.00		56.4	564	188.00		28.70	336	112.00	
0.400		77.20	903	301.00		65.4	654	218.00		34.60	390	129.00	
0.500		80.50	942	314.00		68.4	684	228.00		34.60	390	129.00	

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



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Rcg. CIP 179831



**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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C15

PROGRESIVA : KM. 7+00

FECHA : 27/08/2020

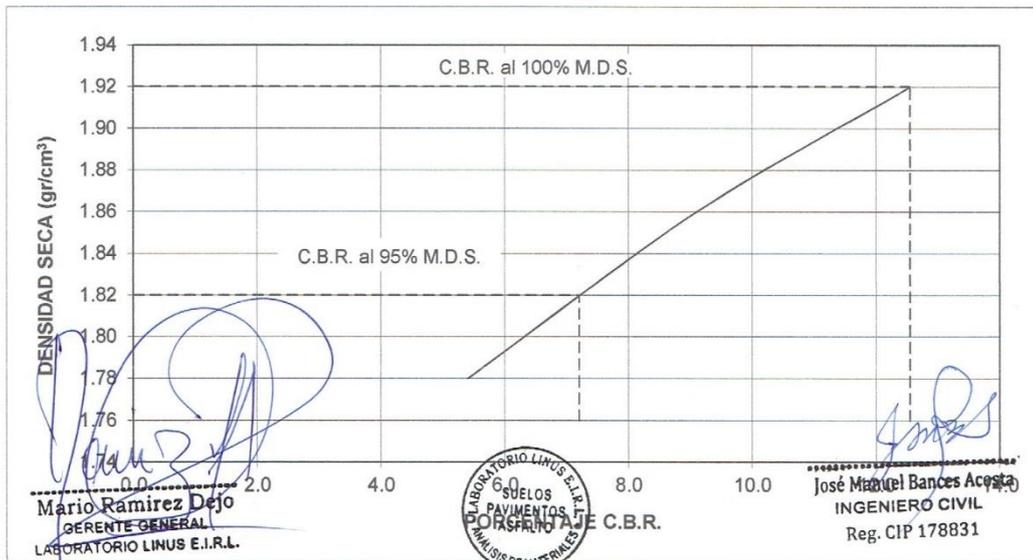
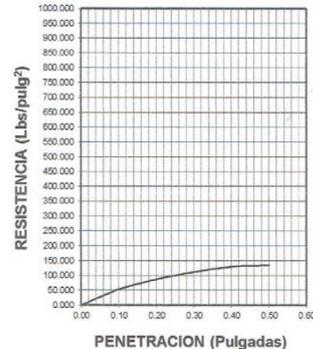
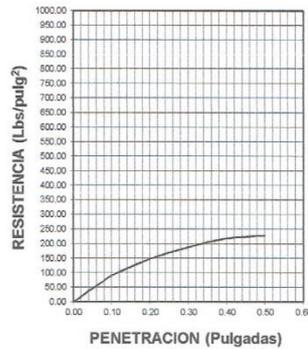
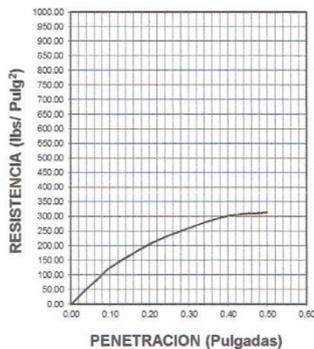
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.92
Humedad Óptima (%)	11.61

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.55
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.20

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 16

PROGRESIVA

KM. 7+500

Mario Ramirez Dejes
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MANUEL SEOANE
E-Mail = mario_ramirez@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 Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 7+500
CALICATA : C16
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL	
CALICATA-MUESTRA	C16
PROGRESIVA	KM. 7+500
Nº RECIPIENTE	432
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	80.23
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	74.59
3.- PESO DEL AGUA	5.64
4.- PESO RECIPIENTE	18.44
5.- PESO SUELO SECO	56.15
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	10.04%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

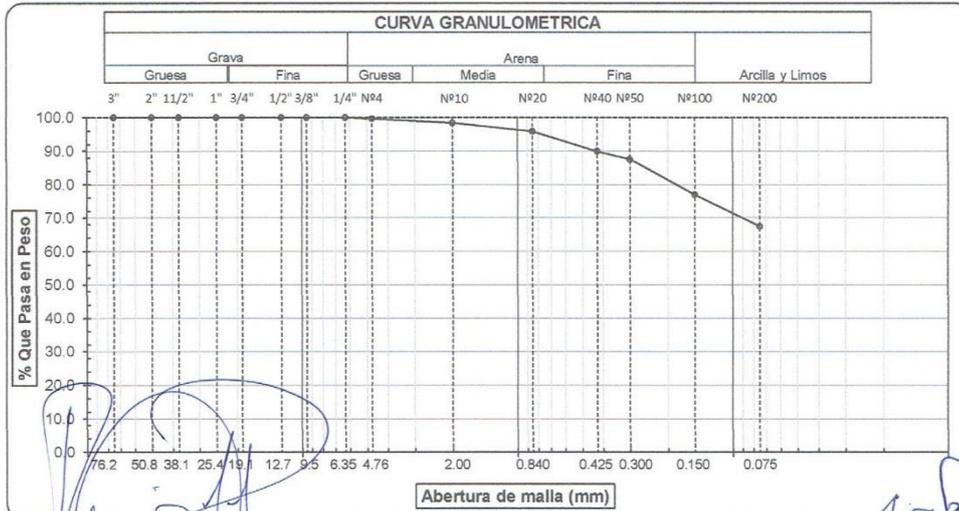


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 7+500
CALICATA : C-16
FECHA : 31.08.2020

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 : 134.9 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 38.98 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 21.25 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 17.73 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-6 (10)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.760	0.53	0.27	0.27	99.74	Arcilla arenosa de baja plasticidad
Nº10	2.000	2.66	1.33	1.60	98.41	
Nº20	0.840	5.03	2.52	4.11	95.89	
N40	0.425	11.85	5.93	10.04	89.97	
Nº50	0.300	4.82	2.41	12.45	87.56	
Nº100	0.150	21.21	10.61	23.05	76.95	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	18.97	9.49	32.54	67.47	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	134.93	67.47	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

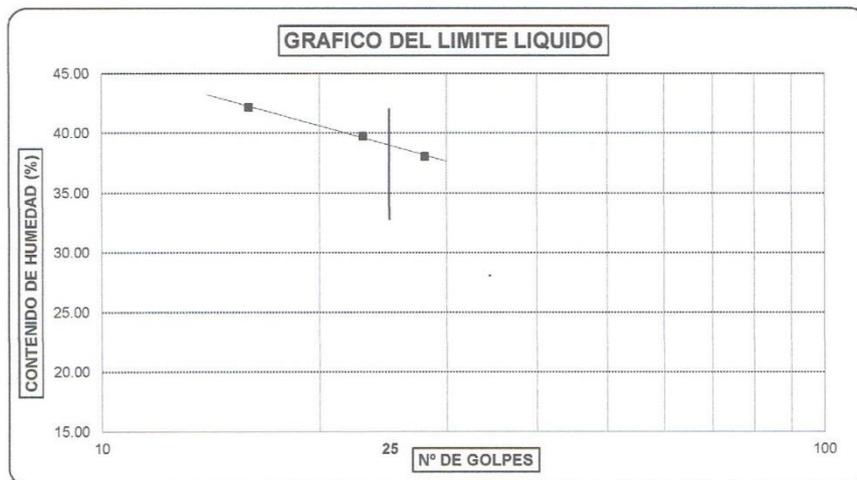


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 7+500
CALICATA : C-16
FECHA : 31.08.2020

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	23	28	---	---	---
N° de golpes	16	23	28	---	---	---
1. Recipiente N°	432	445	448	433	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	56.23	57.35	59.18	49.37	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	50.36	52.43	53.80	47.46	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	36.39	40.17	39.57	38.47	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.87	4.92	5.38	1.91	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	13.97	12.26	14.23	8.99	---	---
7. Contenido de humedad (%)	42.02	40.13	37.81	21.25	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	38.98
Límite Plástico	21.25
Índice de Plasticidad	17.73

MUESTRA:	C-16
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (10)

Observaciones:

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



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



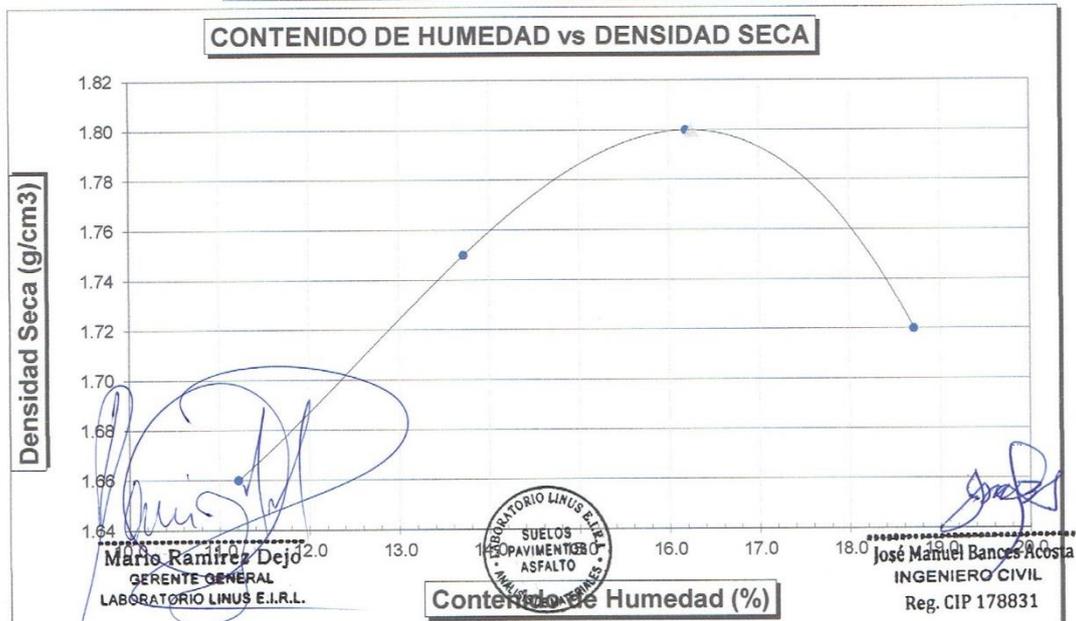
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C16 PROGRESIVA: KM. 7+500
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
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		188	206	186	196
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	59.03	59.67	61.88	64.26
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	55.50	55.61	56.60	58.00
- Tara	(g)	24.02	26.01	23.99	24.54
- Peso de Agua	(g)	3.53	4.06	5.28	6.26
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.48	29.60	32.61	33.46
- Contenido de agua	(%)	11.21	13.72	16.19	18.71
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.66	1.75	1.80	1.72

Máxima Densidad Seca : 1.80 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad : 16.25 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C16
PROGRESIVA : KM. 7+500
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE Nº	12		27		38	
	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,275	10,350	10,340	10,441	10,096	10,293
PESO DEL MOLDE (g)	5,790	5,790	5,990	5,990	5,958	5,958
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4485	4560	4350	4451	4138	4335
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.09	2.13	2.03	2.08	1.93	2.02
CAPSULA Nº	441	463	492	520	534	564
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	62.00	72.44	71.16	68.66	53.55	80.71
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	55.74	64.52	63.80	60.39	48.36	69.91
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.26	7.92	7.36	8.27	5.19	10.8
PESO DE CAPSULA (g)	17.22	19.40	19.59	16.15	16.53	18.82
PESO DE SUELO SECO (g)	38.52	45.12	44.21	44.24	31.83	51.09
HUMEDAD (%)	16.25%	17.55%	16.65%	18.69%	16.31%	21.14%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.74	1.75	1.66	1.67

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
23-Ago	5.20 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
24-Ago	5.20 p.m.	24 hrs	0.077	0.077	0.066	0.316	0.316	0.272	0.526	0.526	0.452
25-Ago	5.20 p.m.	48 hrs	0.159	0.159	0.137	0.412	0.412	0.354	0.634	0.634	0.545
26-Ago	5.20 p.m.	72 hrs	0.283	0.283	0.243	0.526	0.526	0.452	0.729	0.729	0.627
27/08/2020	5.20 p.m.	96 hrs	0.415	0.415	0.357	0.641	0.641	0.551	0.828	0.828	0.712

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE Nº 12				MOLDE Nº 27				MOLDE Nº 38			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		4.10	48	16.00		3.10	36	12.00		1.80	21	7.00	
0.040		8.70	102	34.00		6.40	75	25.00		3.80	45	15.00	
0.060		12.60	147	49.00		9.20	108	36.00		5.40	63	21.00	
0.080		16.70	195	65.00		12.10	141	47.00		7.20	84	28.00	
0.100	1000	20.80	243	81.00	8.10	15.10	177	59.00	5.90	9.00	105	35.00	3.50
0.200	1500	33.80	396	132.00		24.60	288	96.00		14.60	171	57.00	
0.300		43.10	504	168.00		31.30	366	122.00		18.50	216	72.00	
		49.70	582	194.00		36.40	426	142.00		21.50	252	84.00	
		52.10	609	203.00		44.40	444	148.00		22.80	264	88.00	

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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C16

PROGRESIVA : KM. 7+500

FECHA : 27/08/2020

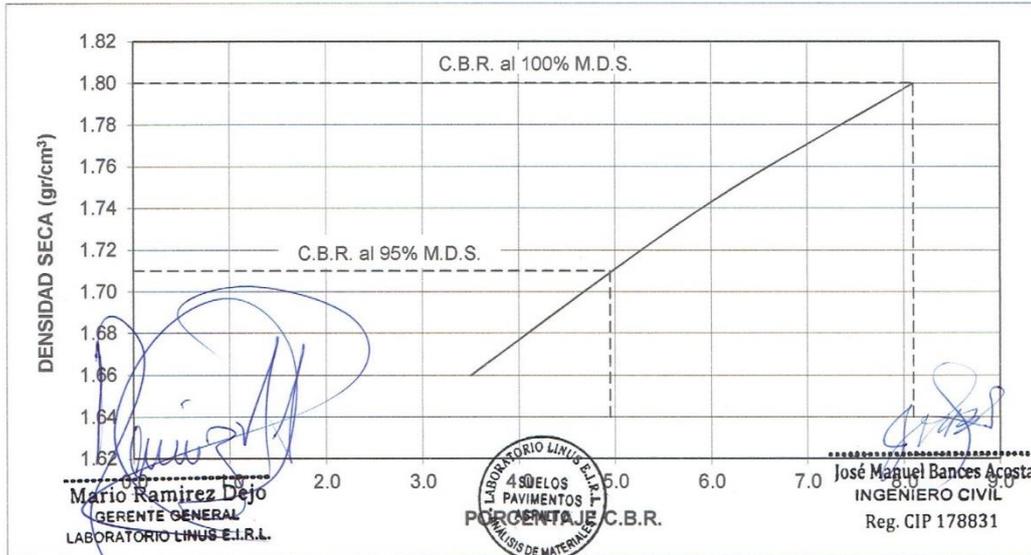
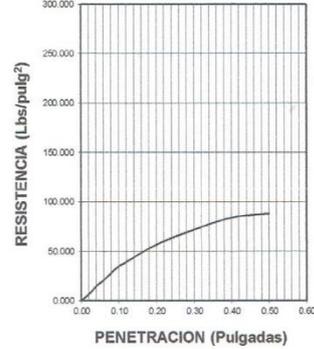
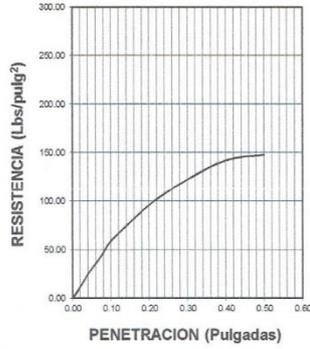
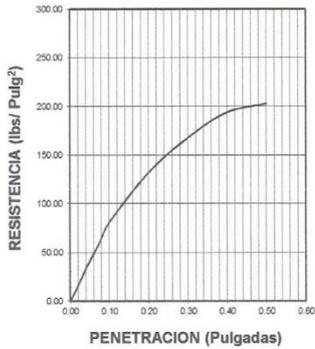
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.80
Humedad Optima (%)	16.25

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.10
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.95

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

PROGRESIVA

KM. 8+00

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



MANUEL SEOANE
CALLE MANUEL SEOANE N° 100 LA AMBAYEQUE - CEL. 954853683
E-Mail = 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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 8+00
CALICATA : C17
FECHA : 31.08.2020

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C17
PROGRESIVA	KM. 8+00
N° RECIPIENTE	368
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	60.26
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	57.44
3.- PESO DEL AGUA	2.82
4.- PESO RECIPIENTE	20.12
5.- PESO SUELO SECO	37.32
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.56%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

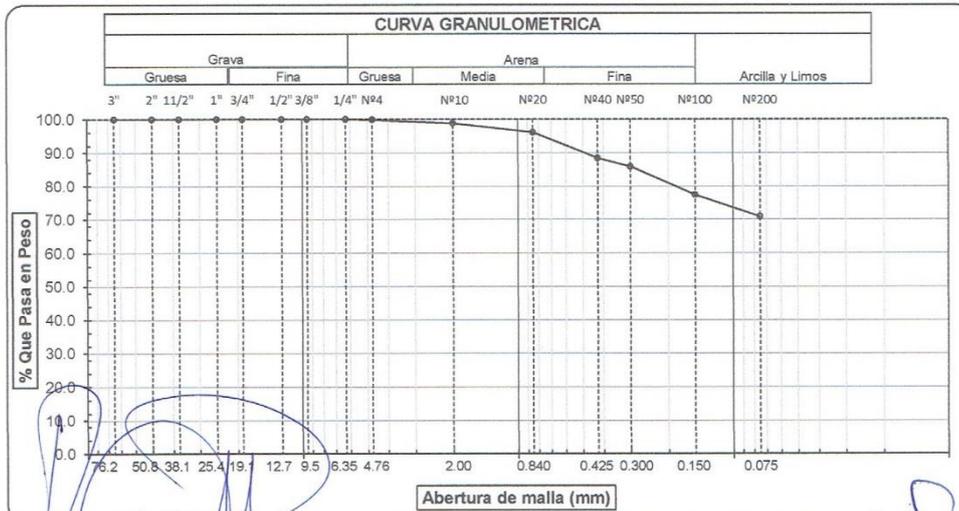


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROGRESIVA : KM. 8+00
 CALICATA : C-17
 FECHA : 31.08.2020

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 : 141.6 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 37.81 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 20.51 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 17.30 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-6 (10)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : CL
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	0.27	0.14	0.14	99.87	Arcilla de baja plasticidad con arena
N°10	2.000	2.17	1.09	1.22	98.78	
N°20	0.840	5.34	2.67	3.89	96.11	
N40	0.425	15.49	7.75	11.64	88.37	
N°50	0.300	5.04	2.52	14.16	85.85	
N°100	0.150	16.87	8.44	22.59	77.41	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	13.22	6.61	29.20	70.80	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	141.60	70.80	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831

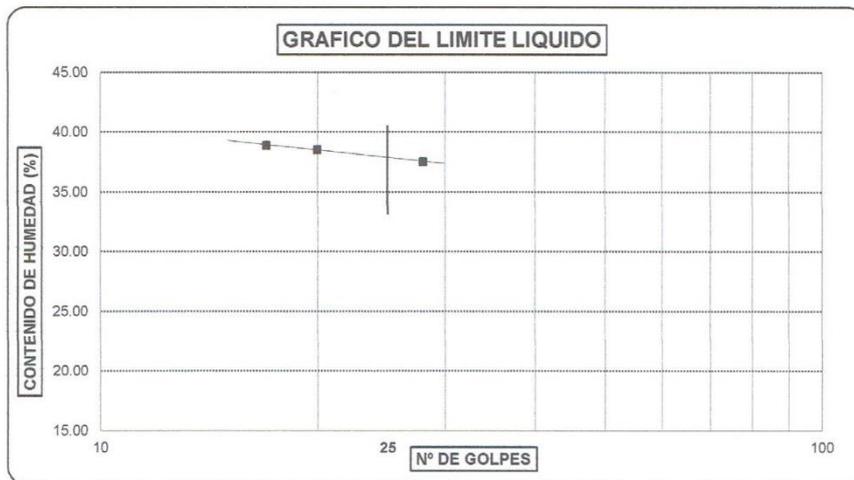


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 8+00
CALICATA : C-17
FECHA : 31.08.2020

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	17	20	28	---	---	---
N° de golpes	17	20	28	---	---	---
1. Recipiente N°	425	408	427	440	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	52.85	51.30	54.97	47.33	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	47.85	48.10	50.75	45.72	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	35.50	39.30	39.69	37.87	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.00	3.20	4.22	1.61	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	12.35	8.8	11.06	7.85	---	---
7. Contenido de humedad (%)	40.49	36.36	38.16	20.51	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	37.81
Límite Plástico	20.51
Índice de Plasticidad	17.30

MUESTRA:	C-17
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6 (10)

Observaciones:

Mario Ramirez Dejo
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.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 Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

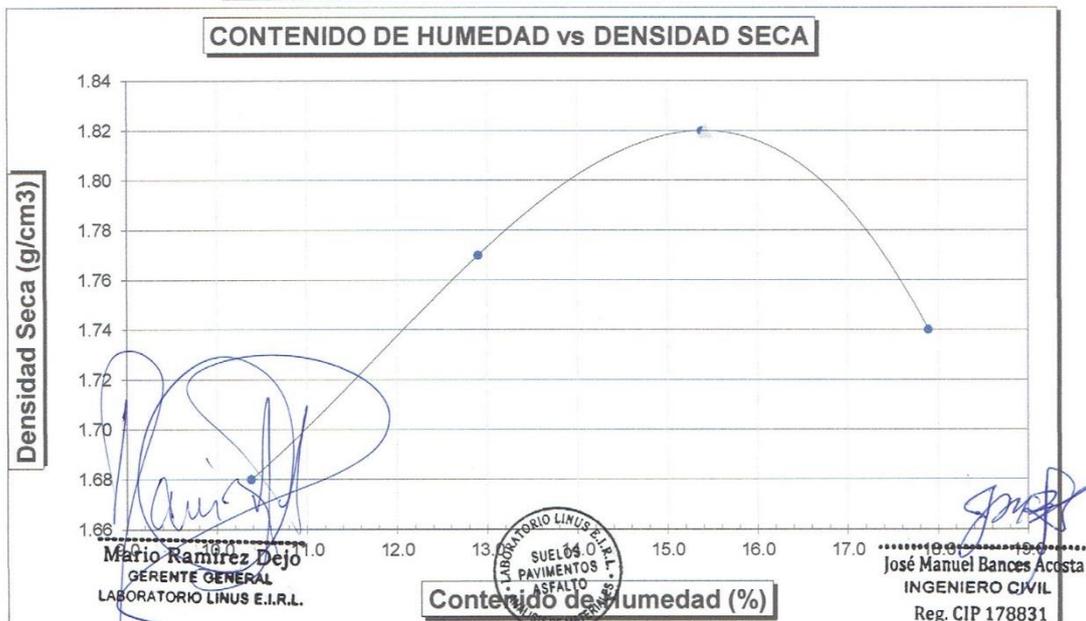
CALICATA : C-17 PROGRESIVA: KM. 8+00

FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6543	6850	7055	6953
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3793	4100	4305	4203
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.850	2.000	2.100	2.050
- Recipiente Nº		244	262	242	252
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	50.48	51.04	53.13	55.40
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	47.62	47.73	48.72	50.12
- Tara	(g)	20.08	22.07	20.05	20.60
- Peso de Agua	(g)	2.86	3.31	4.41	5.28
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.54	25.66	28.67	29.52
- Contenido de agua	(%)	10.38	12.90	15.38	17.89
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.68	1.77	1.82	1.74

Máxima Densidad Seca : 1.82 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad : 15.42 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C17
PROGRESIVA : KM. 8+00
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	42		57		68	
	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)	10,671	10,746	10,739	10,839	10,494	10,694
PESO DEL MOLDE (g)	6,169	6,169	6,369	6,369	6,337	6,337
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4502	4577	4370	4470	4157	4357
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.10	2.14	2.04	2.09	1.94	2.03
CAPSULA N°	328	350	379	407	421	451
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	65.81	76.21	74.93	72.45	57.42	84.47
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	59.71	68.49	67.77	64.36	52.33	73.88
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	6.10	7.72	7.16	8.09	5.09	10.59
PESO DE CAPSULA (g)	20.16	22.34	22.53	19.09	19.47	21.76
PESO DE SUELO SECO (g)	39.55	46.15	45.24	45.27	32.86	52.12
HUMEDAD (%)	15.42%	16.73%	15.83%	17.87%	15.49%	20.32%
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.	%
23-Ago	5:20 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
24-Ago	5:20 p.m.	24 hrs	0.077	0.077	0.066	0.316	0.316	0.272	0.526	0.526	0.452
25-Ago	5:20 p.m.	48 hrs	0.159	0.159	0.137	0.412	0.412	0.354	0.634	0.634	0.545
26-Ago	5:20 p.m.	72 hrs	0.283	0.283	0.243	0.526	0.526	0.452	0.729	0.729	0.627
27/08/2020	5:20 p.m.	96 hrs	0.415	0.415	0.357	0.641	0.641	0.551	0.828	0.828	0.712

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 42				MOLDE N° 57				MOLDE N° 68			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020	3.80	45	15.00		2.80	33	11.00		1.50	18	6.00		
0.040	7.90	93	31.00		5.90	69	23.00		3.30	39	13.00		
0.060	11.80	138	46.00		8.50	99	33.00		5.10	60	20.00		
0.080	15.40	180	60.00		11.00	129	43.00		6.70	78	26.00		
0.100	1000	19.20	225	75.00	7.50	13.80	162	54.00	5.40	8.20	96	32.00	3.20
0.200	1500	31.30	366	122.00		22.60	264	88.00		13.30	156	52.00	
0.300		39.70	465	155.00		33.70	336	112.00		16.90	198	66.00	
		46.20	540	180.00		39.00	390	130.00		19.70	234	74.00	
		48.20	564	188.00		40.50	405	135.00		20.00	240	80.00	

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



José Mabue Bances Acosta
INGENIERO CIVIL

Reg. CIP 178831



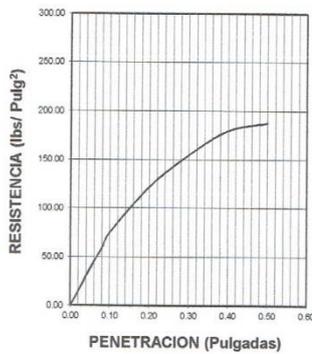
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C17
PROGRESIVA : KM. 8+00
FECHA : 27/08/2020

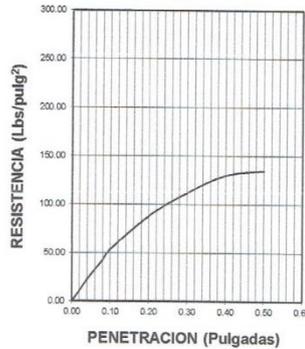
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.82
Humedad Optima (%)	15.42

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	7.50
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	4.50

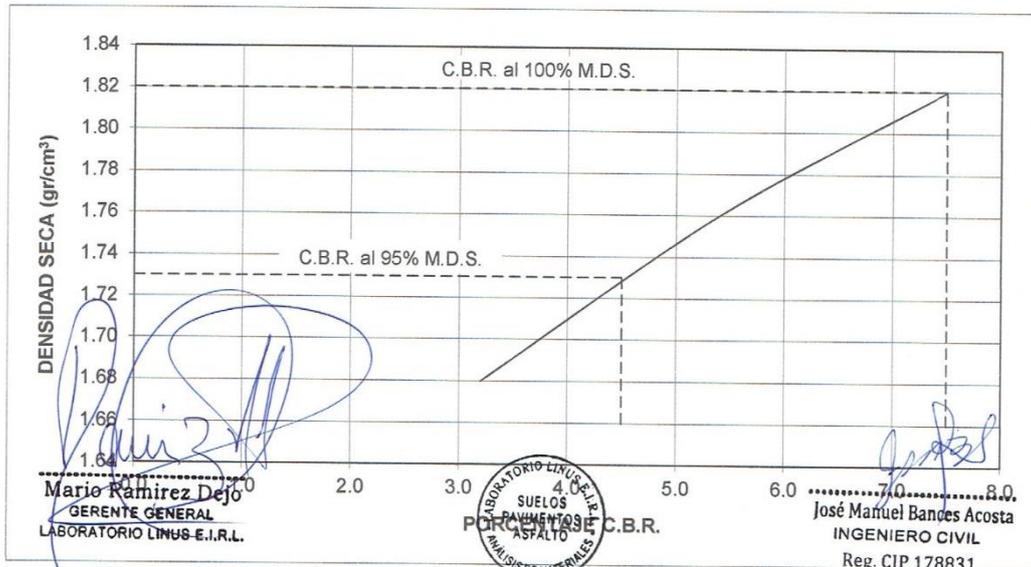
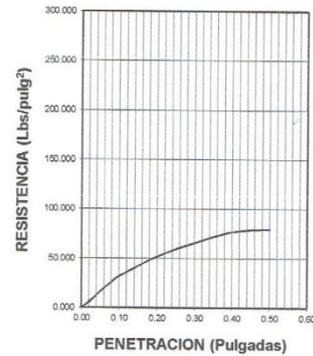
56 GOLPES



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 18

PROGRESIVA

KM. 8+500


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



JOSÉ MANUEL SEOANE
INGENIERO CIVIL
LAMBAYEQUE - CEL. 954853688
E-Mail = joseseoane@hotmail.com


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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 8+500
CALICATA : C18
FECHA : 31.08.2020

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C18
PROGRESIVA	KM. 8+500
N° RECIPIENTE	422
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	57.52
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	55.24
3.- PESO DEL AGUA	2.28
4.- PESO RECIPIENTE	22.16
5.- PESO SUELO SECO	33.08
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	6.89%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

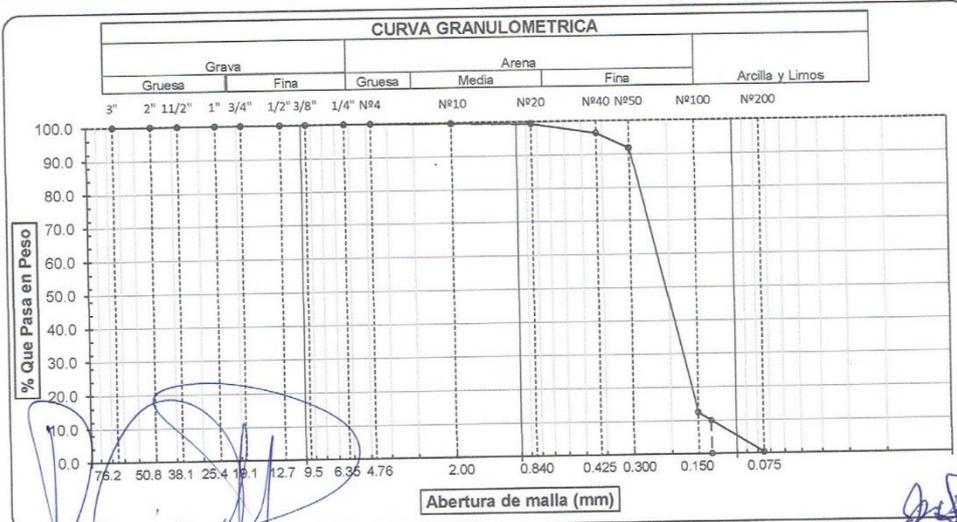


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISENO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 8+500
CALICATA : C-18
FECHA : 31.08.2020

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 : 0.7 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 :
1/4"	6.350					Arena pobremente graduada
N°4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	
N°10	2.000	0.48	0.24	0.24	99.76	
N°20	0.840	0.75	0.38	0.62	99.39	
N40	0.425	5.95	2.98	3.59	96.41	
N°50	0.300	9.32	4.66	8.25	91.75	
N°100	0.150	158.67	79.34	87.59	12.42	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	24.14	12.07	99.66	0.34	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	0.69	0.35	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones: *[Handwritten signature]*
Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



[Handwritten signature]
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

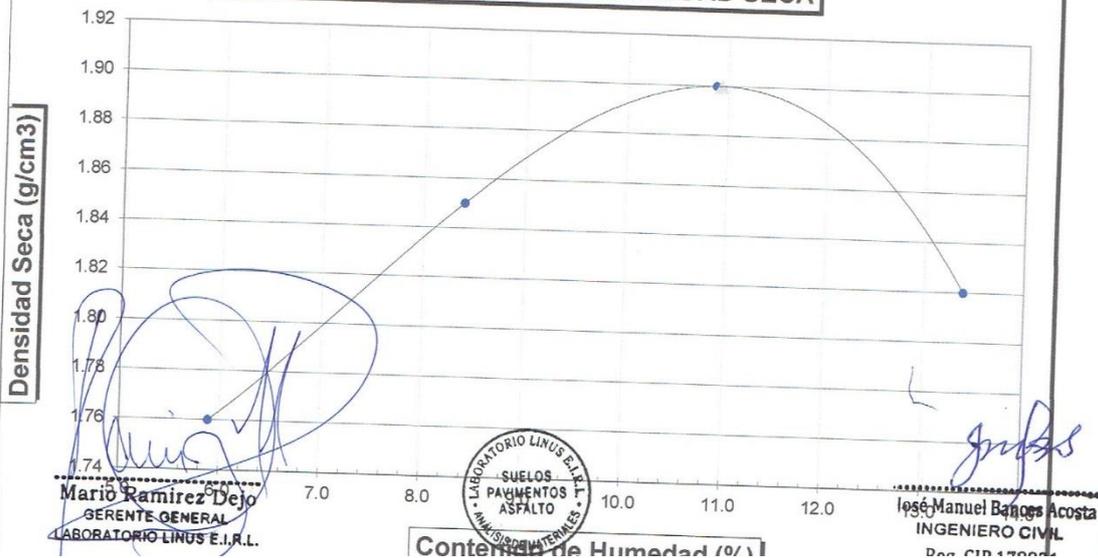
SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C18
 FECHA : 27.08.2020 PROGRESIVA: KM. 8+500

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6563	6871	7076	6973
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3813	4121	4326	4223
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.860	2.010	2.110	2.060
- Recipiente Nº		357	375	355	365
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	52.29	52.97	54.96	57.23
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	50.58	50.69	51.68	53.08
- Tara	(g)	21.56	23.55	21.53	22.08
- Peso de Agua	(g)	1.71	2.28	3.28	4.15
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.02	27.14	30.15	31.00
- Contenido de agua	(%)	5.89	8.40	10.88	13.39
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.76	1.85	1.90	1.82

Máxima Densidad Seca : 1.90 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 10.93 %

CONTENIDO DE HUMEDAD vs DENSIDAD SECA





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C18
PROGRESIVA : KM. 8+500
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	33		48		59	
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)	10,257	10,335	10,329	10,434	10,093	10,301
PESO DEL MOLDE (g)	5,740	5,740	5,940	5,940	5,908	5,908
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4517	4595	4389	4494	4185	4393
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	2.05
CAPSULA N°	259	281	310	338	352	382
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	49.99	59.96	58.81	56.12	41.89	67.59
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	46.77	55.55	54.83	51.42	39.39	60.94
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.22	4.41	3.98	4.70	2.50	6.65
PESO DE CAPSULA (g)	17.33	19.51	19.70	16.26	16.64	18.93
PESO DE SUELO SECO (g)	29.44	36.04	35.13	35.16	22.75	42.01
HUMEDAD (%)	10.94%	12.24%	11.33%	13.37%	10.99%	15.83%
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.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 33				MOLDE N° 48				MOLDE N° 59			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		6.90	81	27.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.040		14.40	168	56.00		10.50	123	41.00		6.20	72	24.00	
0.060		21.00	246	82.00		15.40	180	60.00		9.00	105	35.00	
0.080		27.70	324	108.00		20.00	234	78.00		11.80	138	46.00	
0.100	1000	34.60	405	135.00	13.50	25.10	294	98.00	9.80	14.90	174	58.00	
0.200	1500	56.40	660	220.00		41.00	480	160.00		24.40	285	95.00	
0.300		71.50	837	279.00		51.00	609	203.00		30.80	360	120.00	
0.400		83.10	972	324.00		60.30	705	235.00		35.60	411	137.00	
0.500		86.70	1014	338.00		62.80	735	245.00		37.20	431	143.00	

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



Jose Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. N° 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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C18

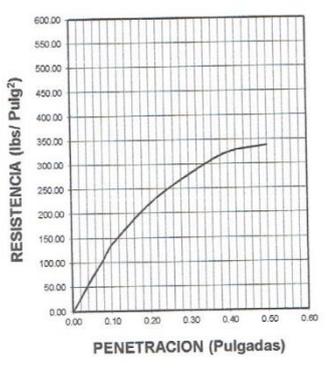
PROGRESIVA : KM. 8+500

FECHA : 27/08/2020

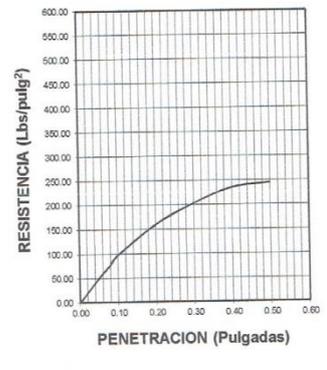
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.90
Humedad Optima (%)	10.93

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.50
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.20

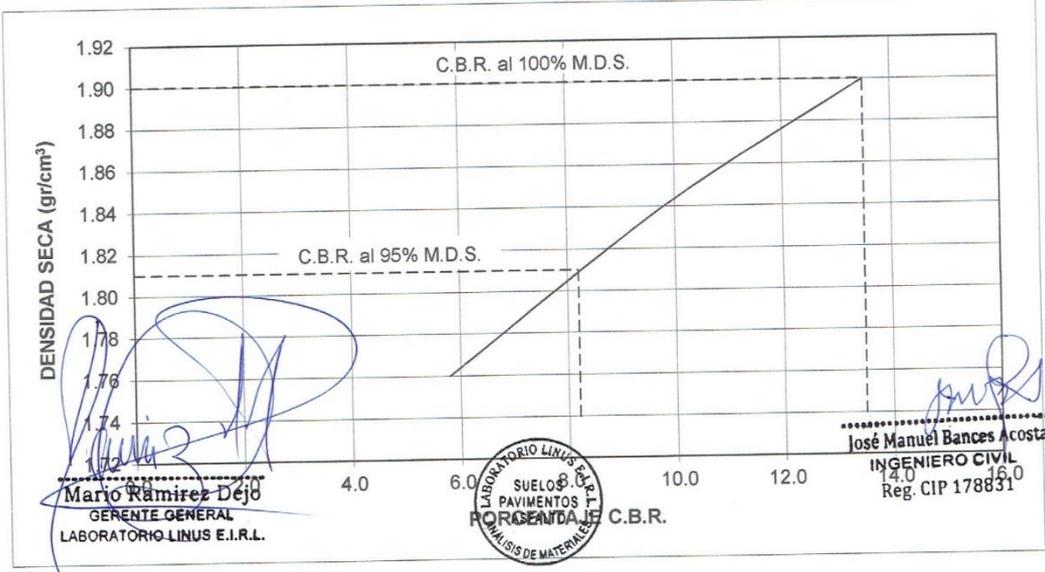
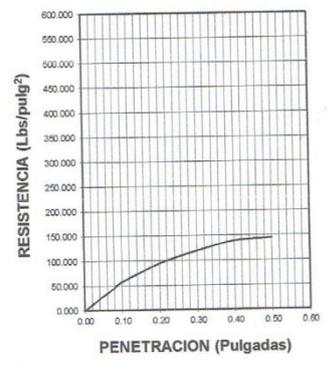
56 GOLPES



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 19

PROGRESIVA

KM. 9+00


Mario Ramirez De la Cruz
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.


LE MANUEL SEOANE
PAVIMENTOS, ASFALTO, TUMBAYEQUE - CEL. 954853685
E-Mail = mario_rdc@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 Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 9+00
CALICATA : C19
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL	
	C19
CALICATA-MUESTRA	
	KM. 9+00
PROGRESIVA	319
Nº RECIPIENTE	60.29
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	58.22
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	2.07
3.- PESO DEL AGUA	18.18
4.- PESO RECIPIENTE	40.04
5.- PESO SUELO SECO	5.17%
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	


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




José Manuel Bajaces Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

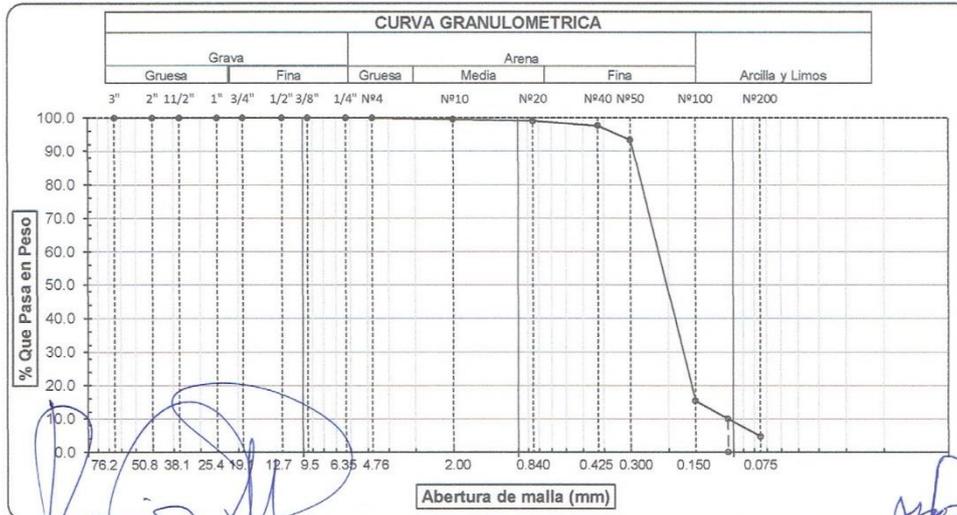


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROGRESIVA : KM. 9+00
 CALICATA : C-19
 FECHA : 31.08.2020

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 : 9.4 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					DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena pobremente graduada
N°10	2.000	0.83	0.42	0.42	99.59	
N°20	0.840	1.00	0.50	0.92	99.09	
N40	0.425	2.84	1.42	2.34	97.67	
N°50	0.300	8.54	4.27	6.61	93.40	
N°100	0.150	156.10	78.05	84.66	15.35	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	21.31	10.66	95.31	4.69	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	9.38	4.69	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones: *[Firma]*
Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



[Firma]
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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)

UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

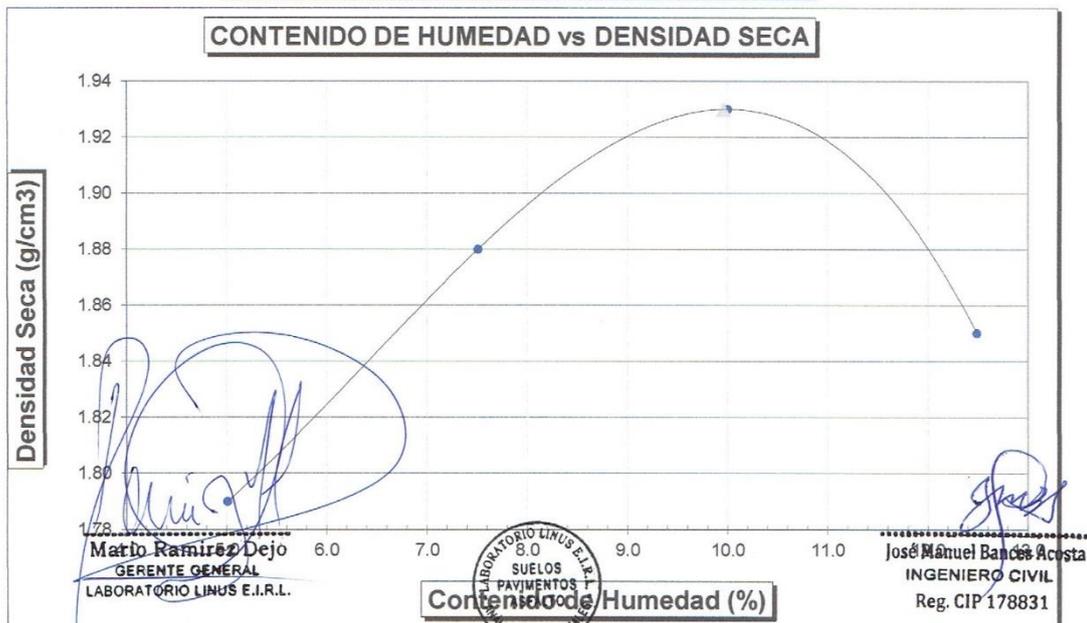
CALICATA : C19 PROGRESIVA: KM. 9+00

FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6604	6891	7096	7014
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3854	4141	4346	4264
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.880	2.020	2.120	2.080
- Recipiente N°		440	458	438	448
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	53.98	54.70	56.69	58.97
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	52.48	52.59	53.58	54.98
- Tara	(g)	22.51	24.50	22.48	23.03
- Peso de Agua	(g)	1.50	2.11	3.11	3.99
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.97	28.09	31.10	31.95
- Contenido de agua	(%)	5.01	7.51	10.00	12.49
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.79	1.88	1.93	1.85

Máxima Densidad Seca : 1.93 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 9.96 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C19
PROGRESIVA : KM. 9+00
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	20		35		46	
	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)	10,370	10,447	10,443	10,548	10,208	10,418
PESO DEL MOLDE (g)	5,820	5,820	6,020	6,020	5,988	5,988
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4550	4627	4423	4528	4220	4430
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.12	2.16	2.06	2.11	1.97	2.07
CAPSULA N°	185	207	236	264	278	308
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	50.36	60.24	59.11	56.39	42.32	67.73
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	47.62	56.40	55.68	52.27	40.24	61.79
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	2.74	3.84	3.43	4.12	2.08	5.94
PESO DE CAPSULA (g)	20.16	22.34	22.53	19.09	19.47	21.76
PESO DE SUELO SECO (g)	27.46	34.06	33.15	33.18	20.77	40.03
HUMEDAD (%)	9.98%	11.27%	10.35%	12.42%	10.01%	14.84%
DENSIDAD SECA	1.93	1.94	1.87	1.88	1.79	1.80

EXPANSION

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

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 20				MOLDE N° 35				MOLDE N° 46			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		7.20	84	28.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.040		15.10	177	59.00		11.00	129	43.00		6.40	75	25.00	
0.060		22.10	258	86.00		15.90	186	62.00		9.50	111	37.00	
0.080		29.00	339	113.00		21.00	246	82.00		12.60	147	49.00	
0.100	1000	36.20	423	141.00	14.10	26.20	306	102.00	10.20	15.60	183	61.00	
0.200	1500	59.00	690	230.00		42.60	498	166.00		25.40	297	99.00	
0.300		74.90	876	292.00		54.10	633	211.00		32.30	378	126.00	
		86.70	1014	338.00		62.80	735	245.00		39.20	459	153.00	
		90.50	1059	353.00		765	255.00						

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



Jose Manuel Bances Arista
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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C19

PROGRESIVA : KM. 9+00

FECHA : 27/08/2020

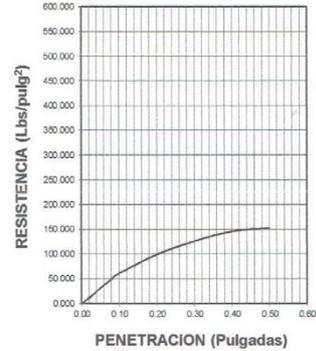
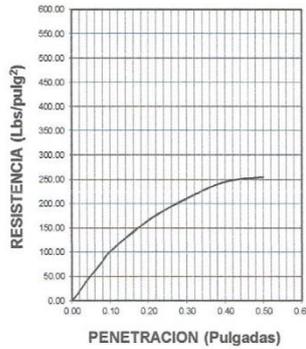
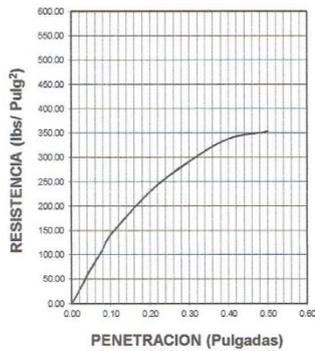
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.93
Humedad Optima (%)	9.96

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	14.10
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.10

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 20

PROGRESIVA

KM. 9+500


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



ALLE MANUEL SEOANE LAMBAYEQUE - CEL. 954893862
E-Mail: 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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 9+500
CALICATA : C20
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL	
CALICATA-MUESTRA	C20
PROGRESIVA	KM. 9+500
N° RECIPIENTE	337
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	62.26
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	59.35
3.- PESO DEL AGUA	2.91
4.- PESO RECIPIENTE	20.15
5.- PESO SUELO SECO	39.20
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.42%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

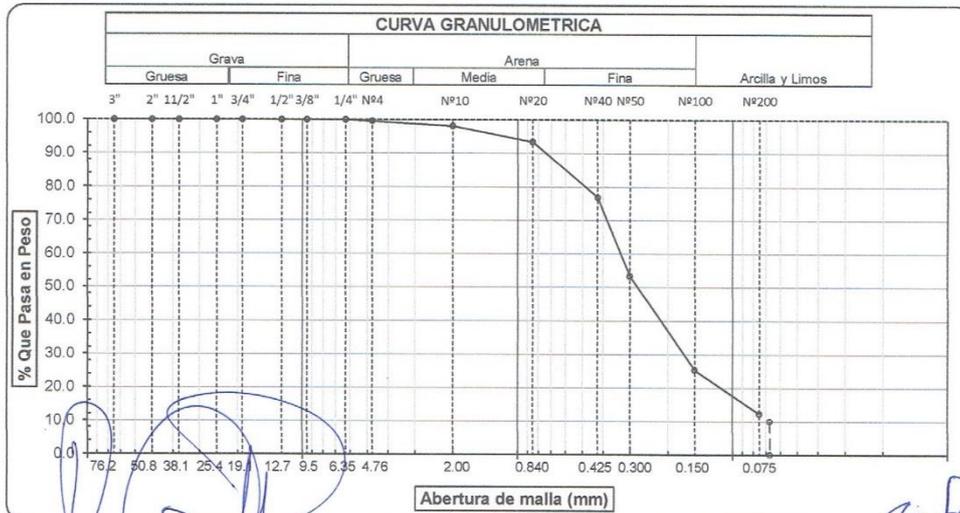


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 9+500
CALICATA : C-20
FECHA : 31.08.2020

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 : 24.3 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-2-4 (0)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	0.86	0.43	0.43	99.57	Arena limosa
N°10	2.000	2.95	1.48	1.91	98.10	
N°20	0.840	9.42	4.71	6.62	93.39	
N40	0.425	33.02	16.51	23.13	76.88	
N°50	0.300	47.12	23.56	46.69	53.32	
N°100	0.150	55.90	27.95	74.64	25.37	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	26.44	13.22	87.86	12.15	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	24.29	12.15	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

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



José Manuel Bancas Acosta
INGENIERO CIVIL
Rez. CIP 178831



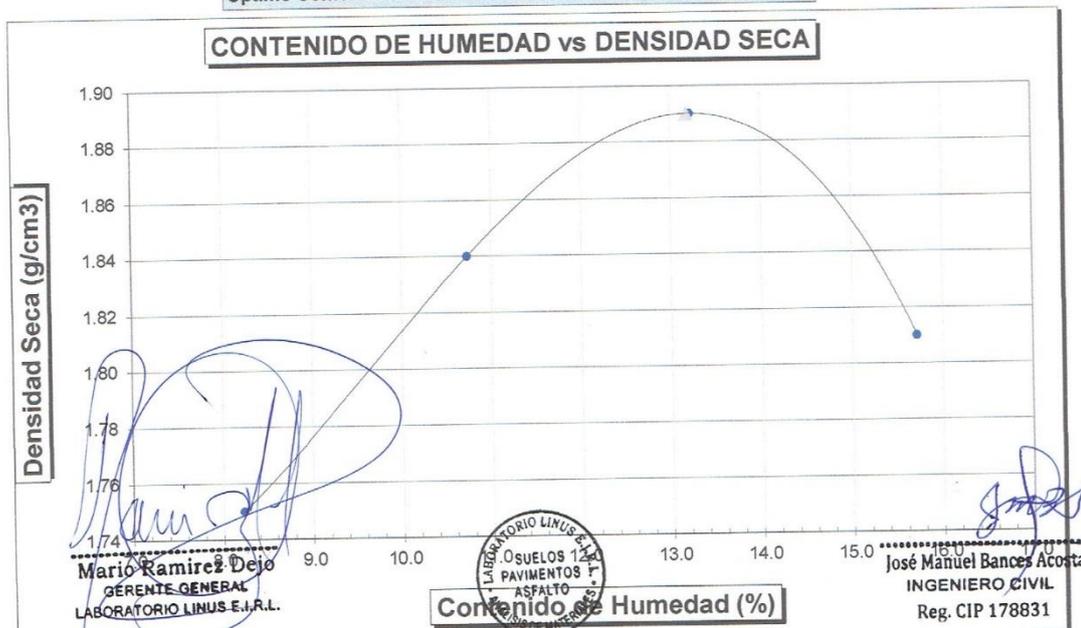
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C20 PROGRESIVA: KM. 9+500
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE Nº	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6625	6932	7137	7035
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3875	4182	4387	4285
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.890	2.040	2.140	2.090
- Recipiente Nº		71	89	69	79
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	45.93	46.48	48.46	50.66
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	43.82	43.93	44.92	46.32
- Tara	(g)	18.18	20.17	18.15	18.70
- Peso de Agua	(g)	2.11	2.55	3.54	4.34
- Peso de Suelo Seco	(g)	25.64	23.76	26.77	27.62
- Contenido de agua	(%)	8.23	10.73	13.22	15.71
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.75	1.84	1.89	1.81

Máxima Densidad Seca : 1.89 gr/cm³
Optimo Contenido de Humedad : 13.18 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C20
PROGRESIVA : KM. 9+500
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	10		25		36	
	N° DE GOLPES POR CAPA		N° DE GOLPES POR CAPA		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)	10,044	10,121	10,115	10,220	9,875	10,081
PESO DEL MOLDE (g)	5,460	5,460	5,660	5,660	5,628	5,628
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4584	4661	4455	4560	4247	4453
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.14	2.17	2.08	2.13	1.98	2.08
CAPSULA N°	228	250	279	307	321	351
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	54.75	64.89	63.71	61.06	46.50	72.72
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	50.63	59.41	58.69	55.28	43.25	64.80
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.12	5.48	5.02	5.78	3.25	7.92
PESO DE CAPSULA (g)	19.38	21.56	21.75	18.31	18.69	20.98
PESO DE SUELO SECO (g)	31.25	37.85	36.94	36.97	24.56	43.82
HUMEDAD (%)	13.18%	14.48%	13.59%	15.63%	13.23%	18.07%
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.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 10				MOLDE N° 25				MOLDE N° 36			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.60	66	22.00		4.10	48	16.00		2.60	30	10.00	
0.040		11.80	138	46.00		8.50	99	33.00		5.10	60	20.00	
0.060		17.20	201	67.00		12.60	147	49.00		7.40	87	29.00	
0.080		22.60	264	88.00		16.40	192	64.00		9.70	114	38.00	
0.100	1000	28.20	330	110.00	11.00	20.50	240	80.00	8.00	12.30	144	48.00	
0.200	1500	45.90	537	179.00		33.30	390	130.00		20.00	234	78.00	
0.300		58.50	684	228.00		42.60	498	166.00		25.40	297	99.00	
0.400		67.70	792	264.00		49.20	576	192.00		29.70	350	113.00	
0.500		70.50	825	275.00		60.00	600	200.00		30.80	350	120.00	

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



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
3501 120.00
Reg. CIP 178831



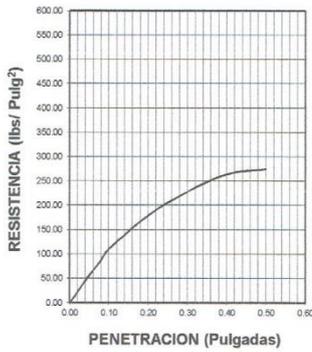
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C20
PROGRESIVA : KM. 9+500
FECHA : 27/08/2020

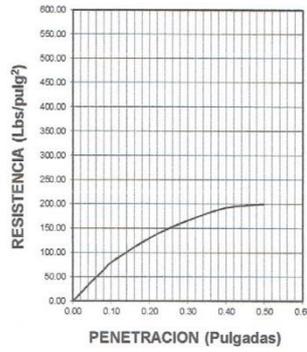
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.89
Humedad Optima (%)	13.18

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	11.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	6.80

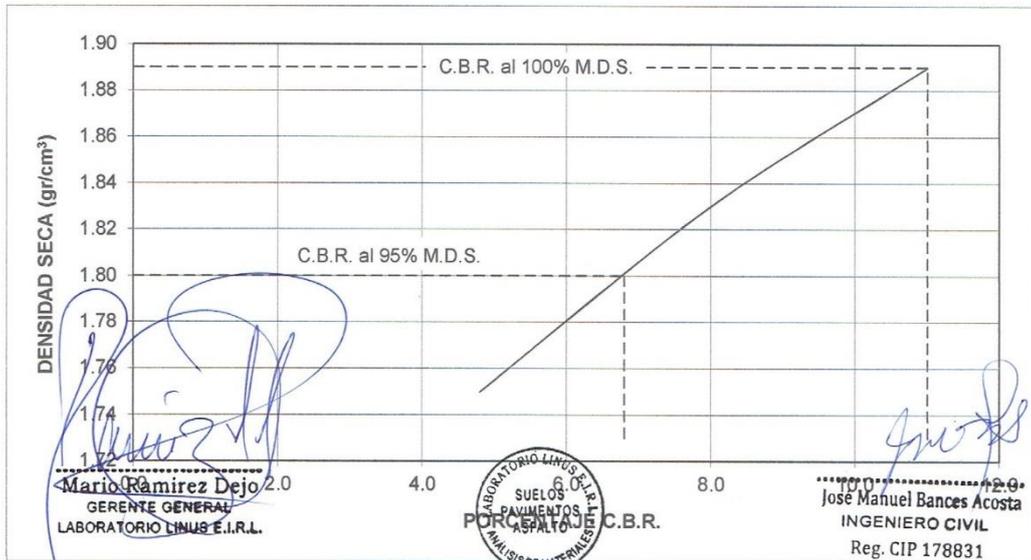
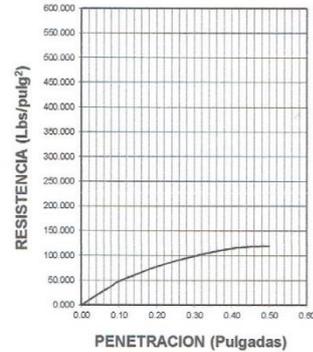
56 GOLPES



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 21

PROGRESIVA

KM. 10+00


Mario Ramirez De la Cruz
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



JOSE MANUEL SEOANE
LAMBAYEQUE - CEL. 95485369139
E-Mail: mario@linus8@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 Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 10+00
CALICATA : C21
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL	
CALICATA-MUESTRA	C21
PROGRESIVA	KM. 10+00
Nº RECIPIENTE	478
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	69.21
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	64.22
3.- PESO DEL AGUA	4.99
4.- PESO RECIPIENTE	18.75
5.- PESO SUELO SECO	45.47
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	10.97%


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




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

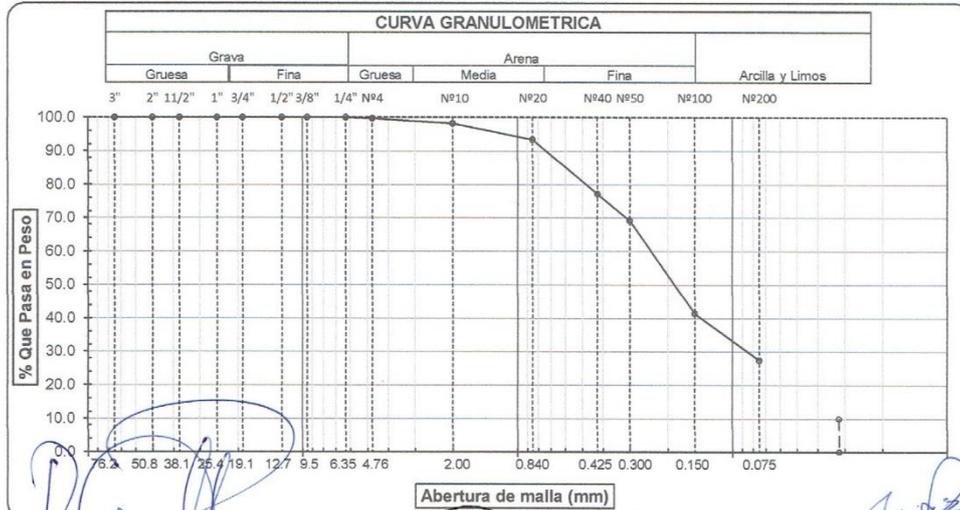


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISENO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROGRESIVA : KM. 10+00
 CALICATA : C-21
 FECHA : 31.08.2020

ABERTURA MALLA (Pul)	(mm)	% RETENIDO		% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
		RETENIDO	PARCIAL ACUMULADO		
3"	76.200				PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500				PESO LAVADO : 54.8 g.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				LIMITE LIQUIDO : 19.14 %
1"	25.400				LIMITE PLASTICO : 14.83 %
3/4"	19.050				INDICE PLASTICIDAD : 4.31 %
1/2"	12.700				CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)
3/8"	9.525				CLASF. SUCS : SC-SM
1/4"	6.350	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	0.65	0.33	99.68	Arena limo arcillosa
N°10	2.000	3.04	1.52	98.16	
N°20	0.840	9.51	4.76	93.40	
N40	0.425	32.49	16.25	77.16	
N°50	0.300	16.10	8.05	69.11	
N°100	0.150	55.26	27.63	41.48	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	28.18	14.09	27.39	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	54.77	27.39	100.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 178831

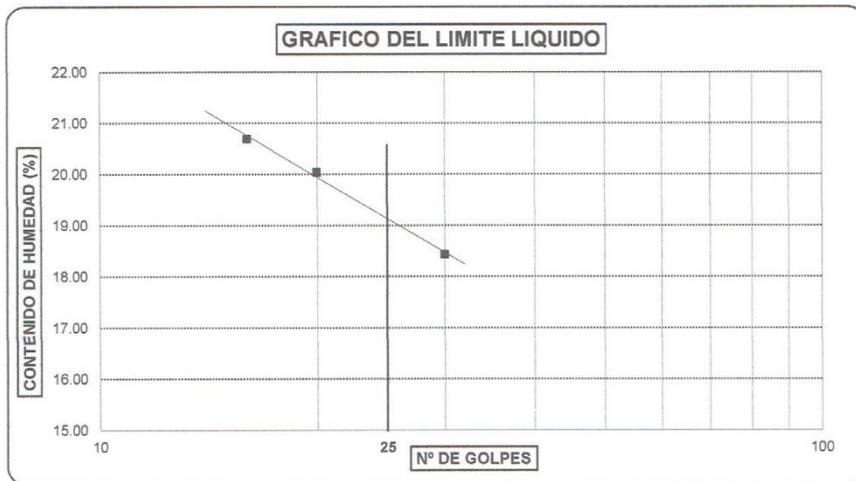


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 10+00
CALICATA : C-21
FECHA : 31.08.2020

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	16	20	30	---	---	---
N° de golpes	16	20	30	---	---	---
1. Recipiente N°	441	419	402	438	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	61.28	56.55	58.58	49.4	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	57.60	53.68	55.55	47.96	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	39.71	39.48	39.08	38.25	---	---
5. Peso del agua (gr)	3.68	2.87	3.03	1.44	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	17.89	14.2	16.47	9.71	---	---
7. Contenido de humedad (%)	20.57	20.21	18.40	14.83	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	19.14
Límite Plástico	14.83
Índice de Plasticidad	4.31

MUESTRA:	C-21
Clasificación SUCS	SC-SM
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)

Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



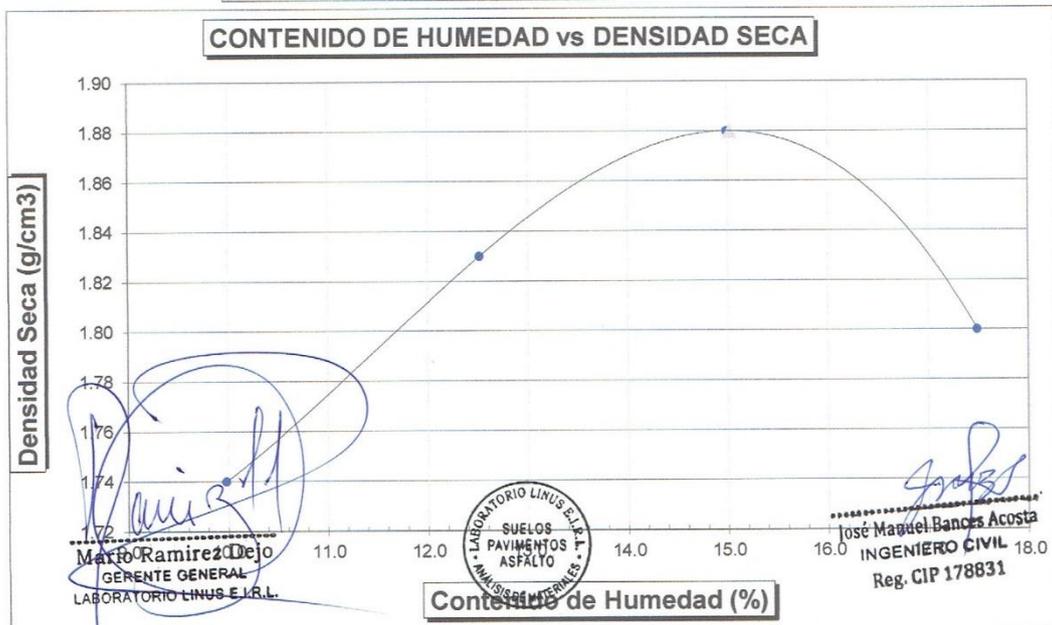
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C21 **PROGRESIVA:** KM. 10+00
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6666	6973	7178	7076
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3916	4223	4428	4326
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.910	2.060	2.160	2.110
- Recipiente N°		88	106	86	96
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	51.67	52.26	54.35	56.63
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	48.86	48.97	49.96	51.36
- Tara	(g)	20.70	22.69	20.67	21.22
- Peso de Agua	(g)	2.81	3.29	4.39	5.27
- Peso de Suelo Seco	(g)	28.16	26.28	29.29	30.14
- Contenido de agua	(%)	9.98	12.52	14.99	17.49
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.74	1.83	1.88	1.80

Máxima Densidad Seca : 1.88 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 15.02 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C21
PROGRESIVA : KM. 10+00
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	6		21		32	
	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)	10,203	10,280	10,272	10,377	10,030	10,234
PESO DEL MOLDE (g)	5,570	5,570	5,770	5,770	5,738	5,738
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4633	4710	4502	4607	4292	4496
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.16	2.20	2.10	2.15	2.00	2.10
CAPSULA N°	447	469	498	526	540	570
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	57.57	67.82	66.63	63.96	49.21	75.71
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	53.08	61.86	61.14	57.73	45.70	67.25
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.49	5.96	5.49	6.23	3.51	8.46
PESO DE CAPSULA (g)	23.16	25.34	25.53	22.09	22.47	24.76
PESO DE SUELO SECO (g)	29.92	36.52	35.61	35.64	23.23	42.49
HUMEDAD (%)	15.01%	16.32%	15.42%	17.48%	15.11%	19.91%
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.	%
23-Ago	6.31 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
24-Ago	6.31 p.m.	24 hrs	0.005	0.005	0.004	0.244	0.244	0.210	0.454	0.454	0.390
25-Ago	6.31 p.m.	48 hrs	0.087	0.087	0.075	0.340	0.340	0.292	0.562	0.562	0.483
26-Ago	6.31 p.m.	72 hrs	0.211	0.211	0.181	0.454	0.454	0.390	0.657	0.657	0.565
27/08/2020	6.31 p.m.	96 hrs	0.343	0.343	0.295	0.569	0.569	0.489	0.756	0.756	0.650

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 6				MOLDE N° 21				MOLDE N° 32			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		5.10	60	20.00		3.60	42	14.00		2.10	24	8.00	
0.040		10.50	123	41.00		7.70	90	30.00		4.60	54	18.00	
0.060		15.40	180	60.00		11.00	129	43.00		6.70	78	26.00	
0.080		20.00	234	78.00	9.80	14.60	171	57.00		8.70	102	34.00	
0.100	1000	25.10	294	98.00		18.20	213	71.00	7.10	10.80	126	42.00	
0.200	1500	41.00	480	160.00		29.70	348	116.00		17.40	204	68.00	
0.300		52.10	609	203.00		37.70	441	147.00		22.30	261	87.00	
0.400		60.30	705	235.00		43.60	510	170.00		25.90	306	105.00	
		62.80	735	245.00		45.60	534	178.00		26.90	318	108.00	

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C21

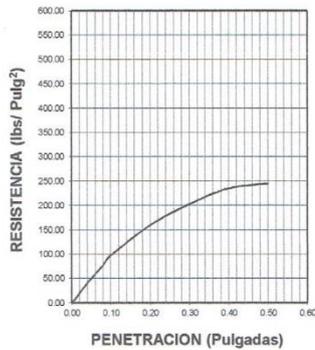
PROGRESIVA : KM. 10+00

FECHA : 27/08/2020

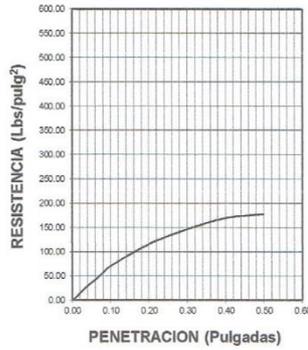
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.88
Humedad Optima (%)	15.02

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. (%)	5.90

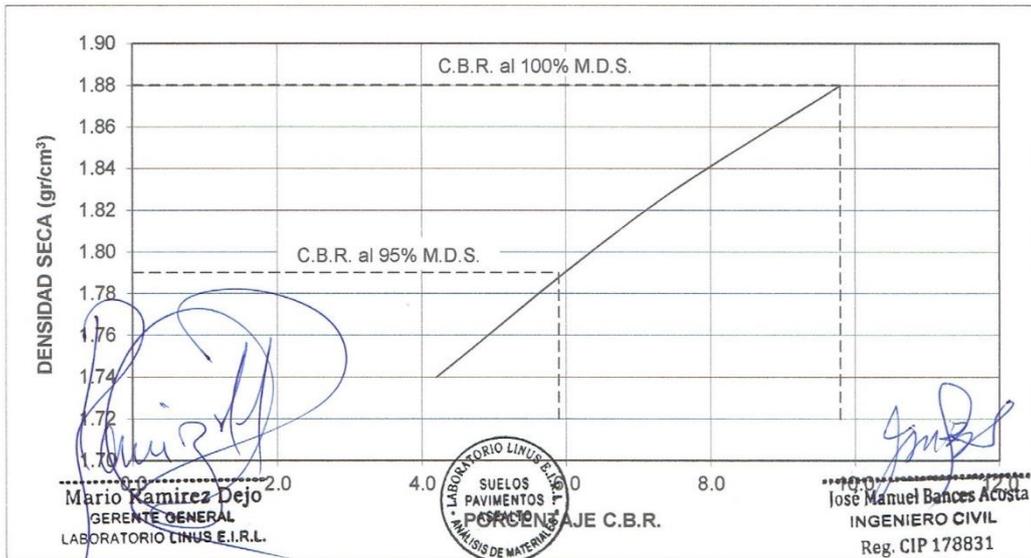
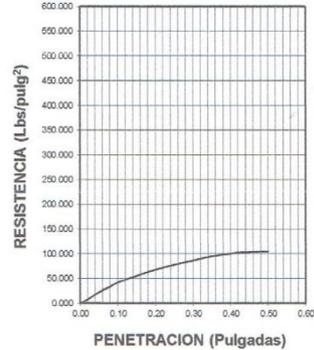
56 GOLPES



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 22

PROGRESIVA

KM. 10+500


Mario Ramirez De la Cruz
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



LE MANUEL SEOAN - AMBAYEQUE - CEL. 954853688
E-Mail: mario.ramirez8@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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 10+500
CALICATA : C22
FECHA : 31.08.2020

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C22
PROGRESIVA	KM. 10+500
Nº RECIPIENTE	299
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	72.29
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	68.56
3.- PESO DEL AGUA	3.73
4.- PESO RECIPIENTE	20.56
5.- PESO SUELO SECO	48.00
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.77%


Mario Ramírez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

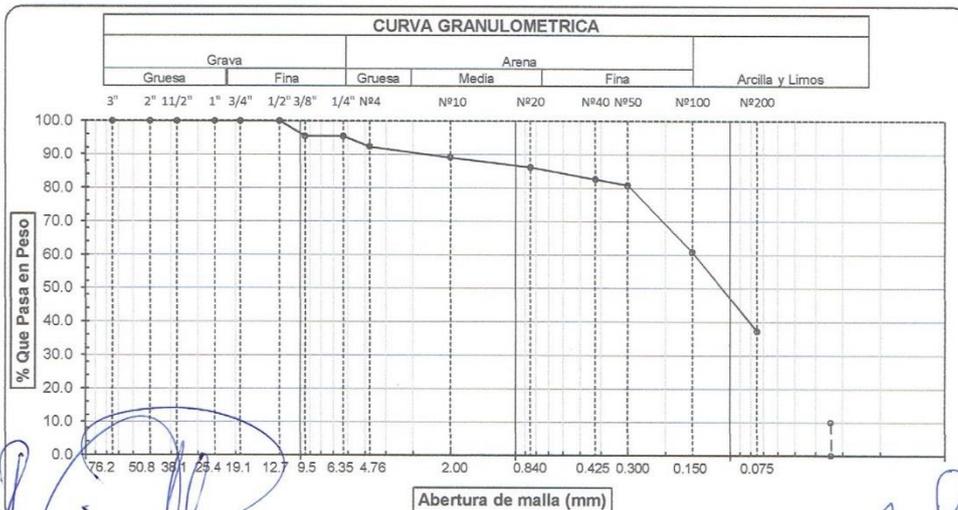


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 10+500
CALICATA : C-22
FECHA : 31.08.2020

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 : 74.4 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 34.35 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 22.76 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 11.59 %
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	CLASF. AASHTO : A-6 (1)
3/8"	9.525	9.19	4.60	4.60	95.41	CLASF. SUCS : SC
1/4"	6.350	0.00	0.00	4.60	95.41	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	6.33	3.17	7.76	92.24	Arena arcillosa
N°10	2.000	6.41	3.21	10.97	89.04	
N°20	0.840	5.87	2.94	13.90	86.10	
N40	0.425	7.14	3.57	17.47	82.53	
N°50	0.300	3.46	1.73	19.20	80.80	
N°100	0.150	39.87	19.94	39.14	60.87	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	47.37	23.69	62.82	37.18	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	74.36	37.18	100.00	0.00	Coef. Curvatura



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



José Manuel Bancos Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

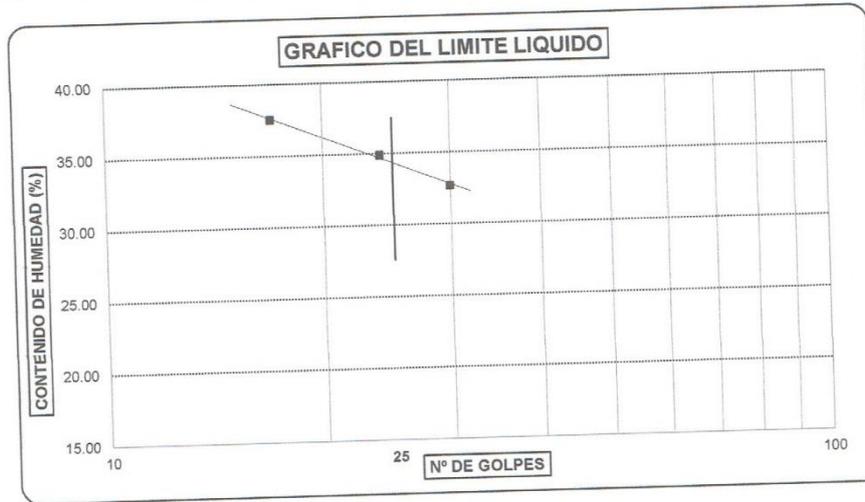


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 10+500
CALICATA : C-22
FECHA : 31.08.2020

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	17	24	30	---	---	---
N° de golpes	17	24	30	---	---	---
1. Recipiente N°	400	405	449	404	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	54.44	54.23	56.78	49.44	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	49.58	50.30	52.18	47.64	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	36.60	39.10	38.06	39.73	---	---
5. Peso del agua (gr)	4.86	3.93	4.60	1.80	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	12.98	11.2	14.12	7.91	---	---
7. Contenido de humedad (%)	37.44	35.09	32.58	22.76	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	34.35
Límite Plástico	22.76
Índice de Plasticidad	11.59

MUESTRA: C-22	
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-6 (1)

Observaciones:

Mario Ramirez Dejo
MARIO RAMIREZ DEJO
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.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

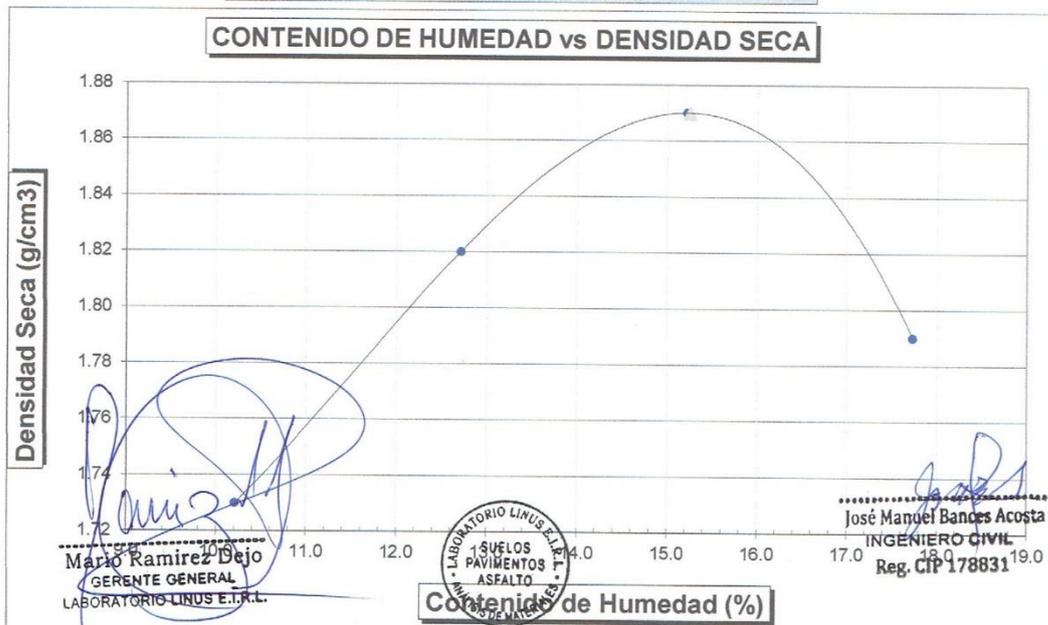
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
 CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
 PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
 CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
 UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C22 PROGRESIVA: KM. 10+500
 FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6666	6953	7158	7076
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3916	4203	4408	4326
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.910	2.050	2.150	2.110
- Recipiente N°		199	217	197	207
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	49.57	50.12	52.20	54.46
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	46.80	46.91	47.90	49.30
- Tara	(g)	19.67	21.66	19.64	20.19
- Peso de Agua	(g)	2.77	3.21	4.30	5.16
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.13	25.25	28.26	29.11
- Contenido de agua	(%)	10.21	12.71	15.22	17.73
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.73	1.82	1.87	1.79

Máxima Densidad Seca : 1.87 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 15.25 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C22
PROGRESIVA : KM. 10+500
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	27		42		53	
	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,628	10,705	10,695	10,800	10,453	10,657
PESO DEL MOLDE (g)	6,010	6,010	6,210	6,210	6,178	6,178
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4618	4695	4485	4590	4275	4479
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.15	2.19	2.09	2.14	1.99	2.09
CAPSULA N°	511	533	562	590	604	634
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	62.99	73.32	72.08	69.52	54.61	81.41
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	57.63	66.41	65.69	62.28	50.25	71.80
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.36	6.91	6.39	7.24	4.36	9.61
PESO DE CAPSULA (g)	22.47	24.65	24.84	21.40	21.78	24.07
PESO DE SUELO SECO (g)	35.16	41.76	40.85	40.88	28.47	47.73
HUMEDAD (%)	15.24%	16.55%	15.64%	17.71%	15.31%	20.13%
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.	%
23-Ago	6.31 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
24-Ago	6.31 p.m.	24 hrs	0.005	0.005	0.004	0.244	0.244	0.210	0.454	0.454	0.390
25-Ago	6.31 p.m.	48 hrs	0.087	0.087	0.075	0.340	0.340	0.292	0.562	0.562	0.483
26-Ago	6.31 p.m.	72 hrs	0.211	0.211	0.181	0.454	0.454	0.390	0.657	0.657	0.565
27/08/2020	6.31 p.m.	96 hrs	0.343	0.343	0.295	0.569	0.569	0.489	0.756	0.756	0.650

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 27				MOLDE N° 42				MOLDE N° 53			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		5.40	63	21.00		3.80	45	15.00		2.30	27	9.00	
0.040		11.00	129	43.00		7.90	93	31.00		4.90	57	19.00	
0.060		16.20	189	63.00		11.80	138	46.00		6.90	81	27.00	
0.080		21.60	246	82.00		15.40	180	60.00		9.20	108	36.00	
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	43.10	504	168.00		31.30	366	122.00		18.70	219	73.00	
0.300		54.60	639	213.00		39.70	465	155.00		23.80	279	93.00	
0.400		63.30	741	244.00		46.20	540	180.00		27.70	321	107.00	
0.500		66.20	774	258.00		48.20	564	188.00		29.00	339	113.00	

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



Jose Manuel Daniel Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



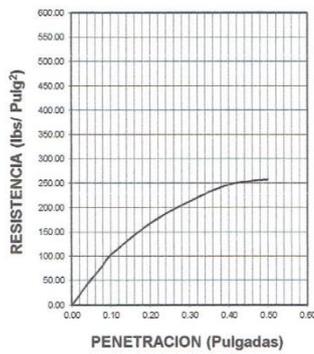
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C22
PROGRESIVA : KM. 10+500
FECHA : 27/08/2020

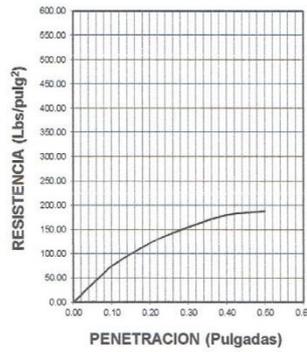
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.87
Humedad Optima (%)	15.25

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. (%)	6.40

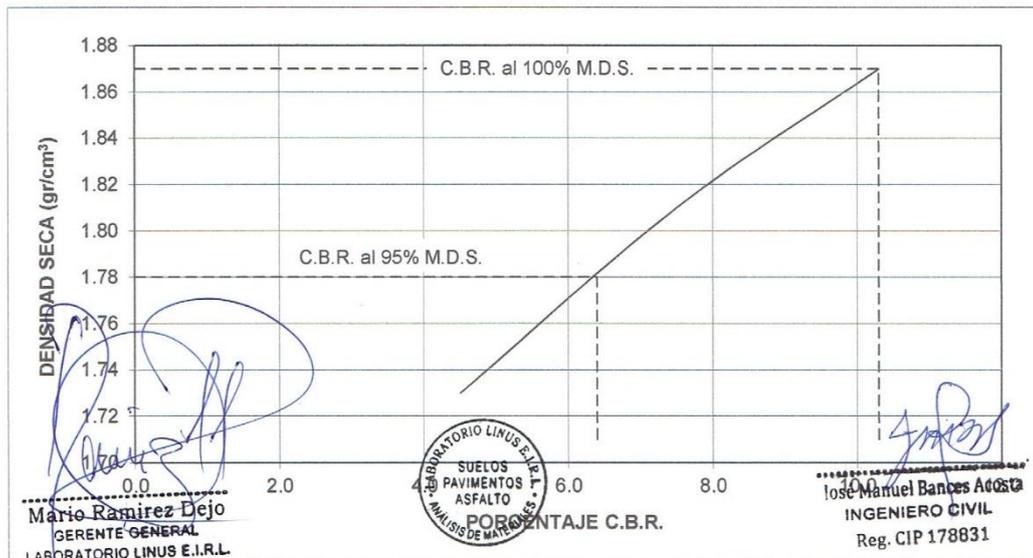
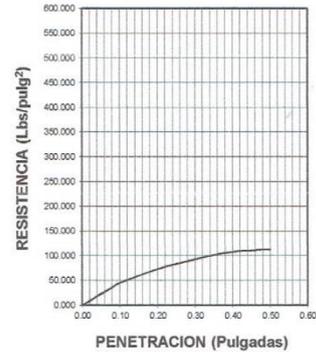
56 GOLPES



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 23
PROGRESIVA
KM. 11+00
Y
KM. 11+558.30


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

CALLE MANUEL SEOANE 1177 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853688
E-Mail: mramirez@linuslab.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 Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 11+00 Y KM. 11+558.30
CALICATA : C23
FECHA : 31.08.2020

HUMEDAD NATURAL	
CALICATA-MUESTRA	C23
PROGRESIVA	KM. 11+00 KM. 11+558.30
Nº RECIPIENTE	323
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	69.44
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	66.38
3.- PESO DEL AGUA	3.06
4.- PESO RECIPIENTE	28.15
5.- PESO SUELO SECO	38.23
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.00%


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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 11+00 Y KM. 11+558.30
CALICATA : C-23
FECHA : 31.08.2020

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 : 86.4 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 35.16 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 21.35 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 13.81 %
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	CLASF. AASHTO : A-6 (3)
3/8"	9.525	1.48	0.74	0.74	99.26	CLASF. SUCS : SC
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.74	99.26	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4	4.760	4.23	2.12	2.86	97.15	Arena arcillosa
N°10	2.000	9.43	4.72	7.57	92.43	
N°20	0.840	7.06	3.53	11.10	88.90	
N40	0.425	8.37	4.19	15.29	84.72	
N°50	0.300	3.51	1.76	17.04	82.96	
N°100	0.150	35.88	17.94	34.98	65.02	MODULO DE FINEZA
N°200	0.075	43.62	21.81	56.79	43.21	Coef. Uniformidad
< N° 200	FONDO	86.42	43.21	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831

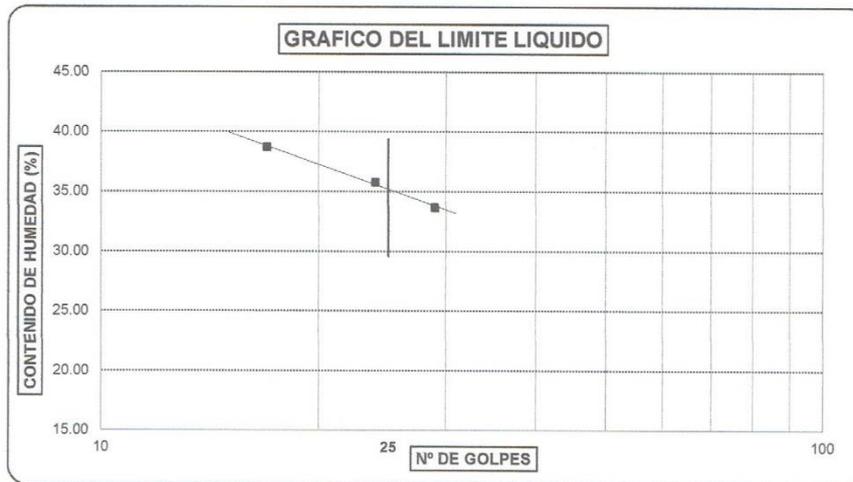


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

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

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERRENAFE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
PROGRESIVA : KM. 11+00 Y KM. 11+558.30
CALICATA : C-23
FECHA : 31.08.2020

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	24	17	29	---	---	---
N° de golpes	24	17	29	---	---	---
1. Recipiente N°	417	439	403	416	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)	55.93	55.73	55.44	49.25	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)	50.79	50.70	51.38	47.22	---	---
4. Peso de la Tara (gr)	35.77	37.92	39.64	37.71	---	---
5. Peso del agua (gr)	5.14	5.03	4.06	2.03	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)	15.02	12.78	11.74	9.51	---	---
7. Contenido de humedad (%)	34.22	39.36	34.58	21.35	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	35.16
Límite Plástico	21.35
Índice de Plasticidad	13.81

MUESTRA:	C-23
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-6 (3)

Observaciones:

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



José Manuel Bances Acosta
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 178831



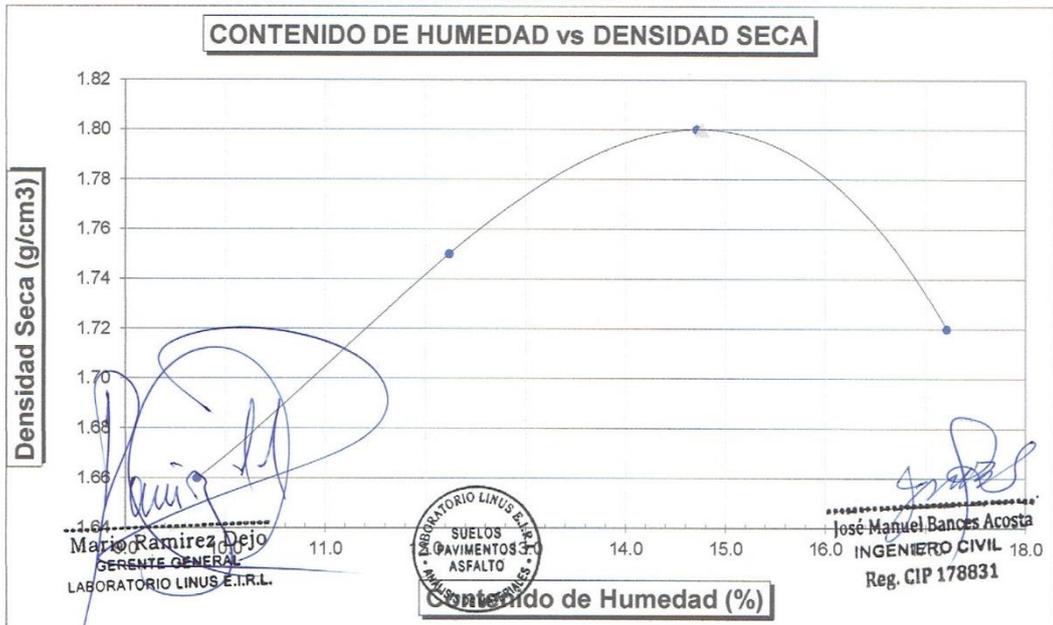
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C23 PROGRESIVA: KM. 11+00 Y KM. 11+558.30
FECHA : 27.08.2020

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6481	6768	6973	6891
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3731	4018	4223	4141
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.820	1.960	2.060	2.020
- Recipiente N°		46	64	44	54
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	54.05	54.67	56.78	59.09
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	51.20	51.31	52.30	53.70
- Tara	(g)	21.87	23.86	21.84	22.39
- Peso de Agua	(g)	2.85	3.36	4.48	5.39
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.33	27.45	30.46	31.31
- Contenido de agua	(%)	9.72	12.24	14.71	17.21
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.66	1.75	1.80	1.72

Máxima Densidad Seca : 1.80 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 14.76 %





**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

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO
PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO,(KM.0+00 - 11+500)
UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C23
PROGRESIVA : KM. 11+00 Y KM. 11+558.30
FECHA : 27/08/2020

C.B.R.

MOLDE N°	36		51		62	
	N° DE GOLPES POR CAPA		N° DE GOLPES POR CAPA		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)	10,387	10,462	10,455	10,555	10,215	10,410
PESO DEL MOLDE (g)	5,960	5,960	6,160	6,160	6,128	6,128
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4427	4502	4295	4395	4087	4282
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.07	2.10	2.00	2.05	1.91	2.00
CAPSULA N°	52	74	103	131	145	175
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	48.66	58.83	57.68	54.92	40.31	66.54
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	44.92	53.70	52.98	49.57	37.54	59.09
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.74	5.13	4.70	5.35	2.77	7.45
PESO DE CAPSULA (g)	19.58	21.76	21.95	18.51	18.89	21.18
PESO DE SUELO SECO (g)	25.34	31.94	31.03	31.06	18.65	37.91
HUMEDAD (%)	14.76%	16.06%	15.15%	17.22%	14.85%	19.65%
DENSIDAD SECA	1.80	1.81	1.74	1.75	1.66	1.67

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
23-Ago	6.31 p.m.	0 hrs	0.000			0.000			0.000		0.000
24-Ago	6.31 p.m.	24 hrs	0.005	0.005	0.004	0.244	0.244	0.210	0.454	0.454	0.390
25-Ago	6.31 p.m.	48 hrs	0.087	0.087	0.075	0.340	0.340	0.292	0.562	0.562	0.483
26-Ago	6.31 p.m.	72 hrs	0.211	0.211	0.181	0.454	0.454	0.390	0.657	0.657	0.565
27/08/2020	6.31 p.m.	96 hrs	0.343	0.343	0.295	0.569	0.569	0.489	0.756	0.756	0.650

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 36				MOLDE N° 51				MOLDE N° 62			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		4.60	54	18.00		3.30	39	13.00		2.10	24	8.00	
0.040		9.50	111	37.00		6.90	81	27.00		4.10	48	16.00	
0.060		13.80	162	54.00		10.00	117	39.00		6.20	72	24.00	
0.080		18.20	213	71.00		13.10	153	51.00		7.90	93	31.00	
0.100	1000	22.80	267	89.00	8.90	16.40	192	64.00	6.40	10.00	117	39.00	3.90
0.200	1500	37.20	435	145.00		26.70	312	104.00		16.40	192	64.00	
0.300		47.20	552	184.00		33.80	396	132.00		20.80	243	81.00	
0.400		54.90	642	213.00		39.50	462	154.00		24.10	282	94.00	
		57.20	669	230.00		41.00	480	160.00		25.10	292	94.00	

Mano Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL

LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



Jose Manuel Banda 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 : JHONATHAN DAVID SUCLUPE CIEZA
CHRISTIAN ALDAIR TRONCOS ARBILDO

PROYECTO : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM.0+00 - 11+500)

UBICACION : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA : C23

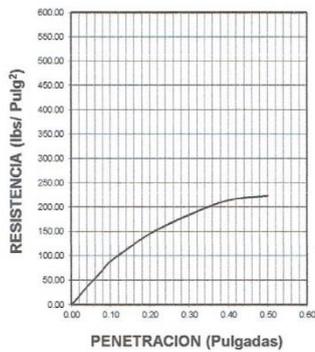
PROGRESIVA : KM. 11+00 Y KM. 11+558.30

FECHA : 27/08/2020

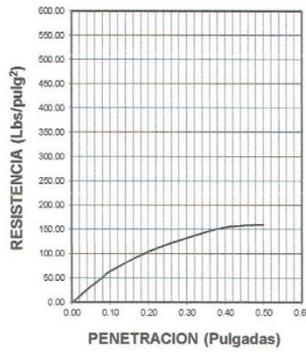
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.80
Humedad Optima (%)	14.76

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	8.90
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	5.40

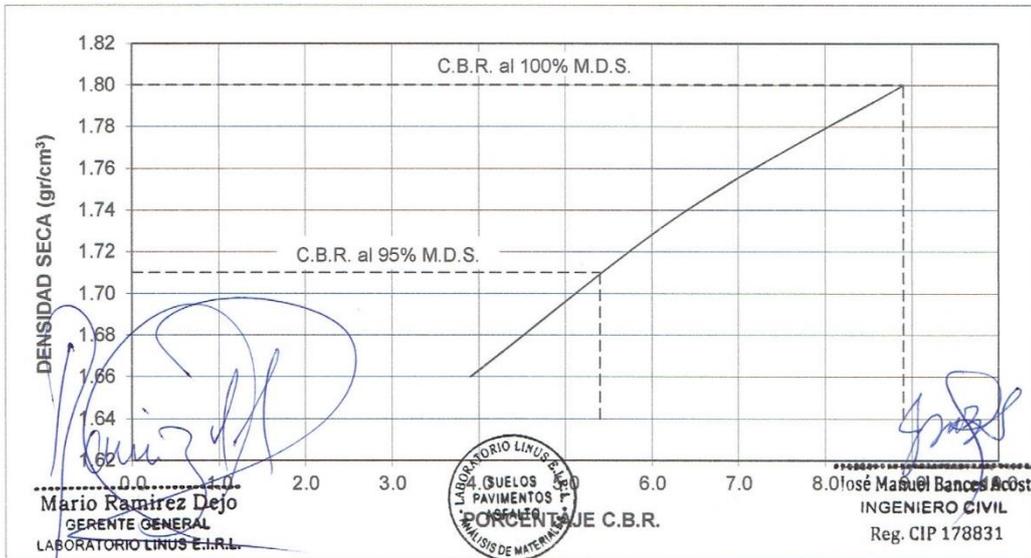
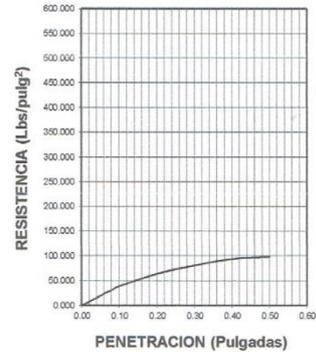
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES





PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPÍ

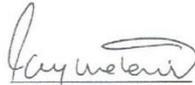
Registro de la Propiedad Industrial

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 – INDECOPÍ, certifica que por mandato de la Resolución N° 031616-2019/DSD - INDECOPÍ 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
INDECOPÍ





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



N° - A - 0250814

Certificado de Habilidad

Los que suscriben certifican que:

El Ingeniero (a): BANCES ACOSTA JOSE MANUEL

Adscrito al Consejo Departamental de: LAMBAYEQUE

Con Registro de Matricula 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		
DIA	MES	AÑO
31	10	2020

Chiclayo 15 de Agosto del 20 20

VÁLIDO SOLO ORIGINAL




 Ing. Carlos Fernando Herrera Descalzi
 Decano Nacional
 Colegio de Ingenieros del Perú


 Ing. CIP. Ciro A. Salazar Montaña
 Presidente
 Consejo Departamental
 Colegio de Ingenieros del Perú

NO VÁLIDO PARA FIRMAS DE CONTRATOS EN OBRAS PÚBLICAS NI PARA RESIDENTES DE OBRAS PÚBLICAS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.**

“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

ESTUDIO DE CANTERAS



Chiclayo – Perú

Año – 2020

- **GENERALIDADES**

- .1. **Aspectos generales**

Los trabajos de mecánica de suelos realizados en canteras se han desarrollado con la finalidad de investigar las características del suelo que permitan establecer que canteras serán utilizadas en distintas capas estructurales del pavimento (subbase granular, base granular, capa de rodadura asfáltica), áreas de préstamos de material para conformar los rellenos, así como agregados pétreos para la conformación de concretos hidráulicos. Para lo cual se seleccionará únicamente aquellas que demuestren que la calidad y cantidad de material existente son adecuadas y suficientes para la construcción vial y que cumplan con las especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras (EG-2013).

Los trabajos de campo y de laboratorio que han sido realizados para el estudio de la Cantera Tres Tomas han sido tomados de referencia de un proyecto ya realizado, porque la Cantera Tres Tomas siempre es utilizado para los más importantes proyectos de pavimentación en la región de Lambayeque por ser la única que cumple con las exigencias técnicas del Manual de Ensayo de Materiales para carreteras del MTC (EM-2016).

- .2. **Objetivos**

Realizar el estudio de canteras del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

- .3. **Objetivos específicos**

- Describir los requerimientos mínimos dados por el Manual de Carreteras Sección Suelos y pavimentos en el Tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo.
- Detallar los resultados obtenidos de los ensayos realizados en el Tramo Cantera Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo.

.4. Ubicación

Se ubica a 500 m del inicio de la obra, en el Distrito de Manuel Mesones Muro (caseta de Control de Canal Taymi), Provincia de Ferreñafe.



Figura 52. Ubicación de la Cantera Tres Tomas

Fuente. Elaborado por los investigadores

➤ **ACCESIBILIDAD:**

Dado que el inicio del proyecto coincide con las canteras tres tomas se ha tomado como referencia el distrito de Mesones Muro para tomar las distancias de inicio y fin de la carretera con respecto a la cantera tres tomas.

Tabla 42. Distrito de Mesones Muro, Accesibilidad a las canteras, por ruta de acceso, 2020

Inicio	Lugar	Distancia	Tiempo de viaje	Estado de la vía
Inicio de la carretera	Cantera Tres Tomas	0.5 km.	2 min.	Trocha carrozable.
Mesones Muro	Ferreñafe	3 km.	10 min.	Trocha carrozable.
Fin de la carretera	Caserío la Juanita.	11.558 km.	35 min.	Trocha carrozable.

Fuente. Elaborado por los investigadores.

➤ **Propietarios:**

Asociación de trabajadores del sector 4 de mayo.

➤ **Potencia:**

Tiene una potencia útil de 45,472.08 m³.

➤ **Rendimiento:**

Tiene un rendimiento estimado para base de 90.3% y para subbase de 77.3%, rendimiento para relleno de 100%, rendimiento para concreto 51%.

➤ **Uso:**

Base, subbase granular, agregado grueso para concreto, material para relleno, carpeta asfáltica y agregado fino para concreto.

➤ **Evaluación:**

Dicha cantera está ligada a la historia de obras de pavimentación en las ciudades de Chiclayo, Pimentel, Reque y Lambayeque por ser la única que cumple las exigencias técnicas del manual de ensayos de materiales de carreteras del MTC (EM-2016).

- **ENSAYOS DE LABORATORIO**

Los trabajos de laboratorio permiten evaluar las propiedades de los suelos mientras ensayos físicos y mecánicos. Las muestras extraídas del suelo son provenientes de cada una de las calicatas realizadas en campo.

Los ensayos de laboratorio; se efectuarán de acuerdo al manual de ensayo de materiales para carreteras del MTC (EM-2016) y son:

Ensayos estándares

- Análisis granulométrico por tamizado
- Límite plástico
- Porcentaje de finos que pasa el tamiz 200
- Clasificación SUCS
- Clasificación ASSHTO.

Ensayos Especiales

- Ensayo de California Bearing Ration.
- Proctor modificado.
- Resistencia de abrasión
- Equivalente de arena
- Contenido de materia orgánica
- Ensayo de durabilidad
- Peso volumétrico – Agregado grueso y fino
- Humedad natural
- Partículas chatas y alargadas
- Partículas con una y dos caras de fractura
- Peso específico y absorción de agregados
- Ensayo de adherencia

.1. Requerimientos que deben cumplir los agregados

Requerimientos de Agregado Grueso

- Partículas con cara fracturada
- Partículas con dos caras de fractura
- Abrasión Los Ángeles
- Partículas chatas y alargadas
- Sales solubles totales
- Pérdida con sulfato y sodio

Requerimiento de Agregado fino

- Índice plástico
- Equivalente de arena
- Sales solubles totales
- Índice de durabilidad

El material de base y subbase granular deben cumplir las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indica.

Para subbase granular se debe cumplir como mínimo lo que se indica.

CBR en Subbase Granular	Mínimo 40%
Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de 0.1" (2.5mm)	

Figura 53. Valor relativo de soporte, CBR en subbase granular

Fuente. Manual Sección: Suelos y Pavimentos.

Para Carreteras de Segunda Clase, Tercera Clase, Bajo Volumen de Tránsito; o, para Carreteras con Tráfico en ejes equivalentes $\leq 10 \times 10^6$	Mínimo 80%
Para Carreteras de Primera Clase, Carreteras Duales o Multicarril, Autopistas; o, para Carreteras con Tráfico en ejes equivalentes $> 10 \times 10^6$	Mínimo 100%

Figura 54. Valor relativo de soporte, CBR en base granular

Fuente. Manual Sección: Suelos y Pavimentos.

- **RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO**

Se detallan los resultados totales que fueron obtenidos de las calicatas que se realizaron y a continuación se detallan los resultados totales:

Tabla 43. *Canteras Tres Tomas, Resultados de ensayos de laboratorio, 2020*

USO	Base, Subbase, Relleno de piedra, Carpeta asfáltica y agregado fino para concreto.
UBICACIÓN	Tres Tomas
POTENCIA ÚTIL	45, 472.08 m ³
RENDIMIENTO PARA BASE	90.3%
RENDIMIENTO PARA SUBBASE	77.30%
RENDIMIENTO PARA RELLENO	100%
RENDIMIENTO PARA CONCRETO	51%
GRANULOMETRÍA	Uniforme
ACCESO	Trocha carrozable
CLASIFICACIÓN SUCS	GW – GM
MÁXIMA DENSIDAD	2.21 gr/cm ³
HUMEDAD ÓPTIMA	7.71%
C.B.R PARA BASE AL 100%	97.30%
C.B.R. PARA SUBBASE AL 100%	87.75%
ABRASIÓN	19.58%

Fuente: Elaborado por los investigadores.

- **CONCLUSIONES**

- Se describieron los requerimientos mínimos que tienen como requerimiento para subbase 40% del C.B.R y para base 80% del C.B.R.
- Se concluye que la Cantera Tres Tomas en los ensayos realizados tiene como C.B.R para base de 97.30% y para subbase 87.75% .



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.**

“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA



Chiclayo – Perú

Año – 2020

- **GENERALIDADES**

- .1. Nombre del proyecto**

Estudio de Hidrología e Hidráulica para la elaboración de la tesis denominada: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”.

- .2. Ubicación**

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Manuel A. Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe y Departamento de Lambayeque. El distrito de Manuel A. Mesones Muro, se encuentra ubicado al Sur - Este de la provincia de Ferreñafe, aproximadamente a 5.00 Km. con un área de 200,57 km², situado en la región natural Chala o Costa a 6° 38' 33" longitud Sur y a 79° '44' 39" longitud Oeste, a una altura promedio de 62 m.s.n.m.

- .3. Alcance**

Según lo desarrollado en el proyecto de investigación de tesis: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”, el Estudio de Hidrología e Hidráulica se desarrollan las metodologías que nos permitirán encontrar los caudales de diseño para las obras de arte proyectadas, estos datos serán tomados del Servicio nacional de meteorología e hidrología (SENAMHI), este es el ente regulador de las actividades hidrometeorológicas del Perú.

.4. Objetivo

Realizar el estudio de hidrología e hidráulica del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

.5. Objetivos específicos

- Determinar en base al estudio topográfico, las futuras obras de drenaje necesarias que servirán para el correcto drenaje de las aguas pluviales en el tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo.
- Reconocer las estaciones meteorológicas que se utilizarán en el tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo.
- Hallar los caudales de diseño de las futuras obras de arte en el tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo.

.6. Metodología

La metodología que será utilizada en el estudio hidrológico, está basada en la aplicación de procedimientos que comprende la determinación de caudales provenientes de las precipitaciones pluviales en el lugar del proyecto.

.7. Estudio de campo

Los estudios de campo se efectuaron a lo largo de los 11.5 km de la vía proyectada, con el fin de identificar y evaluar el estado en el que se encuentran las obras de arte existentes en la vía. El presente estudio hidrológico, el estudio de campo se compone en 2 ámbitos, en una se da a conocer el estado actual de las obras de drenaje existentes de las quebradas y pequeñas canales de regadío agrícolas que cruzan la vía en estudio, Por otro lado en el reconocimiento de campo con ayuda del Google Earth Pro y las cartas hidrográficas se basa la delimitación y el cálculo de áreas de las micro cuencas y la adecuada proyección de estructuras hidráulicas que ayudarán al correcto drenaje de aguas pluviales dentro de la carretera. A continuación, se muestra la evaluación de las obras de arte existentes en la vía de estudio.

Cuadro 13. *Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo*
Evaluación de la alcantarilla 01 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 3+130
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En regular estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en regular estado, con un dimensionamiento incorrecto, se recomienda rediseñar la estructura.
	

Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 14. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 02 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 3+274
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En mal estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en mal estado, con un dimensionamiento incorrecto, se recomienda rediseñar la estructura.



Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 15. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 03 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 3+694
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En mal estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en mal estado con presencia de raíces, tierra que impedían el normal funcionamiento, se recomienda rediseñar la estructura.



Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 16. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo Evaluación de la alcantarilla 04 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 4+080
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En mal estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en mal estado, con mal dimensionamiento, se recomienda rediseñar la estructura.



Fuente. Elaborado por los investigadores

Cuadro 17. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo Evaluación de la alcantarilla 05 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 4+528
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En mal estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en mal estado, con presencia de vegetación que impide su adecuado funcionamiento, se recomienda rediseñar la estructura.



Fuente. Elaborado por los investigadores

Cuadro 18. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 06 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 4+555
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En regular estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en regular estado, con presencia de vegetación que impide su adecuado funcionamiento, se recomienda rediseñar la estructura.
	

Fuente. Elaborado por los investigadores

Cuadro 19. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 07 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 4+654
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En regular estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en regular estado, y presenta algunas grietas , se recomienda rediseñar la estructura.



Fuente. Elaborado por los investigadores

Cuadro 20. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 08 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 4+786
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En regular estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en regular estado, con presencia de grietas en la transición de entrada, se recomienda rediseñar la estructura.



Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 21. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 09 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 4+851
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En regular estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en regular estado, con grietas en la parte superior del cajón de la alcantarilla, se recomienda rediseñar la estructura.



Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 22. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 10 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 4+962
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En mal estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en mal estado, presenta grietas en las transiciones de entrada y salida, se recomienda rediseñar la estructura.



Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 23. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 11 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 5+458
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En mal estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en mal estado, las transiciones se encuentran con grietas de gran dimensión, se recomienda rediseñar la estructura.



Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 24. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 12 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 6+147
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En regular estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en regular estado, hay presencia de asentamiento de la transición de salida, se recomienda rediseñar la estructura.



Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 25. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 13 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 6+155
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En mal estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en mal estado, presenta vegetación que impide el adecuado funcionamiento de la estructura y mal dimensionamiento, se recomienda rediseñar la estructura.
	

Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 26. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 14 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 7+318
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En regular estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en regular estado, no cuenta con transiciones de entrada y salida, se recomienda rediseñar la estructura.



Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 27. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 15 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 8+284
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En regular estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en regular estado, presenta fisuras en la base del cajón, se recomienda rediseñar la estructura.



Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 28. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 16 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 9+456
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En mal estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en mal estado, presenta fisuras en la base del cajón y no tiene transiciones de entrada y salida, se recomienda rediseñar la estructura.
	

Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 29. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 17 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 10+497
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En mal estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en mal estado, presenta un hoyo en la parte superior del cajón y no tiene transiciones de entrada y salida, se recomienda rediseñar la estructura.
	

Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 30. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo
Evaluación de la alcantarilla 17 existente, por tipo de estructura, 2020.

Ubicación	Distrito de Mesones Muro
Kilómetro	Km 11+066
Estructura hidráulica evaluada	Alcantarilla de paso
Material	Concreto Armado
Estado actual de la estructura	En mal estado
Observaciones	La condición actual de la alcantarilla se encuentra en mal estado, no presenta transiciones y presenta vegetación que impide su adecuado funcionamiento, se recomienda rediseñar la estructura.
	

Fuente. Elaborado por los investigadores.

.8. Ubicación de las estructuras de drenaje

Tabla 44. *Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Ubicación de las estructuras de drenaje, por progresiva, 2020*

Descripción	Progresiva	Obra de drenaje
Bd – 01	Km 2+566	Badén
Alc – 01	Km 3+130	Alcantarilla
Alc – 02	Km 3+274	Alcantarilla
Alc – 03	Km 3+694	Alcantarilla
Alc – 04	Km 4+080	Alcantarilla
Alc – 05	Km 4+528	Alcantarilla
Alc – 06	Km 4+555	Alcantarilla
Alc – 07	Km 4+654	Alcantarilla
Alc – 08	Km 4+786	Alcantarilla
Alc – 09	Km 4+851	Alcantarilla
Alc – 10	Km 4+962	Alcantarilla
Alc – 11	Km 5+458	Alcantarilla
Alc – 12	Km 6+147	Alcantarilla
Alc – 13	Km 6+155	Alcantarilla
Alc – 14	Km 7+318	Alcantarilla
Alc – 15	Km 8+284	Alcantarilla
Alc – 16	Km 9+456	Alcantarilla
Alc – 17	Km 10+497	Alcantarilla
Alc – 18	Km 11+066	Alcantarilla

Fuente. Elaborado por los investigadores

.9. Información hidrológica

Teniendo en cuenta que el Perú tiene limitaciones en la disponibilidad de datos hidrológicos y la mayor parte de sus cuencas hidrográficas no se encuentran delimitadas y algunas no cuentan con datos actuales de precipitaciones, y usualmente se utilizan métodos indirectos para la estimación del caudal de diseño.

Asimismo, para la información disponible se tomará el método más apropiado para conseguir estimaciones de la magnitud del caudal, el cual será comprobado con las observaciones directas realizadas en el punto de interés, se sugiere contar con un mínimo de 25 años de registro que permita teniendo esta información la predicción de eventos futuros con el objetivo que los resultados sean verdaderos, igualmente dicha información deberá incluir los años en que se han registrado los eventos del fenómeno “El Niño”.

Tabla 45. *Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, datos hidrológicos, por estaciones meteorológicas, 2020*

AÑO	Lambayeque	Ferreñafe	Pucala	Tinajones	Reque	Puerto Eten	Jayanca	Cayaltí
1996	2	2.3	3.5	9.4	2	2	7.7	5.5
1997	10.5	9.9	0.6	17.4	17.5	8.4	16.3	29.8
1998	71.3	182.8	26	116.3	60.4	68.6	96.3	77.3
1999	20.1	12.4	8.4	53.5	10.2	23.4	39.5	24
2000	5.7	2.1	3.5	23	9.2	NP	12.4	11
2001	40.8	36.6	0.6	41	6	NP	41.6	10.2
2002	15.2	48.9	NP	290.7	7.3	NP	52.1	7.5
2003	14.7	5.3	NP	12.5	3	NP	29.9	6.3
2004	3.6	3.6	NP	15.5	7	NP	8.2	3.5
2005	2.4	2.2	NP	11.5	2.5	NP	9.4	3.3
2006	11.8	8.4	NP	55.5	4.3	NP	45.1	5.9
2007	2.4	6.5	NP	10.3	7.5	NP	2.4	5.2
2008	11.7	1	NP	86.3	11	NP	52.2	7.2
2009	5.7	5.5	NP	27	4.4	NP	18	9.9
2010	19.7	5.5	NP	19.5	10.6	NP	57.4	11.9
2011	7.1	NP	NP	12.5	8.2	NP	9.1	8.6
2012	22.1	NP	NP	63	15.4	NP	68	12.7
2013	8.5	NP	NP	23.4	9.7	NP	9.8	14
2014	3.7	NP	NP	4.2	7.6	NP	5.6	9.9
2015	18	NP	NP	20.2	13.5	NP	38.3	38.3
2016	5.8	NP	NP	30.5	55.1	NP	NP	NP
2017	60.7	NP	NP	60.7	43.4	NP	90.4	91.4
2018	3.4	NP	NP	2.2	2.3	NP	5.1	5.3
2019	7	NP	NP	28.1	10.4	NP	70.5	7.9
2020	1.6	NP	NP	2.3	7.1	NP	3.2	1.2

Fuente. SENAMHI

Tabla 46. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Precipitación máxima en 24 horas (mm), 2020

Estación: Lambayeque

Departamento: Lambayeque

Provincia: Lambayeque

Distrito: Lambayeque

Latitud: 6° 43' 53.5"

Longitud: 79° 54' 8.8"

Altitud: 38 m.s.n.m.

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAXIMA	MEDIA
1996	0.00	0.60	2.00	0.70	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	2.0	0.48
1997	0.30	1.40	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.80	1.20	10.50	10.5	1.24167
1998	8.20	71.30	40.50	4.50	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.20	1.20	71.3	10.6333
1999	0.90	20.10	1.00	4.40	1.60	0.80	0.40	0.00	1.30	2.90	0.00	2.10	20.1	2.95833
2000	0.60	0.40	1.90	2.10	0.40	5.70	0.00	0.00	2.50	0.00	0.50	0.50	5.7	1.21667
2001	0.10	1.60	40.80	7.10	0.20	1.20	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	1.00	40.8	4.39167
2002	0.00	13.20	15.20	2.10	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	1.20	1.60	1.10	15.2	2.88333
2003	1.10	3.00	0.10	0.00	0.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.70	0.00	14.7	1.75833
2004	0.00	1.10	3.60	0.00	0.60	0.00	0.30	0.00	1.30	1.70	0.00	0.80	3.6	0.78333
2005	0.30	2.40	1.50	0.00	0.00	0.00	1.45	1.43	1.43	2.40	1.68	1.81	2.4	1.2
2006	4.04	2.43	11.80	4.91	1.45	2.18	2.68	1.43	2.68	1.43	3.30	6.90	11.8	3.76917
2007	2.40	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.4	0.325
2008	2.10	3.80	11.70	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.7	1.78333
2009	3.50	2.10	4.40	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	5.70	5.7	1.40833
2010	0.00	19.70	8.90	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	2.80	0.00	19.7	2.95
2011	2.80	0.00	0.00	7.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	7.1	1.075
2012	0.00	22.10	9.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.50	22.1	2.75833
2013	0.00	1.40	8.50	1.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00	8.5	1.3
2014	0.00	0.00	0.40	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	2.60	1.00	1.00	1.80	3.7	0.875
2015	0.00	0.50	18.00	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.80	18.0	1.75
2016	3.60	0.80	0.60	5.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	5.8	0.975
2017	1.89	34.60	60.70	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	5.40	0.30	0.00	0.30	60.7	8.62417
2018	3.40	0.00	2.00	0.80	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	1.70	3.4	0.825
2019	0.00	7.00	1.80	1.40	0.10	0.00	0.30	0.00	0.00	0.50	0.00	1.10	7.0	1.01667
2020	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.6	0.2
MAX	8.2	71.3	60.7	7.1	3.7	5.7	2.68	1.43	5.4	3.6	14.7	10.5	71.3	10.6333
MEDIA	1.4092	8.3892	9.86	1.8844	0.59	0.4952	0.2772	0.1144	0.6924	0.89708	1.2325	1.73792	15.02	2.2874

Fuente. SENAMHI

Por consiguiente, para el estudio hidrológico se trabajará con los datos de la estación hidrométrica de Lambayeque, ya que la estación de Ferreñafe no cuenta con datos hidrológicos actualizados es por eso que se realizará con la estación de Lambayeque porque es la más cercana al proyecto.

Tabla 47. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Información Pluviométrica de la estación Lambayeque, por año y mes, 2020

N°	Año	Precipitación máxima en 24 horas	
		Mes	Pmax (mm)
1	1996	Marzo	2
2	1997	Diciembre	10.5
3	1998	Febrero	71.3
4	1999	Febrero	20.1
5	2000	Junio	5.7
6	2001	Marzo	40.8
7	2002	Marzo	15.2
8	2003	Noviembre	14.7
9	2004	Marzo	3.6
10	2005	Febrero	2.4
11	2006	Marzo	11.8
12	2007	Enero	2.4
13	2008	Marzo	11.7
14	2009	Diciembre	5.7
15	2010	Febrero	19.7
16	2011	Abril	7.1
17	2012	Febrero	22.1
18	2013	Marzo	8.5
19	2014	Mayo	3.7
20	2015	Marzo	18
21	2016	Abril	5.8
22	2017	Marzo	60.7
23	2018	Enero	3.4
24	2019	Febrero	7
25	2020	Julio	1.6

Fuente. Senamhi

.10. Selección del período de retorno

Es el tiempo promedio en años, cuando el valor del caudal pico de una creciente dada es superado una vez cada “T” años, a ello se le denomina Período de Retorno “T”.

Por consiguiente en el proyecto de investigación se especifican tanto el periodo de retorno “T” como la vida útil “n” en años de las estructuras hidráulicas; por lo cual del estudio de los datos meteorológicos del presente proyecto, se tiene datos de las precipitaciones (mm) máximas en 24 horas entre los años de 1995 al 2020, en estos años ocurrieron dos eventos meteorológicos extraordinarios importantes los cuales fueron: el “Fenómeno El Niño” de 1998 y el “Fenómeno El Niño Costero” de 2017, es ahí de la diferencia de estos dos años donde se determina un periodo de retorno “T” del “Fenómeno El Niño” en el Perú cada 19 años, pero adoptamos en 20 años como periodo de retorno “T” para el presente estudio.

• Riesgos de falla

Encontrado el periodo de retorno “T” y el tiempo de vida útil “n” del proyecto, se determinó el criterio del riesgo, que es el riesgo que se desea asumir por el caso de que la obra llegase a fallar dentro de su período de vida útil, para que así no ocurra un evento de magnitud superior a la utilizada en el diseño.

Para el cálculo del riesgo de falla el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje nos da la siguiente fórmula:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

Donde:

R = riesgo de falla del proyecto (%),

T = Periodo de retorno (T=20 años) y

n = vida útil de las estructuras hidráulicas (n=20 años).

Reemplazando en la fórmula anterior se tiene como valor:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{20}\right)^{20}$$

$$R = 64\%$$

Con el cálculo desarrollado para hallar el riesgo de falla de las obras hidráulicas del proyecto se tienen que comparar con las dadas por el MTC.

A continuación, se muestra esta tabla:

Cuadro 31. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Valores máximos recomendados de riesgo admisible, por tipo de obra de drenaje, 2020

TIPO DE OBRA	RIESGO ADMISIBLE (**) (%)
Puentes (*)	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso quebradas menores y descarga de agua de cunetas	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Subdrenes	40
Defensas Ribereñas	25

Fuente. Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje

Se concluye que el riesgo de falla de las estructuras hidráulicas es de R=64%, es mucho mayor que el riesgo de falla recomendado por el MTC el cual garantiza el correcto diseño de las obras de drenaje óptimas y sin sobredimensionamiento.

.11. Análisis estadísticos de datos hidrológicos

.11.1. Modelos de Distribución

Este análisis de frecuencias tiene como fin estimar las precipitaciones máximas, para diferentes períodos de retorno, por medio de la aplicación de modelos probabilísticos. Con el fin de calcular las precipitaciones (mm) máximas para un determinado tiempo de retorno.

En la estadística se encuentran diversas funciones de distribución de probabilidades teóricas, recomendándose utilizar las siguientes funciones:

- Distribución Normal
- Distribución Log Normal 2 parámetros
- Distribución Log Normal 3 parámetros
- Distribución Gamma 2 parámetros
- Distribución Gamma 3 parámetros
- Distribución Log Pearson tipo III
- Distribución Gumbel
- Distribución Log Gumbel

.11.1.1. Distribución Normal

La función de densidad de probabilidad normal se define como:

$$f(x) = \frac{1}{S\sqrt{(2\pi)}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-u}{s}\right)^2}$$

Donde:

$f(x)$ = función densidad normal de la variable x .

x = variable independiente.

μ = parámetro de localización, igual a la media aritmética de x .

S = parámetro de escala, igual a la desviación estándar de x .

A continuación, se muestra el cálculo realizado en el programa Hidroesta para los diferentes períodos de retorno:

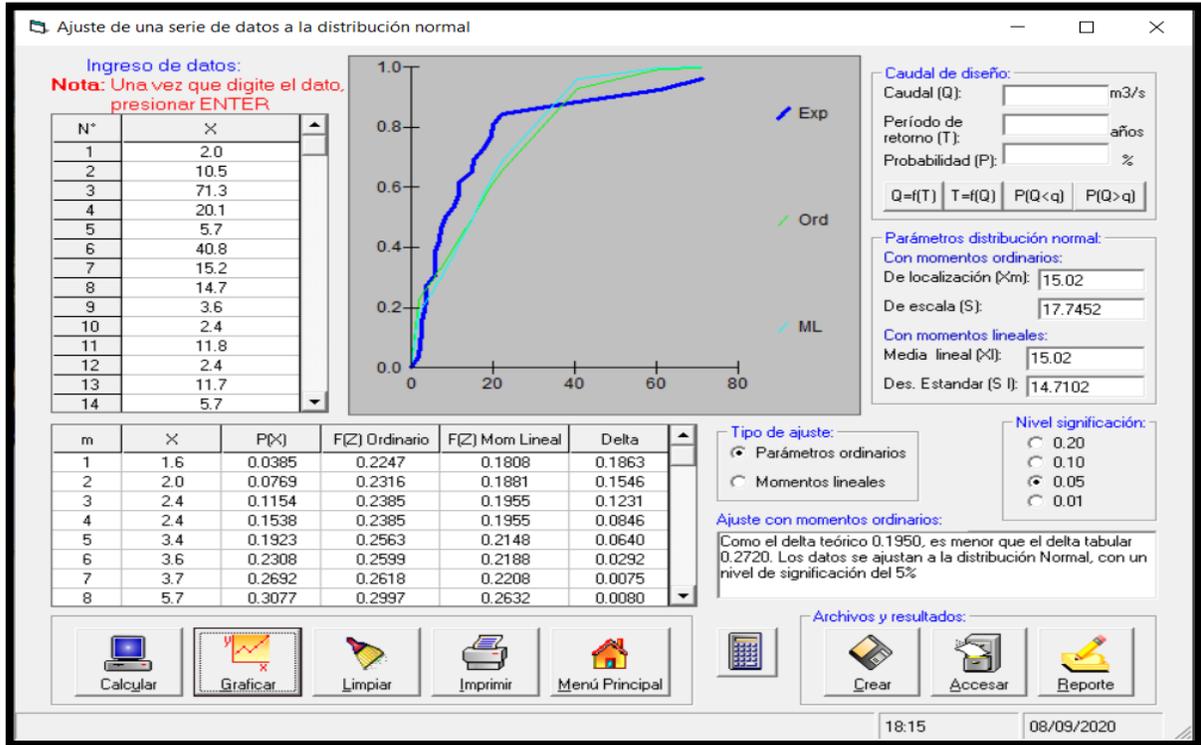


Figura 55. Distribución Normal

Fuente. Hidroesta

Tabla 48. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Distribución Normal, por diferentes períodos de retorno, 2020

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
Normal	15.02	29.95	37.76	46.09	49	51.47	56.31	60.74

Fuente. Elaborado por los investigadores

.11.1.2. Distribución Log Normal 2 parámetros

La función de la distribución de la probabilidad es:

$$P(x \leq x_i) = \frac{1}{s\sqrt{(2\pi)}} \int_{-\infty}^{x_i} e^{\left(\frac{-(x-\bar{x})^2}{2s^2}\right)} dx$$

Donde \bar{X} y S son los parámetros de la distribución.

Si la variable x de la ecuación (1) se reemplaza por una función $y = f(x)$, tal que $y = \log(x)$, la función puede normalizarse, transformándose en una ley de probabilidades denominada log – normal, N (\bar{Y} , S_y). Los valores originales de la variable aleatoria x, deben ser transformados a $y = \log x$, de tal manera que:

$$\bar{Y} = \sum_{i=1}^n \log x_i / n$$

Donde \bar{Y} : Es la media de los datos de la muestra transformada.

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}{n - 1}}$$

Donde S_y : Es la desviación estándar de los datos de la muestra transformada.

Asimismo, se tiene las siguientes relaciones:

$$C_s = a / S^3 y$$
$$a = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^3$$

Donde Cs es el coeficiente de oblicuidad de los datos de la muestra transformada. (Monsalve, 1999).

A continuación, se muestra el cálculo realizado en el programa Hidroesta para los diferentes períodos de retorno:

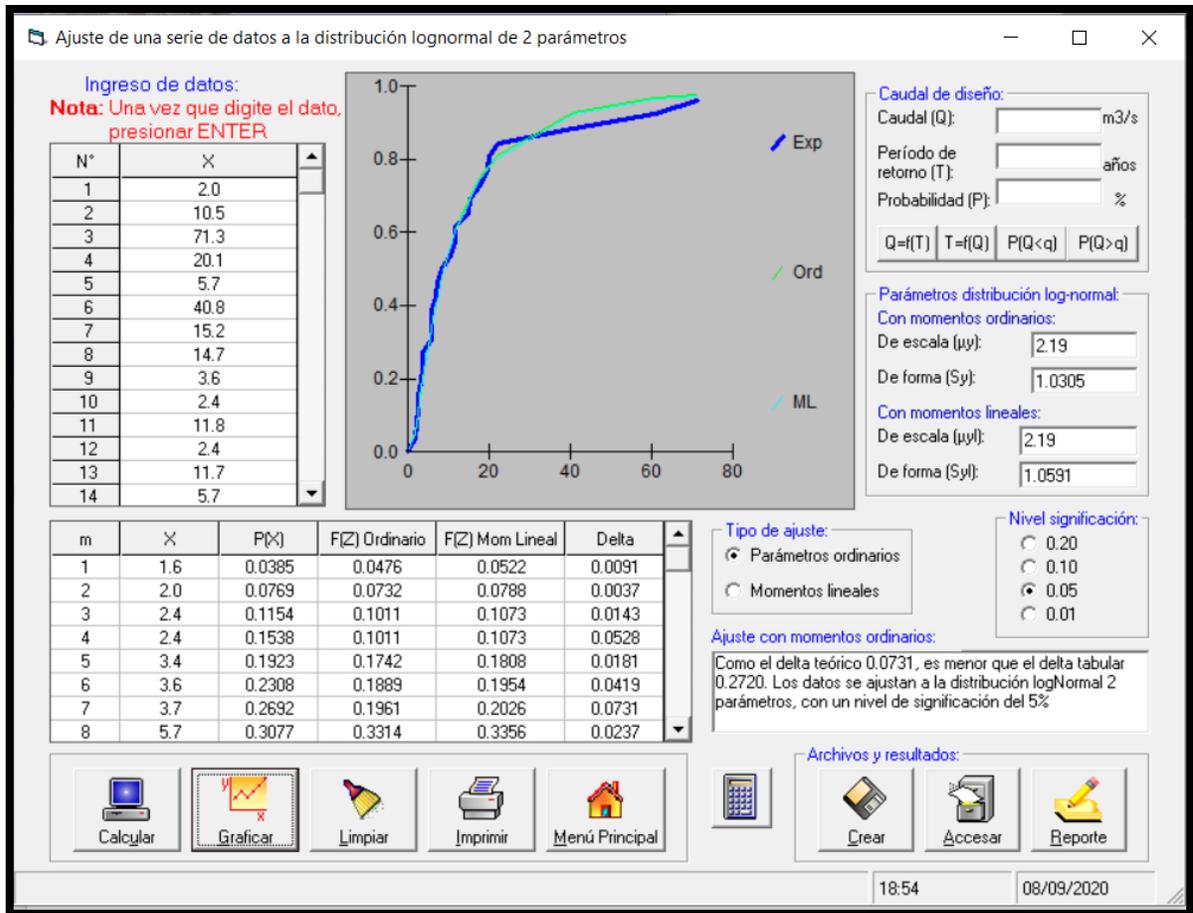


Figura 56. Distribución Log Normal 2 parámetros

Fuente. Hidroesta

Tabla 49. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Distribución Log Normal 2 parámetros, por diferentes períodos de retorno, 2020

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
LN2P	8.93	21.27	33.48	54.3	64.29	74.21	98.28	127.09

Fuente. Elaborado por los investigadores

.11.1.3. Distribución Log Normal 3 parámetros

La función de densidad de x es:

$$f(x) = \frac{1}{(x - x_0)\sqrt{(2\pi)S_y}} e^{-\frac{1}{2\left(\frac{\ln(x-x_0)-u_y}{S_y}\right)^2}}$$

Para $x > x_0$

Donde:

X_0 : parámetro de posición

U_y : parámetro de escala o media

S_y^2 : parámetro de forma o varianza

A continuación, se muestra el cálculo realizado en el programa Hidroesta para los diferentes períodos de retorno:

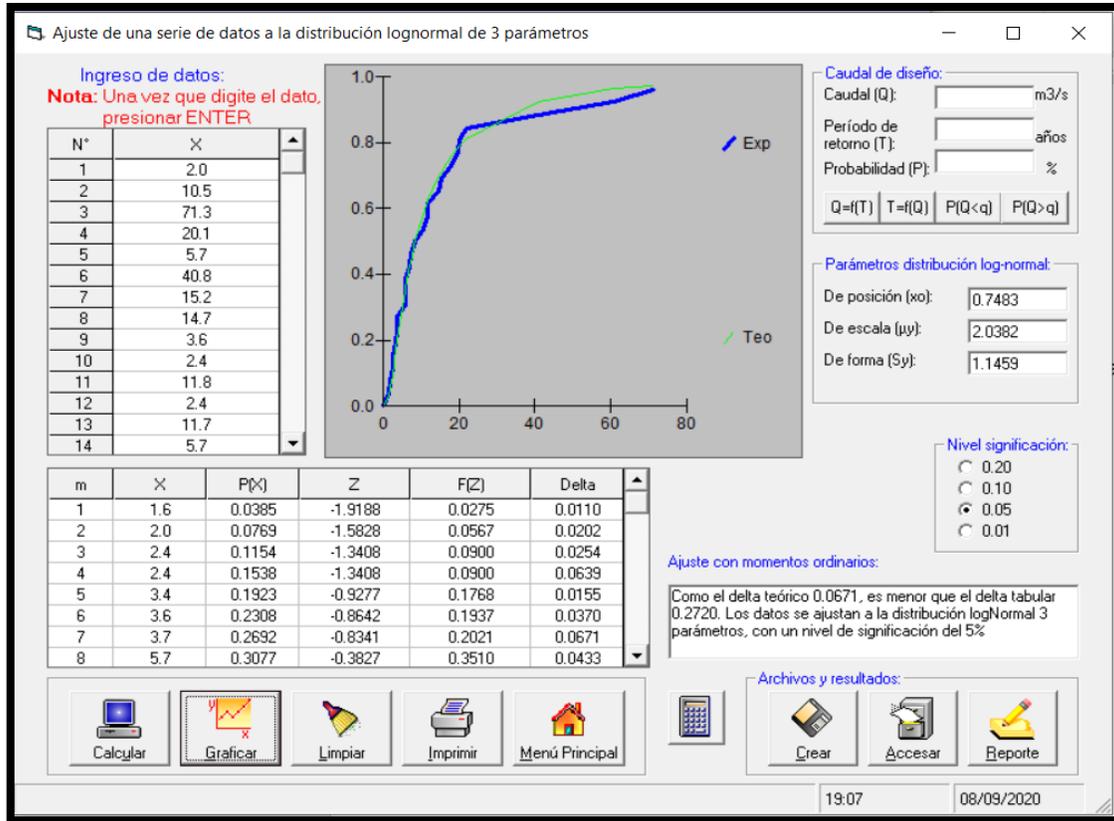


Figura 57. Distribución Log Normal 3 parámetros

Fuente. Hidroesta

Tabla 50. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Distribución Log Normal 3 parámetros, por diferentes períodos de retorno, 2020

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
LN3P	8.43	20.88	34.09	57.85	69.64	81.56	111.19	147.73

Fuente. Elaborado por los investigadores

.11.1.4. Distribución Gamma 2 parámetros

La función de densidad es:

$$f(x) = \frac{x^{\gamma-1} e^{-\frac{x}{\beta}}}{\beta^{\gamma} \Gamma(\gamma)}$$

Valido para:

$$0 \leq x < \infty$$

$$0 < \gamma < \infty$$

$$0 < \beta < \infty$$

Dónde:

γ : Parámetro de forma

β : Parámetro de escala

A continuación, se muestra el cálculo realizado en el programa Hidroesta para los diferentes períodos de retorno:

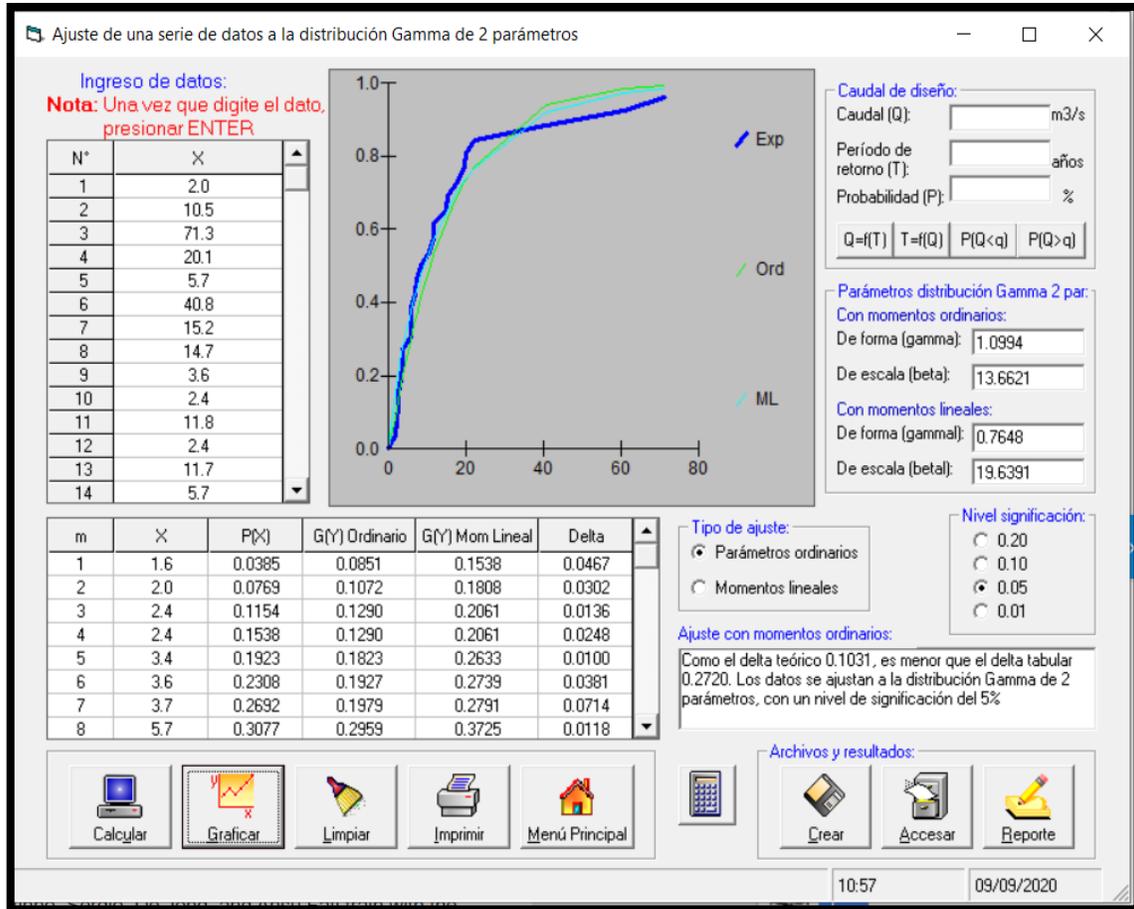


Figura 58. Distribución Gamma 2 parámetros

Fuente. Hidroesta

Tabla 51. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Distribución, Gamma 2 parámetros, por diferentes períodos de retorno, 2020

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
GN2P	10.79	23.98	33.78	46.63	51.72	56.29	65.91	75.46

Fuente. Elaborado por los investigadores

.11.1.5. Distribución Gamma 3 parámetros

La función de densidad es:

$$f(x) = \frac{(x - x_0)^{\gamma-1} e^{-\frac{(x-x_0)}{\beta}}}{\beta^\gamma \Gamma(\gamma)}$$

Válido para:

$$x_0 \leq x < \infty$$

$$-\infty < x_0 < \infty$$

$$0 < \beta < \infty$$

$$0 < \gamma < \infty$$

Donde:

x_0 : Origen de la variable x, parámetro de posición

γ : Parámetro de forma

β : Parámetro de escala

A continuación, se muestra el cálculo realizado en el programa Hidroesta para los diferentes períodos de retorno:

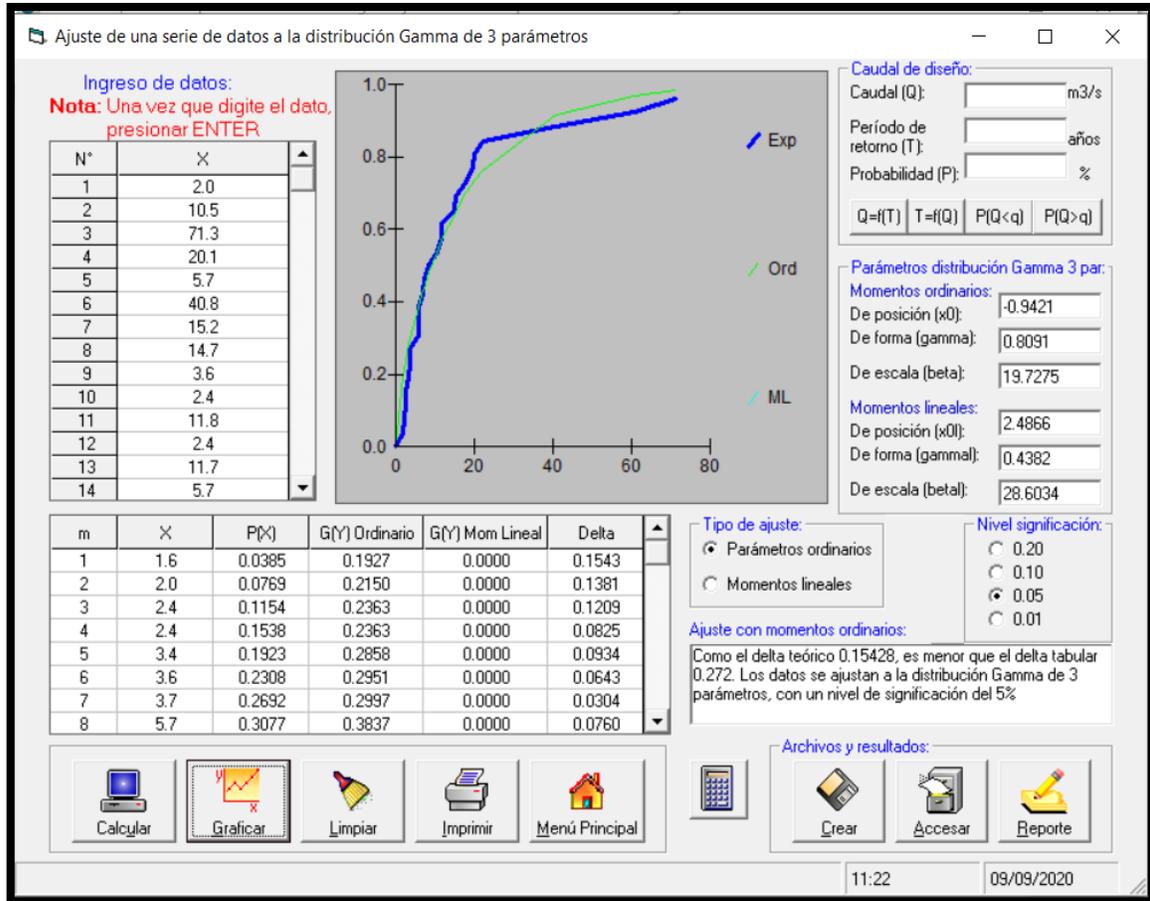


Figura 59. Distribución Gamma 3 parámetros

Fuente. Hidroesta

Tabla 52. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Distribución Gamma 3 parámetros, por diferentes períodos de retorno, 2020

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
GN3P	9.12	25.12	37.76	54.78	61.62	67.8	80.89	93.99

Fuente. Elaborado por los investigadores

.11.1.6. Distribución Log Tipo Pearson III

La función de densidad es:

$$f(x) = \frac{(\ln x - x_0)^{\gamma-1} e^{-\frac{(\ln x - x_0)}{\beta}}}{x\beta^\gamma \Gamma(\gamma)}$$

Valido para:

$$x_0 \leq x < \infty$$

$$-\infty < x_0 < \infty$$

$$0 < \beta < \infty$$

$$0 < \gamma < \infty$$

Donde:

x_0 : Parámetro de posición

γ : Parámetro de forma

β : Parámetro de escala

A continuación, se muestra el cálculo realizado en el programa Hidroesta para los diferentes períodos de retorno:

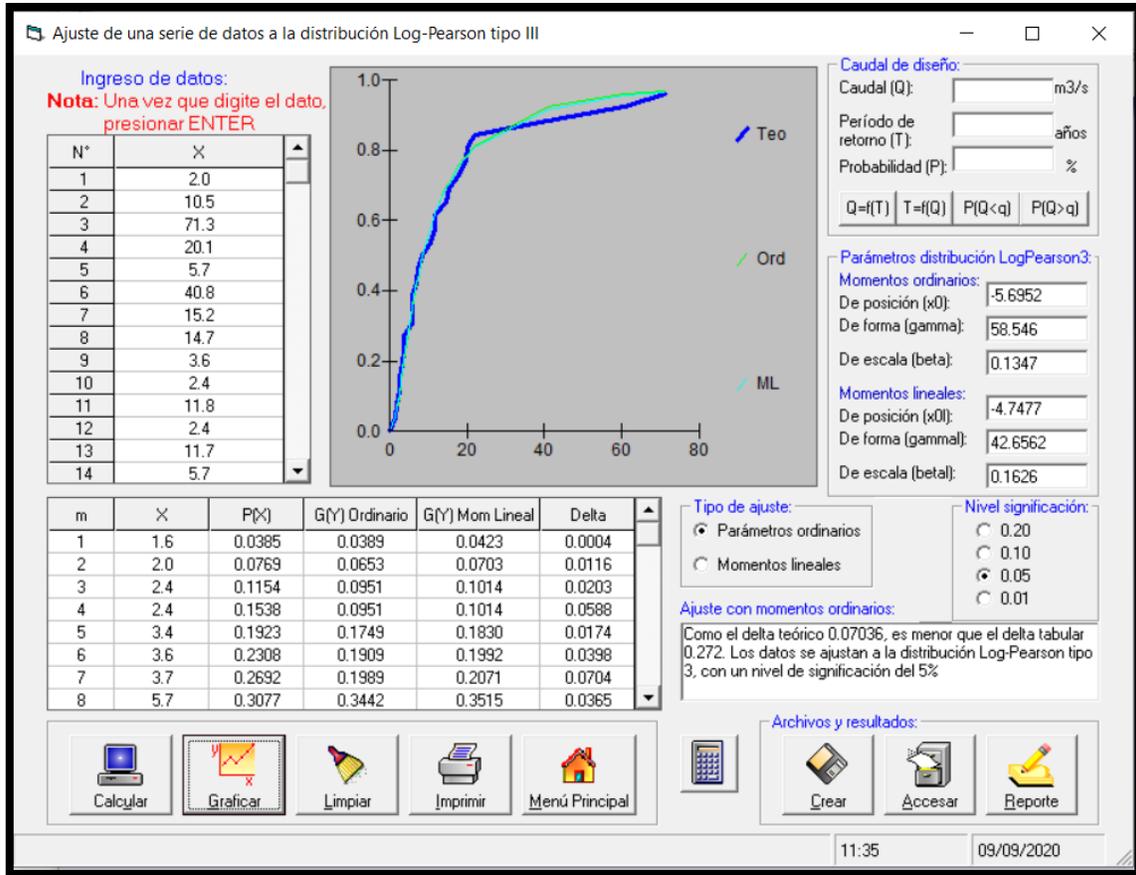


Figura 60. Distribución Log Tipo Pearson III

Fuente. Hidroesta

Tabla 53. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Distribución Log Tipo Pearson, por diferentes períodos de retorno, 2020

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
LTP III	11.25	20.94	34.32	59.32	72.14	85.37	119.29	162.78

Fuente. Elaborado por los investigadores

.11.1.7. Distribución Gumbel

La distribución de valores tipo I conocida como Distribución Gumbel o Doble Exponencial, tiene como función de distribución de probabilidades la siguiente expresión:

$$F(x) = e^{-e^{-a(x-\beta)}}$$

Utilizando el método de momentos, se obtienen las siguientes relaciones:

$$\alpha = \frac{1.2825}{\sigma}$$

$$\beta = \mu - 0.45\sigma$$

Donde:

α : Parámetro de concentración

β : Parámetro de localización

Según Ven Te Chow, la distribución puede expresarse de la siguiente forma:

$$x = \bar{x} + k\sigma_x$$

Donde:

x: Valor con una probabilidad dada

\bar{x} : Media de la serie

k: Factor de frecuencia

A continuación, se muestra el cálculo realizado en el programa Hidroesta para los diferentes períodos de retorno:

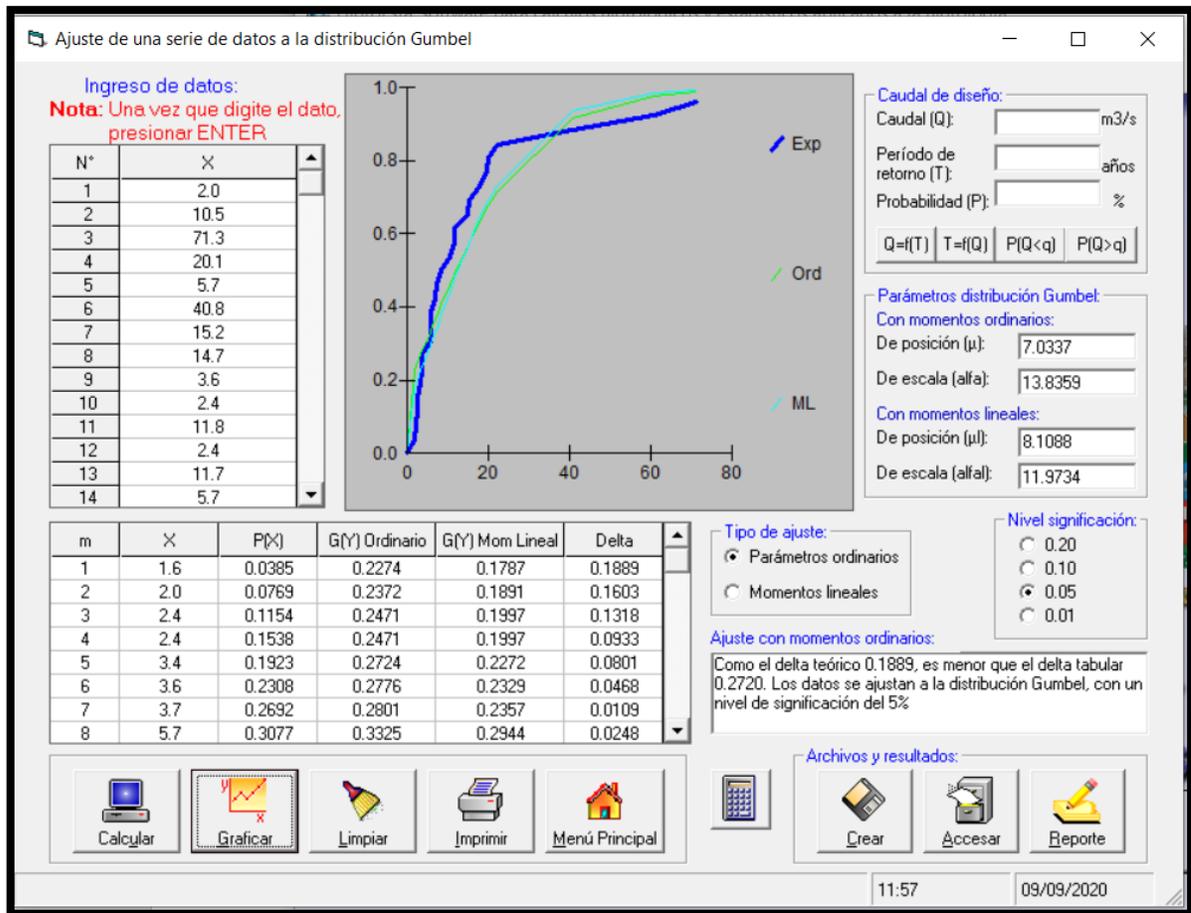


Figura 61. Distribución Gumbel

Fuente. Hidroesta

Tabla 54. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Distribución Gumbel, por diferentes períodos de retorno, 2020

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
GUMB	12.1	27.79	38.17	51.29	56.42	61.02	70.68	80.31

Fuente. Elaborado por los investigadores

.11.1.8. Distribución Log Gumbel

La variable aleatoria reducida Log Gumbel, se define como:

$$y = \frac{\ln x - \mu}{\alpha}$$

Con lo cual, la función acumulada reducida log Gumbel es:

$$G(y) = e^{-e^{-y}}$$

A continuación, se muestra el cálculo realizado en el programa Hidroesta para los diferentes períodos de retorno:

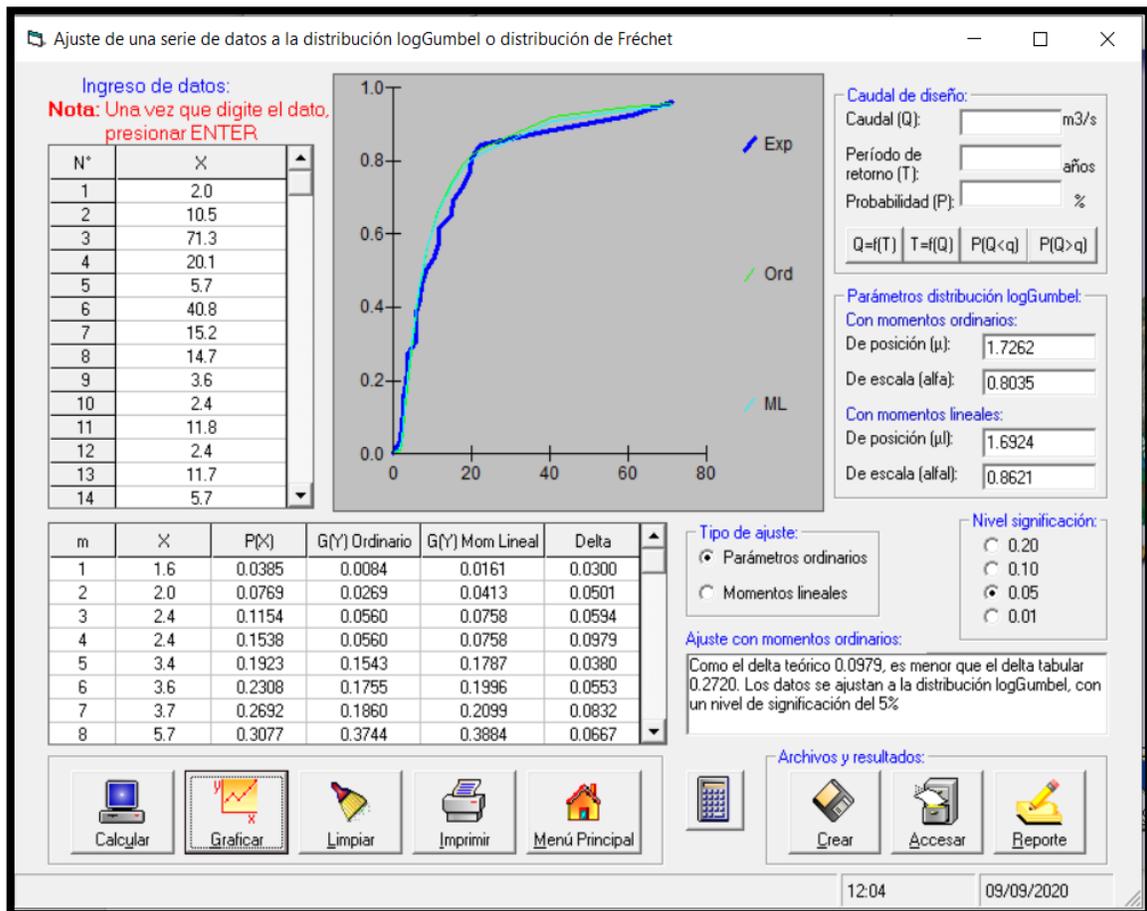


Figura 62. Distribución Log Gumbel

Fuente. Hidroesta

Tabla 55. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Distribución Log Gumbel, por diferentes períodos de retorno, 2020

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
LGUMB	7.54	18.75	34.27	73.42	98.91	129.2	226.42	395.98

Fuente. Elaborado por los investigadores

.11.2. Pruebas de Bondad de ajuste

Para conocer cuál de las distribuciones de probabilidad teórica se ajusta mejor a los datos encontrados con el Hidroesta, se desarrolla la prueba de bondad del ajuste.

Las pruebas de bondad del ajuste más conocidas son la X^2 y la Kolmogorov-Smirnov, siendo la utilizada y recomendada la siguiente:

Tabla 56. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Resultados de Prueba de Bondad Kolmogorov – Smirnov, por período de retorno, 2020

Tr (años)	DISTRIBUCIONES ESTADÍSTICAS							
	NORMAL	LN 2P	LN 3P	GN 2P	GN 3P	LP T III	GUMB	LOG GUMB
	DELTA TABULAR = 0.2720							
	DELTA TEÓRICOS							
	0.1950	0.0731	0.0671	0.1031	0.1543	0.0704	0.1889	0.0979
2	15.02	8.93	8.43	10.79	9.12	11.25	12.1	7.54
5	29.95	21.27	20.88	23.98	25.12	20.94	27.79	18.75
10	37.76	33.48	34.09	33.78	37.76	34.32	38.17	34.27
25	46.09	54.3	57.85	46.63	54.78	59.32	51.29	73.42
36	49	64.29	69.64	51.72	61.62	72.14	56.42	98.91
50	51.47	74.21	81.56	56.29	67.8	85.37	61.02	129.2
100	56.31	98.28	111.19	65.91	80.89	119.29	70.68	226.42
200	60.74	127.09	147.73	75.46	93.99	162.78	80.31	395.98

Fuente. Elaborado por los investigadores.

Esta prueba consiste en comparar el máximo valor absoluto de la diferencia D entre la función de distribución de probabilidad observada $F_o(x_m)$ y la estimada $F(x_m)$:

$$D = \text{máx} / F_o(x_m) - F(x_m)$$

Con un valor crítico d que depende del número de datos y el nivel de significancia seleccionado (Tabla 11). Si $D < d$ se acepta la hipótesis nula. Esta prueba tiene la ventaja sobre la prueba de X^2 de que compara los datos con el modelo estadístico sin necesidad de agruparlos. La función de distribución de probabilidad observada se calcula como:

$$F_o(x_m) = 1 - m / (n + 1)$$

Donde m es el número de orden de dato x_m en una lista de mayor a menor y n es el número total de datos. (Aparicio, 1996)

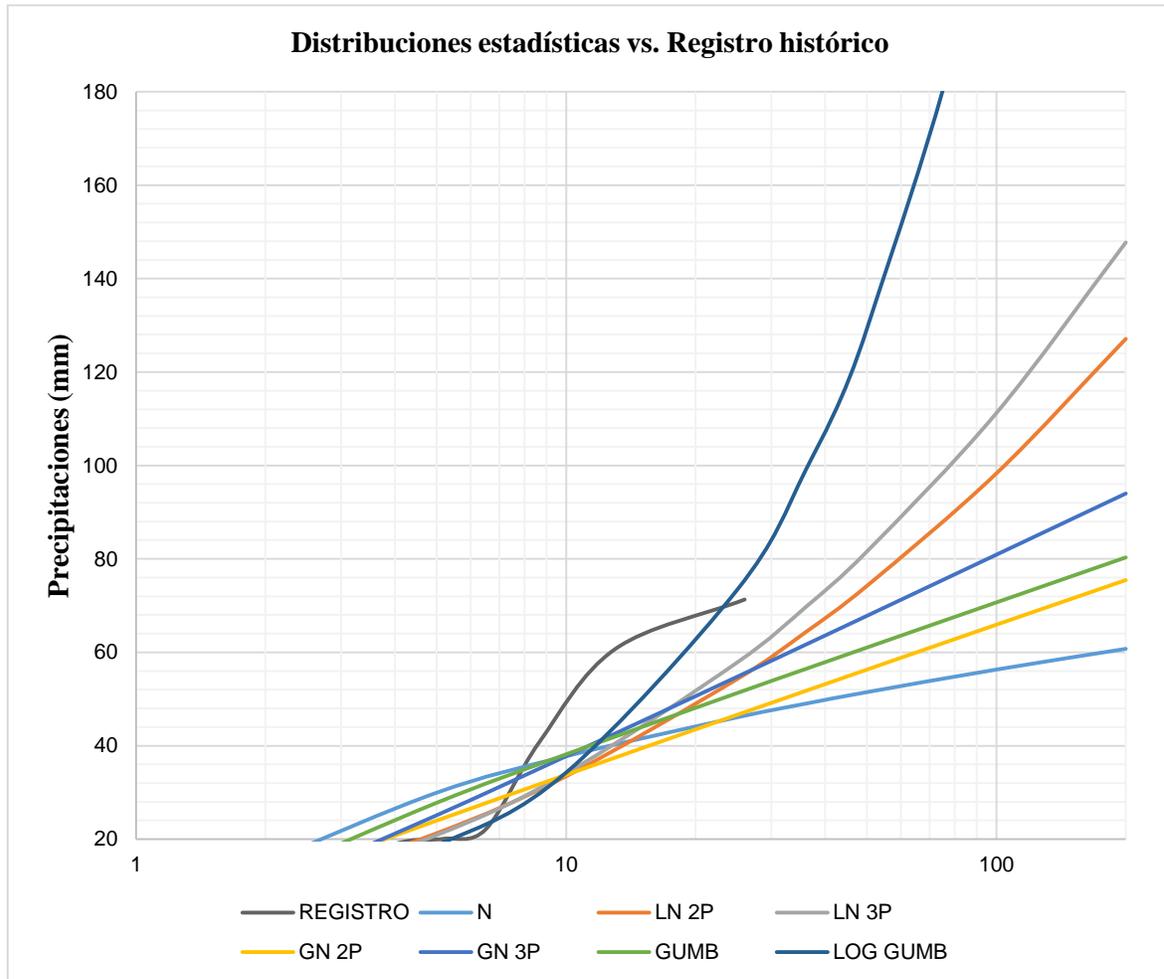
Tabla 57. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Valores críticos d para la prueba Kolmogorov – Smirnov, por tamaño de muestra, 2020

TAMAÑO DE LA MUESTRA	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.30	0.34	0.40
20	0.26	0.29	0.35
25	0.24	0.26	0.32
30	0.22	0.24	0.29
35	0.20	0.22	0.27
40	0.19	0.21	0.25

Fuente. Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje

Se concluye que para la estación Lambayeque el mejor ajuste es la distribución de Log Normal 3 parámetros por tener el menor delta teórico (Δ) igual a 0.0671.

Gráfico 6. *Distribuciones estadísticas vs Registro histórico*



Fuente. Elaborado por los investigadores

.11.3. Determinación de la Intensidad máxima de lluvia

El Manual de Hidrología. Hidráulica y Drenaje del MTC, da a conocer que, para el cálculo de los datos de la intensidad de la precipitación pluvial máxima, casi siempre se aproxima y estima teniendo en cuenta las precipitaciones (mm) máximas en 24 horas, multiplicada por un coeficiente de duración de la precipitación en horas, a continuación, se presentan los datos de estos coeficientes.

Tabla 58. *Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Coeficientes de duración de lluvias entre 24 horas y una hora, 2020.*

Duración de la precipitación o lluvias en horas	Coeficiente
1	0.25
2	0.31
3	0.38
4	0.44
5	0.50
6	0.56
8	0.64
12	0.79
18	0.90
24	1

Fuente. Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje

Conociendo el cálculo de las precipitaciones (mm) máximas probables para diferentes tiempos de retorno y teniendo los coeficientes de duración de las precipitaciones entre una y veinticuatro horas, se presenta en la tabla las precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvias.

Tabla 59. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Precipitaciones máximas, por tiempos de duración, 2020

Duración (horas)	Coeficiente	Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración							
		2 años	5 años	10 años	25 años	36 años	50 años	100 años	200 años
24 hr	1.00	8.43	20.88	34.09	57.85	69.64	81.5	111.19	147.73
18 hr	0.80	6.744	15.00	27.416	58.736	79.12	103.36	181.136	316.78
12 hr	0.79	6.65	14.81	27.07	58.00	78.13	102.06	178.87	312.82
8 hr	0.64	5.39	12.00	21.93	46.98	63.30	82.68	144.90	253.42
6 hr	0.56	4.72	10.50	19.19	41.11	55.38	72.35	126.79	221.74
5 hr	0.50	4.21	9.37	17.13	36.71	49.45	64.60	113.21	197.99
4 hr	0.44	3.70	8.25	15.07	32.30	43.52	56.84	99.62	174.23
3 hr	0.38	3.20	7.12	13.02	27.89	37.58	49.09	86.03	150.47
2 hr	0.31	2.61	5.81	10.62	22.76	30.66	40.05	70.192	122.75
1 hr	0.25	2.10	4.68	8.56	18.35	24.72	32.30	56.60	98.990

Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 60. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Intensidad de la lluvia, por periodo de retorno, 2020

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno							
Hr	min	2 años	5 años	10 años	25 años	36 años	50 años	100 años	200 años
24 hr	1440	0.35	0.87	1.42	2.41	2.90	3.39	4.63	6.15
18 hr	1080	0.37	0.83	1.52	3.26	4.39	5.74	10.06	17.59
12 hr	720	0.55	1.23	2.25	4.83	6.51	8.50	14.90	26.06
8 hr	480	0.67	1.50	2.74	5.87	7.91	10.33	18.11	31.67
6 hr	360	0.78	1.75	3.19	6.85	9.23	12.05	21.13	36.95
5 hr	300	0.84	1.87	3.42	7.34	9.89	12.92	22.64	39.59
4 hr	240	0.92	2.06	3.76	8.07	10.88	14.21	24.90	43.55
3 hr	180	1.06	2.37	4.34	9.29	12.52	16.36	28.67	50.15
2 hr	120	1.30	2.90	5.31	11.38	15.33	20.02	35.09	61.37
1 hr	60	2.10	4.68	8.56	18.35	24.72	32.30	56.60	98.99

Fuente. Elaborado por los investigadores

Habiendo desarrollado el cálculo de las intensidades máximas (mm/h), se desarrolla la ecuación matemática de la intensidad máxima de la cuenca del Río Chancay, esta relaciona parámetros de intensidad, periodo de retomo y tiempo de duración, a continuación, se presenta la ecuación:

$$i_{m\acute{a}x} = \frac{KT^m}{t^n}$$

Donde:

$i_{m\acute{a}x}$ = Intensidad máxima, en mm/h,

K, m, n = Factores característicos de la zona de estudio,

T = período de retorno en años, y

t = duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración t_c , en min.

Para encontrar el cálculo de los parámetros de ajuste de la zona de estudio, se tiene a tomar los valores de la tabla 17. Intensidad de la lluvia (mm /hr) por período de retorno; para este cálculo de los parámetros de ajuste se tiene que hacer los cambios de variables por periodo de retorno y determinar las regresiones exponenciales en cada periodo de retorno "T" de 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 200 años, a continuación, se presentan los cálculos:

Realizando un cambio de variable: $d = K.T^m$

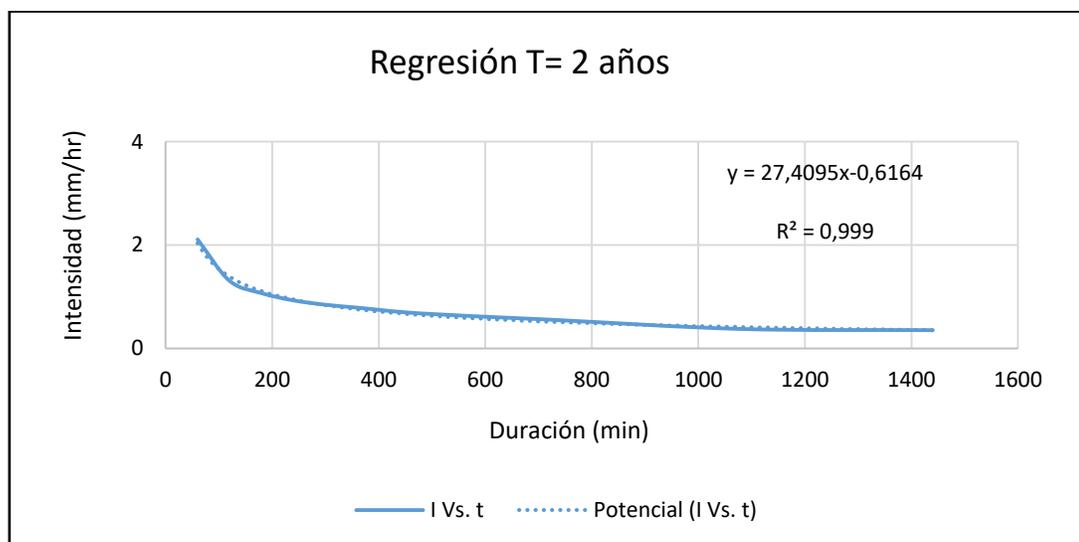
Con lo que de la anterior expresión se obtiene: $I = \frac{d}{t^n} \Rightarrow I = d.t^{-n}$

Tabla 61. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Período de retorno para T= 2 años, 2020

Periodo de retorno para T = 2 años						
N°	X	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	0.3513	7.2724	-1.0463	-7.6088	52.8878
2	1080	0.3747	6.9847	-0.9817	-6.8570	48.7863
3	720	0.5550	6.5793	-0.5888	-3.8741	43.2865
4	480	0.6744	6.1738	-0.3939	-2.4321	38.1156
5	360	0.7868	5.8861	-0.2398	-1.4114	34.6462
6	300	0.8430	5.7038	-0.1708	-0.9741	32.5331
7	240	0.9273	5.4806	-0.0755	-0.4137	30.0374
8	180	1.0678	5.1930	0.0656	0.3407	26.9668
9	120	1.3067	4.7875	0.2675	1.2805	22.9201
10	60	2.1075	4.0943	0.7455	3.0523	16.7637
10	4980	8.9943	58.1555	-2.4182	-18.8976	346.9435
Ln (d) = 2.9758		d = 19.6056		n = -0.5533		

Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 7. Intensidad vs Duración T= 2 años



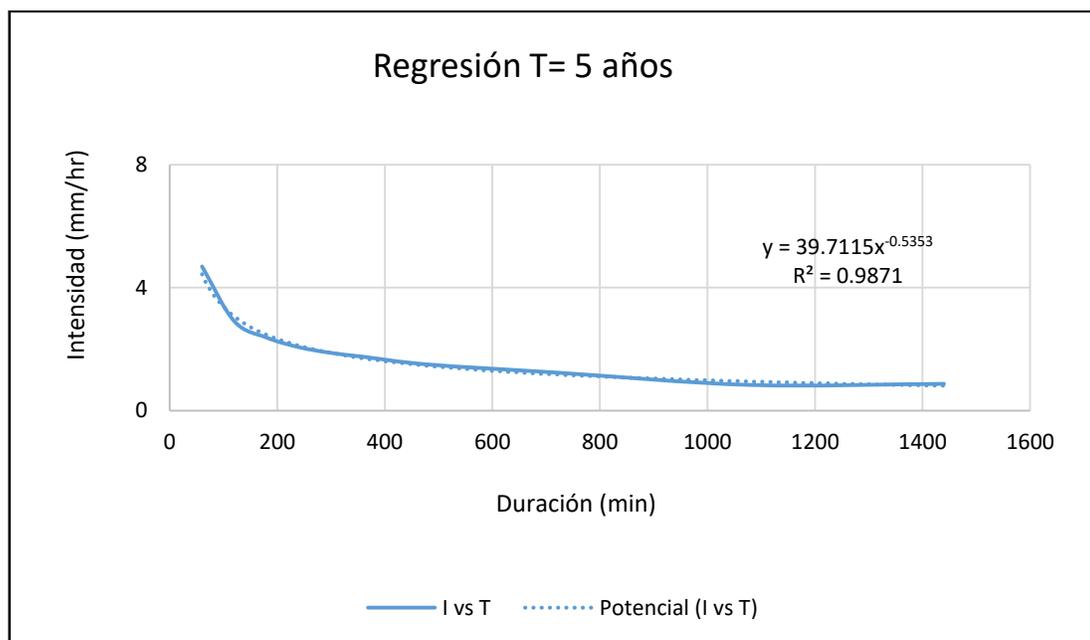
Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 62. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Período de retorno para T= 5 años, 2020

Periodo de retorno para T = 5 años						
Nº	x	Y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	0.8700	7.2724	-0.1393	-1.0128	52.8878
2	1080	0.8333	6.9847	-0.1823	-1.2735	48.7863
3	720	1.2344	6.5793	0.2106	1.3854	43.2865
4	480	1.5000	6.1738	0.4055	2.5033	38.1156
5	360	1.7500	5.8861	0.5596	3.2940	34.6462
6	300	1.8750	5.7038	0.6286	3.5854	32.5331
7	240	2.0625	5.4806	0.7239	3.9675	30.0374
8	180	2.3750	5.1930	0.8650	4.4919	26.9668
9	120	2.9063	4.7875	1.0669	5.1076	22.9201
10	60	4.6875	4.0943	1.5449	6.3254	16.7637
10	4980	20.0940	58.1555	5.6833	28.3742	346.9435
$Ln(d) = 3.6816$		$d = 39.7115$		$n = -0.5353$		

Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 8. Intensidad vs Duración T= 5 años



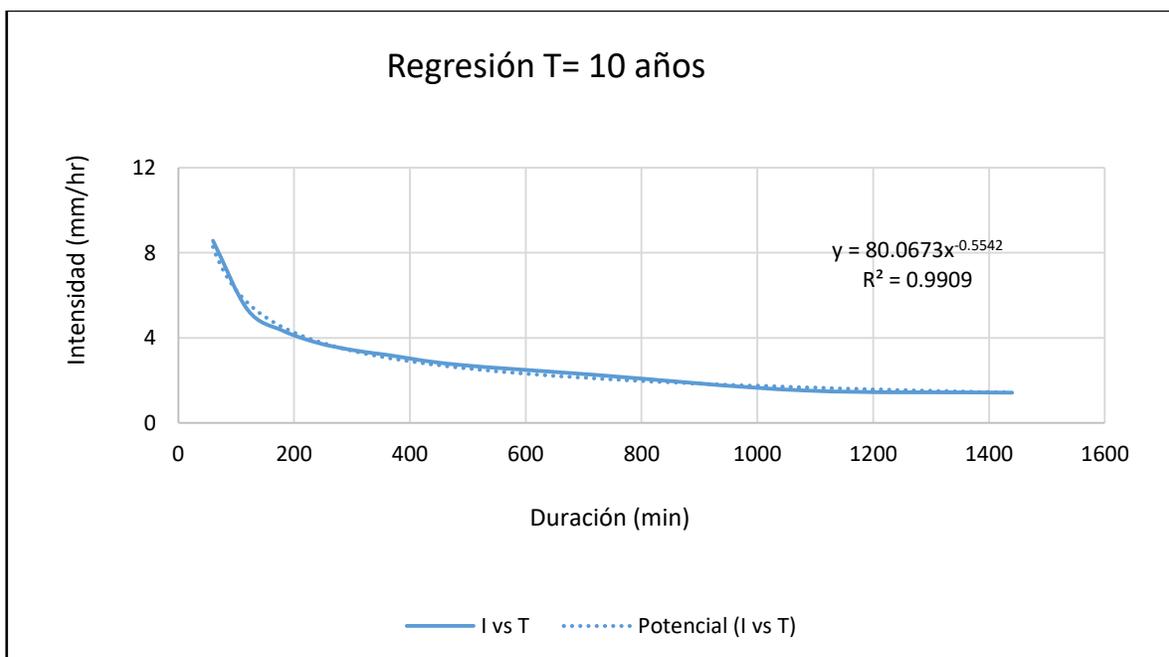
Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 63. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Período de retorno para T= 10 años, 2020

Periodo de retorno para T = 10 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	1.4204	7.2724	0.3510	2.5523	52.8878
2	1080	1.5231	6.9847	0.4208	2.9389	48.7863
3	720	2.2561	6.5793	0.8136	5.3532	43.2865
4	480	2.7416	6.1738	1.0085	6.2265	38.1156
5	360	3.1985	5.8861	1.1627	6.8437	34.6462
6	300	3.4270	5.7038	1.2317	7.0253	32.5331
7	240	3.7697	5.4806	1.3270	7.2728	30.0374
8	180	4.3409	5.1930	1.4681	7.6236	26.9668
9	120	5.3119	4.7875	1.6699	7.9948	22.9201
10	60	8.5675	4.0943	2.1480	8.7946	16.7637
10	4980	36.5567	58.1555	11.6013	62.6256	346.9435
$Ln(d) =$	4.3829	$d =$	80.0673	$n =$	-0.5542	

Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 9. Intensidad vs Duración, T= 10 años



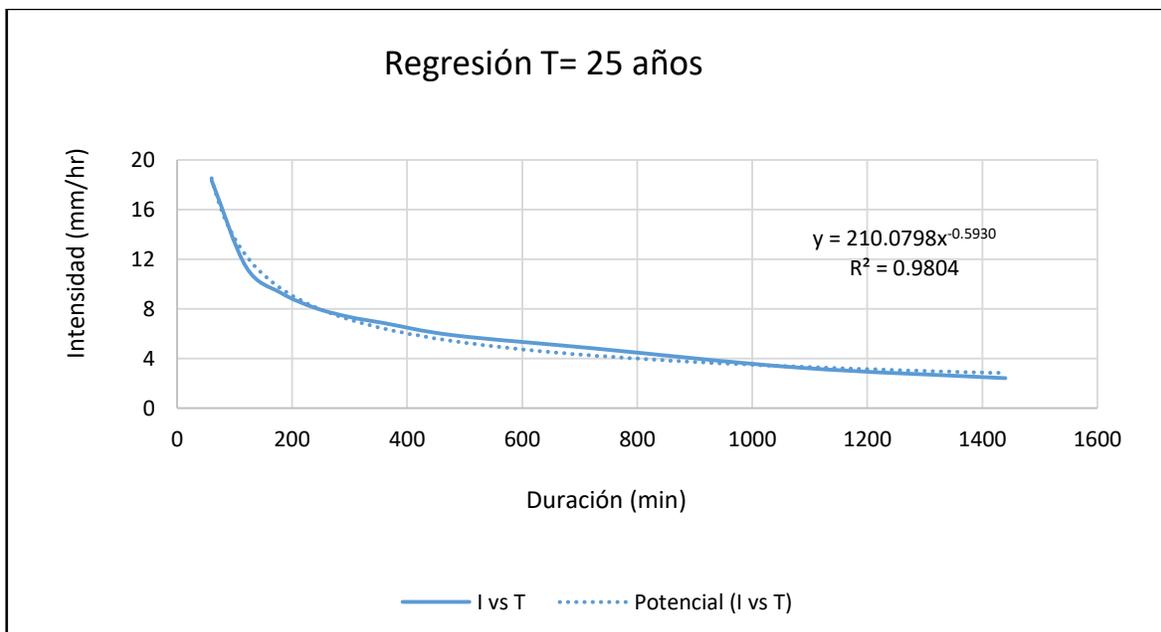
Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 64. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Período de retorno para T= 25 años, 2020

Periodo de retorno para T = 25 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	2.4104	7.2724	0.8798	6.3983	52.8878
2	1080	3.2631	6.9847	1.1827	8.2607	48.7863
3	720	4.8335	6.5793	1.5756	10.3661	43.2865
4	480	5.8736	6.1738	1.7705	10.9305	38.1156
5	360	6.8525	5.8861	1.9246	11.3285	34.6462
6	300	7.3420	5.7038	1.9936	11.3711	32.5331
7	240	8.0762	5.4806	2.0889	11.4486	30.0374
8	180	9.2999	5.1930	2.2300	11.5803	26.9668
9	120	11.3801	4.7875	2.4319	11.6425	22.9201
10	60	18.3550	4.0943	2.9099	11.9141	16.7637
10	4980	77.6863	58.1555	18.9874	105.2407	346.9435
<i>Ln (d) =</i>	5.3475	<i>d =</i>	210.0798	<i>n =</i>	-0.5930	

Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 10. Intensidad vs Duración, T= 25 años



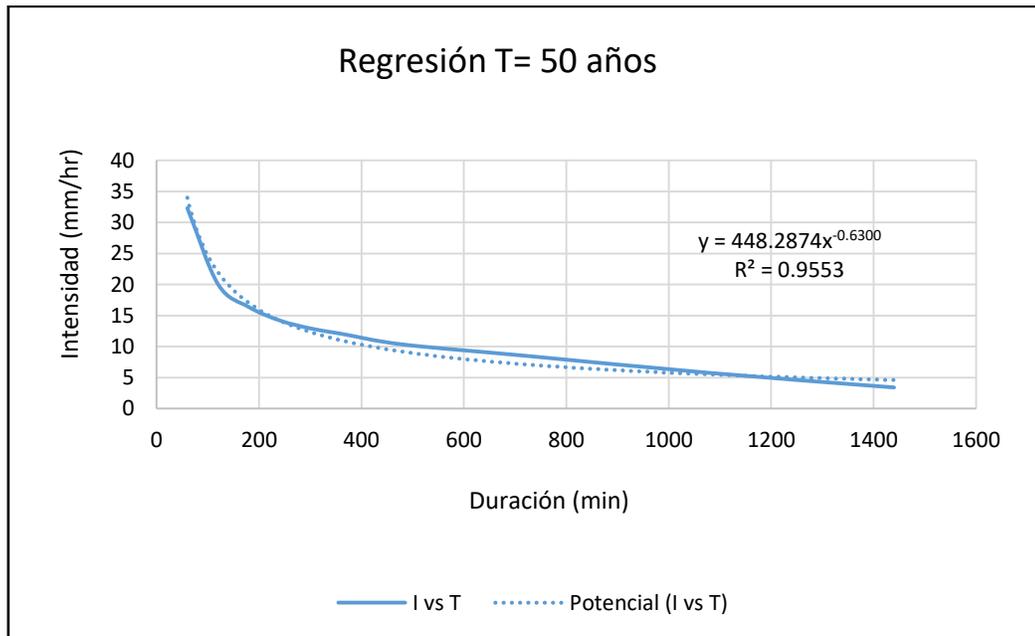
Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 65. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Período de retorno para T= 50 años, 2020

Periodo de retorno para T = 50 años								
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2		
1	1440	3.3983	7.2724	1.2233	8.8962	52.8878		
2	1080	5.7422	6.9847	1.7478	12.2082	48.7863		
3	720	8.5057	6.5793	2.1407	14.0844	43.2865		
4	480	10.3360	6.1738	2.3356	14.4197	38.1156		
5	360	12.0587	5.8861	2.4898	14.6551	34.6462		
6	300	12.9200	5.7038	2.5588	14.5947	32.5331		
7	240	14.2120	5.4806	2.6541	14.5461	30.0374		
8	180	16.3653	5.1930	2.7952	14.5152	26.9668		
9	120	20.0260	4.7875	2.9970	14.3483	22.9201		
10	60	32.3000	4.0943	3.4751	14.2281	16.7637		
10	4980	135.8642	58.1555	24.4174	136.4960	346.9435		
$Ln(d) =$		6.1054	$d =$		448.2874	$n =$		-0.6300

Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 11. Intensidad vs Duración T= 50 años



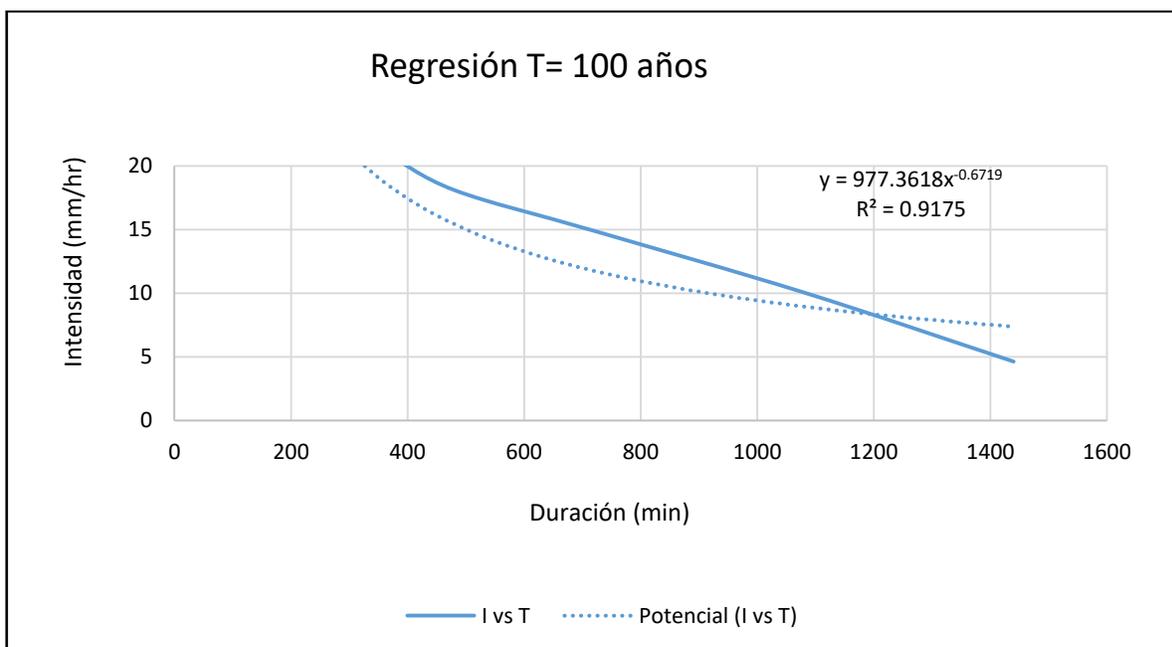
Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 66. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Período de retorno para T= 100 años, 2020

Periodo de retorno para T = 100 años								
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2		
1	1440	4.6329	7.2724	1.5332	11.1499	52.8878		
2	1080	10.0631	6.9847	2.3089	16.1268	48.7863		
3	720	14.9060	6.5793	2.7018	17.7756	43.2865		
4	480	18.1136	6.1738	2.8967	17.8834	38.1156		
5	360	21.1325	5.8861	3.0508	17.9574	34.6462		
6	300	22.6420	5.7038	3.1198	17.7947	32.5331		
7	240	24.9062	5.4806	3.2151	17.6209	30.0374		
8	180	28.6799	5.1930	3.3562	17.4286	26.9668		
9	120	35.0951	4.7875	3.5581	17.0342	22.9201		
10	60	56.6050	4.0943	4.0361	16.5252	16.7637		
10	4980	236.7763	58.1555	29.7766	167.2967	346.9435		
$Ln(d) =$		6.8849	$d =$		977.3618	$n =$		-0.6719

Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 12. Intensidad vs Duración T= 100 años



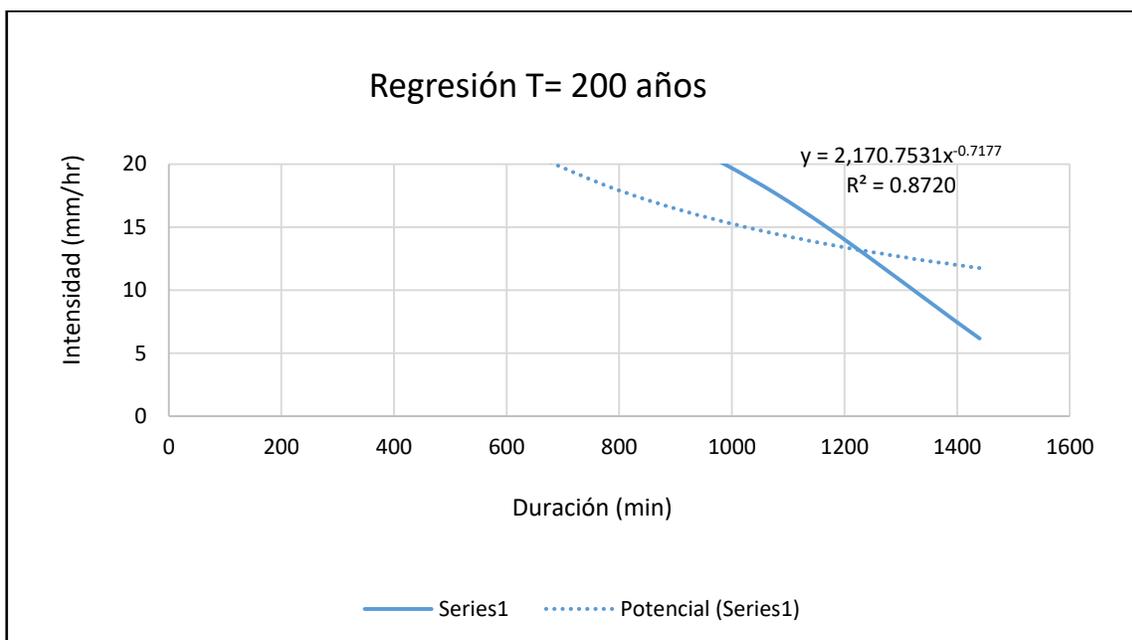
Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 67. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Período de retorno para T= 200 años, 2020

Periodo de retorno para T = 200 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	6.1554	7.2724	1.8173	13.2164	52.8878
2	1080	17.5991	6.9847	2.8678	20.0311	48.7863
3	720	26.0687	6.5793	3.2607	21.4532	43.2865
4	480	31.6784	6.1738	3.4556	21.3344	38.1156
5	360	36.9581	5.8861	3.6098	21.2476	34.6462
6	300	39.5980	5.7038	3.6788	20.9830	32.5331
7	240	43.5578	5.4806	3.7741	20.6844	30.0374
8	180	50.1575	5.1930	3.9152	20.3313	26.9668
9	120	61.3769	4.7875	4.1170	19.7103	22.9201
10	60	98.9950	4.0943	4.5951	18.8138	16.7637
10	4980	412.1449	58.1555	35.0915	197.8053	346.9435
$Ln(d) = 7.6828$		$d = 2170.7531$		$n = -0.7177$		

Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 13. Intensidad vs Duración T= 200 años



Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 68. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Resumen de aplicación de regresión potencial, por período de retorno, 2020

<i>Resumen de aplicación de regresión potencial</i>		
Periodo de Retorno (años)	Término ctte. de regresión (d)	Coef. de regresión [n]
2	19.60558588553	-0.55328179299
5	39.71145492431	-0.53534167198
10	80.06732465426	-0.55415984973
25	210.07976535811	-0.59302138375
50	448.28744403934	-0.62998267144
100	977.36175772313	-0.67185405181
200	2170.75313111320	-0.55328179299
Promedio =	563.69520909970	-0.71767660069

Fuente. Elaborado por los investigadores

En función del cambio de variable realizado, se realiza otra regresión de potencia entre las columnas del periodo de retorno (T) y el término constante de regresión (d), para obtener valores de la ecuación:

$$d = K.T^m$$

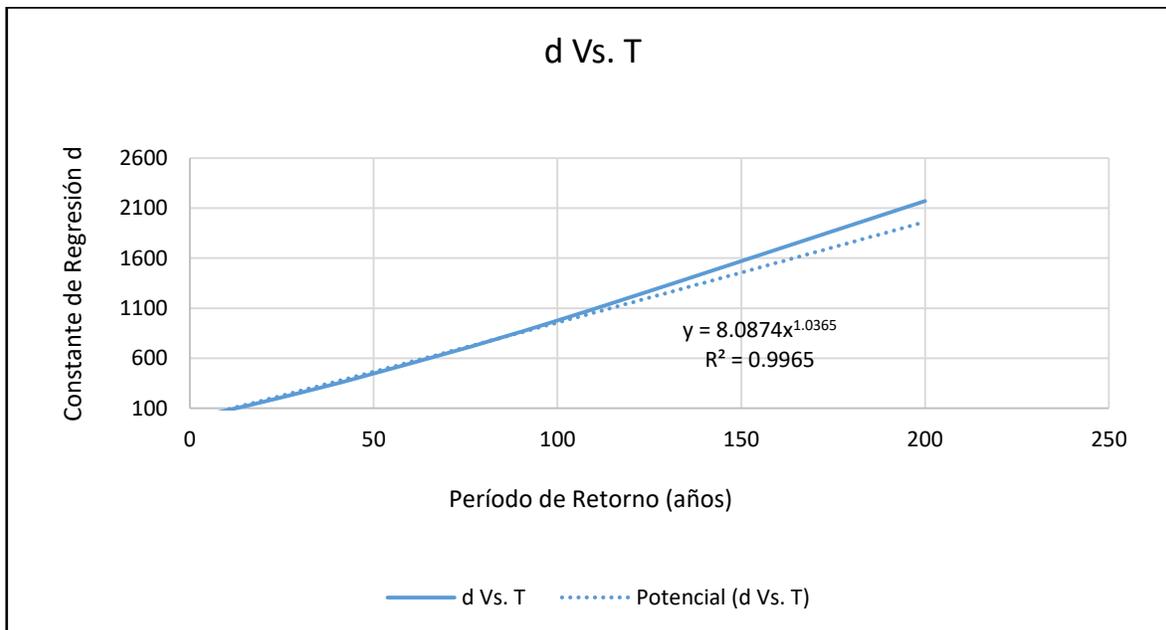
Tabla 69. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Regresión potencial y parámetros de ajuste, 2020

<i>Regresión potencial</i>						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	2	19.6056	0.6931	2.9758	2.0627	0.4805
2	5	39.7115	1.6094	3.6816	5.9254	2.5903
3	10	80.0673	2.3026	4.3829	10.0919	5.3019
4	25	210.0798	3.2189	5.3475	17.2129	10.3612
5	50	448.2874	3.9120	6.1054	23.8846	15.3039
6	100	977.3618	4.6052	6.8849	31.7059	21.2076
7	200	2170.7531	5.2983	7.6828	40.7061	28.0722
7	392	3945.8665	21.6396	37.0609	131.5895	83.3175
Ln (K) =	2.0903	K =	8.0874	m =	1.0365	

(K) =	8.087
(m) =	1.036
(n) =	0.718

Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 14. Constante de Regresión vs Período de retorno



Fuente. Elaborado por los investigadores

Teniendo los valores de los factores de la zona del proyecto para el cálculo de la intensidad máxima para la cuenca del Río Chancay, se muestra la ecuación de la intensidad máxima de la cuenca del Río Chancay, estando en función al período de retorno y tiempo duración de la precipitación:

$$I = \frac{8.087 x T^{1.036}}{t^{0.718}}$$

Habiendo hallado la ecuación matemática de la intensidad máxima para la cuenca del Río Chancay se finaliza el estudio de la tormenta de diseño, gracias a esta ecuación se pueden calcular los caudales máximos de diseño para las micro cuencas identificadas y con esto se podrá graficar las curvas Intensidad – Duración – Frecuencia.

.11.4. Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia

Las curvas IDF son un elemento de diseño que relacionan la intensidad de la lluvia, la duración de la misma y la frecuencia con la que se puede presentar, es decir su probabilidad de ocurrencia o el periodo de retorno.

$$I = \frac{8.087 \times T^{1.036}}{t^{0.718}}$$

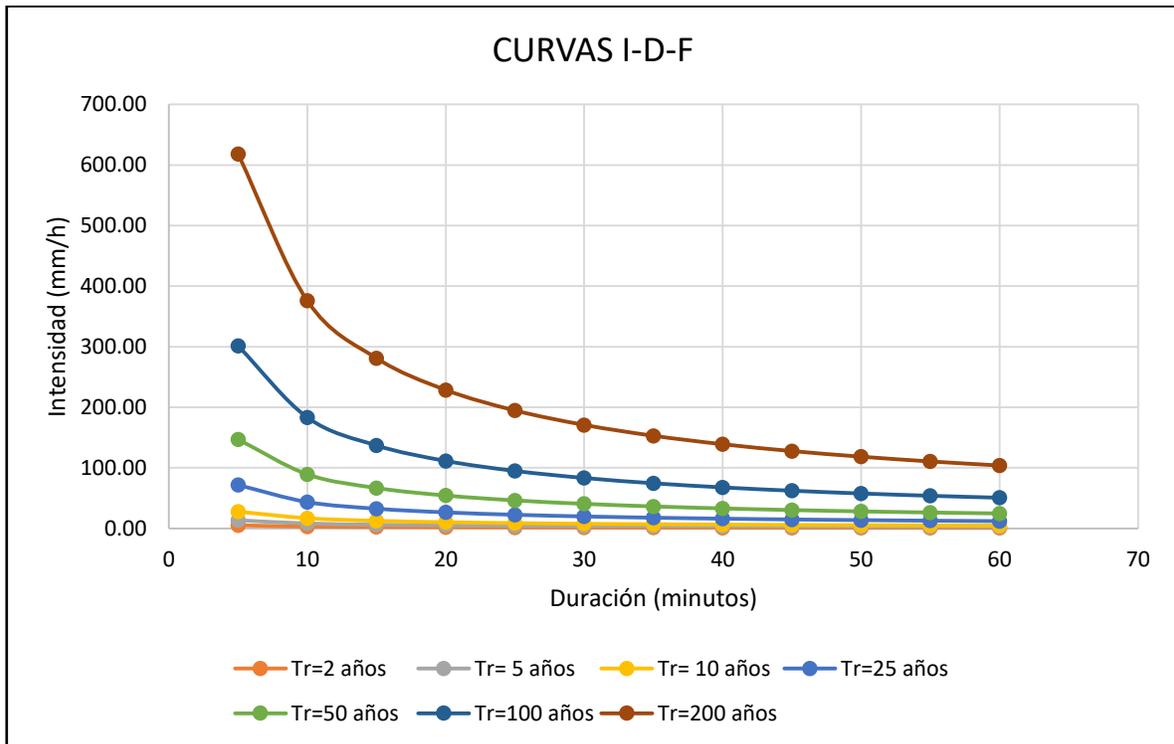
A continuación, se presenta el gráfico de las curvas IDF:

Tabla 70. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, intensidades – Tiempo duración, por período de retorno, 2020

Tabla de intensidades - Tiempo de duración												
Frecuencia (años)	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	5.23	3.18	2.38	1.93	1.65	1.44	1.29	1.18	1.08	1.00	0.93	0.88
5	13.51	8.21	6.14	5.00	4.26	3.73	3.34	3.04	2.79	2.59	2.42	2.27
10	27.71	16.85	12.60	10.25	8.73	7.66	6.86	6.23	5.73	5.31	4.96	4.66
25	71.63	43.56	32.56	26.49	22.57	19.80	17.73	16.11	14.80	13.72	12.81	12.04
50	146.93	89.34	66.79	54.33	46.29	40.61	36.36	33.04	30.36	28.15	26.29	24.69
100	301.38	183.26	136.99	111.44	94.95	83.30	74.58	67.76	62.27	57.74	53.92	50.65
200	618.19	375.91	281.00	228.58	194.76	170.87	152.97	138.99	127.73	118.43	110.60	103.90

Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 15. Curvas IDF



Fuente. Elaborado por los investigadores

.11.5. Tiempo de concentración

El tiempo de concentración para el diseño de las obras de drenaje en una infraestructura vial, es el tiempo requerido por una gota para recorrer desde el punto más alto de una microcuenca hasta el paso de la estructura de drenaje.

El tiempo de concentración depende de muchos ámbitos, entre otros de la geometría en planta de la cuenca, de su pendiente; el área, las características del suelo, cobertura vegetal, etc. Las fórmulas más habituales solo comprenden la pendiente, la longitud del cauce mayor desde la divisoria de agua y el área de la cuenca.

El tiempo de concentración del drenaje pluvial del presente proyecto fue calculado haciendo uso de la fórmula de Federal Aviation Administration mostrada en el Manual de Carreteras – Sección Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

$$t_c = 0.7035 \frac{(1.1 - C) \cdot L^{0.50}}{S^{0.333}}$$

C = coeficiente de escorrentía del método racional.

L = longitud de flujo superficial, m.

S = pendiente de la superficie, m/m.

A continuación, se presentan los cálculos para hallar los tiempos de concentración:

Tabla 71. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Cálculo del Tiempo de concentración, por estructura, 2020

CÁLCULO DEL TC - TRAMO CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO										
PROGRESIVA	ESTRUCTURA	TIEMPO DE RETORNO (T)	SUB CUENCA		CAUCE PRINCIPAL				ESCORR ENTIA "C"	T. CONCENT. FEDERAL AVIATION. A $T_c = 0.7035 \frac{(1.1-C)L^{0.5}}{S^{0.333}}$
			Nº	AREA (A)	LONGITU D (L)	COTA MAYOR (C1)	COTA MENOR (C2)	PENDIENTE $S = \frac{C1 - C2}{1000L}$		
Km 2+566	BADÉN	20 años	B1	0.2500 Km ²	0.150 Km	101.00 m	75.00 m	0.173 m/m	0.60	7.72 min
Km 3+130	ALCANTARILLA	20 años	C1	0.3218 Km ²	0.340 Km	68.00 m	63.00 m	0.015 m/m	0.50	31.72 min
Km 3+274	ALCANTARILLA	20 años	C2	0.3218 Km ²	0.261 Km	63.00 m	61.00 m	0.008 m/m	0.50	34.53 min
Km 3+694	ALCANTARILLA	20 años	C3	0.3218 Km ²	0.256 Km	62.00 m	61.00 m	0.004 m/m	0.50	42.80 min
Km 4+080	ALCANTARILLA	20 años	C4	0.3500 Km ²	0.657 Km	61.00 m	59.00 m	0.003 m/m	0.55	68.30 min
Km 4+528	ALCANTARILLA	20 años	C5	0.3500 Km ²	1.175 Km	59.00 m	58.50 m	0.000 m/m	0.50	191.87 min
Km 4+555	ALCANTARILLA	20 años	C6	0.3400 Km ²	0.137 Km	56.00 m	55.50 m	0.004 m/m	0.55	29.36 min
Km 4+654	ALCANTARILLA	20 años	C7	0.3400 Km ²	0.220 Km	55.00 m	54.00 m	0.005 m/m	0.50	37.73 min
Km 4+786	ALCANTARILLA	20 años	C8	0.3400 Km ²	0.432 Km	55.00 m	54.50 m	0.001 m/m	0.55	76.42 min
Km 4+851	ALCANTARILLA	20 años	C9	0.3400 Km ²	0.225 Km	55.00 m	54.00 m	0.004 m/m	0.55	35.22 min
Km 4+962	ALCANTARILLA	20 años	C10	0.3400 Km ²	1.991 Km	55.00 m	54.00 m	0.001 m/m	0.55	216.65 min
Km 5+458	ALCANTARILLA	20 años	C11	0.0300 Km ²	0.835 Km	55.00 m	53.00 m	0.002 m/m	0.50	90.98 min
Km 6+147	ALCANTARILLA	20 años	C12	0.0400 Km ²	0.201 Km	53.00 m	51.00 m	0.010 m/m	0.55	25.47 min
Km 6+155	ALCANTARILLA	20 años	C13	0.0400 Km ²	0.203 Km	51.00 m	45.00 m	0.030 m/m	0.55	17.81 min
Km 7+318	ALCANTARILLA	20 años	C14	0.0600 Km ²	0.270 Km	51.00 m	45.00 m	0.022 m/m	0.50	24.64 min
Km 8+284	ALCANTARILLA	20 años	C15	0.0400 Km ²	0.330 Km	45.00 m	41.00 m	0.012 m/m	0.55	30.55 min
Km 9+456	ALCANTARILLA	20 años	C16	0.1700 Km ²	0.369 Km	42.00 m	41.00 m	0.003 m/m	0.45	62.88 min
Km 10+497	ALCANTARILLA	20 años	C17	0.4000 Km ²	0.422 Km	41.00 m	39.00 m	0.005 m/m	0.45	55.82 min
Km 11+066	ALCANTARILLA	20 años	C18	0.4500 Km ²	0.424 Km	39.00 m	38.00 m	0.002 m/m	0.45	70.59 min

Fuente. Elaborado por los investigadores.

.11.6. Estimación de caudales

La estimación de caudales en este proyecto se utiliza la metodología del método racional, el cual relaciona los parámetros de los coeficientes de escurrimiento, intensidad y factores fisiográficos de cada micro cuenca que afecta al tramo: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo, a continuación, se presenta el método racional que nos ayudará a estimar los caudales, para así poder diseñar hidráulicamente y dimensionar las obras de drenaje proyectadas en la vía de estudio.

.11.6.1. Método racional

Este método, es el más utilizado en todo el mundo para el cálculo de caudales. Solo se aplica en pequeñas cuencas de drenaje cuya área de cuenca sea menor a 1000 ha o 10 km², en el presente proyecto todas las áreas de las micro cuencas son menor a 10 km².

A continuación, se presenta el cálculo del caudal máximo con la siguiente ecuación:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3.6}$$

Donde:

Q = Caudal máximo de diseño, en m³/s;

C = Coeficiente de esorrentía, que depende de la cobertura vegetal, la pendiente y el tipo de suelo, sin dimensiones;

I = Intensidad de precipitación máxima de la lluvia, para una duración igual al tiempo de concentración, y para un periodo de retorno dado, en mm/h.

A = Área de cuenca menor a 10 km², en km².

.11.6.1.1. Determinación del coeficiente de escorrentía

El valor del coeficiente de escorrentía se establecerá de acuerdo a las características del terreno y de las quebradas cuyos cursos interceptan en la carretera del proyecto. Es por eso, que los coeficientes de escorrentía variarán según dichas características.

A continuación, se presentan los valores de coeficientes de escorrentía (C) para la aplicación en el método racional, la cual se encuentra en el Manual de Carreteras sección Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

Tabla 72. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, valores de escorrentía para el método racional, por cobertura vegetal, 2020.

DESCRIPCIÓN		PENDIENTE DEL TERRENO				
COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	>50%	>20%	>5%	>1%	<1%
Sin vegetación	Impermeable	0.8	0.75	0.7	0.65	0.6
	Semipermeable	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
	Permeable	0.5	0.45	0.4	0.35	0.3
Cultivos	Impermeable	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
	Semipermeable	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	Permeable	0.4	0.35	0.3	0.25	0.2
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.6	0.55	0.5	0.45
	Semipermeable	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	Permeable	0.35	0.3	0.25	0.2	0.15
Hierba, grama	Impermeable	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	Semipermeable	0.5	0.45	0.4	0.35	0.3
	Permeable	0.3	0.25	0.2	0.15	0.1
Bosque, densa vegetación	Impermeable	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	Semipermeable	0.45	0.4	0.35	0.3	0.25
	Permeable	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05

Fuente. Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje

.11.6.1.2. Cálculo de caudales

Hallados los coeficientes de escorrentía de cada una de las micro cuencas que interceptan la vía, y conociendo la intensidad de las subcuencas para un periodo de retorno de 20 años y un tiempo de concentración determinado para cada micro cuenca. Finalmente se procede al cálculo de los caudales utilizando la ecuación del método racional visto anteriormente.

A continuación, se muestra el cálculo del caudal máximo (m^3/s) realizado mediante el método racional por cada micro cuenca que interceptan en el proyecto.

Tabla 73. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, Cálculo del caudal de diseño por el método racional, por tipo de estructura, 2020

Calculo Del Caudal De Diseño - Tramo Cantera Tres Tomas - Cruce Carretera Ferreñafe – Chiclayo						
PROG.	Estructura	Coefficiente De Escorrentía (C)	Intensidad Maxima (I)	N° De La Sub - Cuenca	Área De La Sub - Cuenca (A)	Caudal De Diseño $Q=C.I.A/3.6$
Km 2+566	Badén	0.60	73.60 mm/hr	B1	0.2500 Km ²	3.067 m ³ /s
Km 3+130	Alcantarilla	0.50	33.69 mm/hr	C1	0.3218 Km ²	1.506 m ³ /s
Km 3+274	Alcantarilla	0.50	32.15 mm/hr	C2	0.3218 Km ²	1.437 m ³ /s
Km 3+694	Alcantarilla	0.50	28.55 mm/hr	C3	0.3218 Km ²	1.276 m ³ /s
Km 4+080	Alcantarilla	0.55	22.05 mm/hr	C4	0.3500 Km ²	1.179 m ³ /s
Km 4+528	Alcantarilla	0.50	12.45 mm/hr	C5	0.3500 Km ²	0.605 m ³ /s
Km 4+555	Alcantarilla	0.55	35.17 mm/hr	C6	0.3400 Km ²	1.827 m ³ /s
Km 4+654	Alcantarilla	0.50	30.61 mm/hr	C7	0.3400 Km ²	1.446 m ³ /s
Km 4+786	Alcantarilla	0.55	20.72 mm/hr	C8	0.3400 Km ²	1.076 m ³ /s
Km 4+851	Alcantarilla	0.55	31.80 mm/hr	C9	0.3400 Km ²	1.652 m ³ /s
Km 4+962	Alcantarilla	0.55	11.64 mm/hr	C10	0.3400 Km ²	0.605 m ³ /s
Km 5+458	Alcantarilla	0.50	18.82 mm/hr	C11	0.0300 Km ²	0.078 m ³ /s
Km 6+147	Alcantarilla	0.55	38.05 mm/hr	C12	0.0400 Km ²	0.233 m ³ /s
Km 6+155	Alcantarilla	0.55	46.37 mm/hr	C13	0.0400 Km ²	0.283 m ³ /s
Km 7+318	Alcantarilla	0.50	38.75 mm/hr	C14	0.0600 Km ²	0.323 m ³ /s
Km 8+284	Alcantarilla	0.55	34.40 mm/hr	C15	0.0400 Km ²	0.210 m ³ /s
Km 9+456	Alcantarilla	0.45	23.08 mm/hr	C16	0.1300 Km ²	0.375 m ³ /s
Km 10+497	Alcantarilla	0.45	24.65 mm/hr	C17	0.4000 Km ²	1.232 m ³ /s
Km 11+066	Alcantarilla	0.45	21.65 mm/hr	C18	0.4500 Km ²	1.218 m ³ /s

Fuente. Elaborado por los investigadores

- **CONCLUSIONES**

- Se determinó la ubicación de las 19 obras de arte en el tramo Cantera Tres Tomas – Cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo como se indica en la tabla 19
- Se reconoció las estaciones meteorológicas de la cuenca del Río Chancay y posteriormente se llegó a utilizar los datos hidrológicos de la estación más cercana al proyecto la cual sería la estación Lambayeque.
- Se encontraron los caudales para cada una de las obras de arte y teniendo como mayor caudal de diseño $1.827 \text{ m}^3/\text{s}$ para la alcantarilla que se encuentra en el km 4+555 y para el badén se obtuvo un caudal de diseño de $3.067 \text{ m}^3/\text{s}$ que se encuentra en el km 2+566, y los caudales para el resto de obras de arte se muestran en la tabla 48.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.

“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

DISEÑO GEOMÉTRICO



CHICLAYO – PERU

AÑO – 2020

Generalidades

.1. Nombre del proyecto

Diseño geométrico para la elaboración de la tesis denominada: "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe"

.2. Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Manuel A. Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe y Departamento de Lambayeque. El distrito de Manuel A. Mesones Muro, se encuentra ubicado al Sur - Este de la provincia de Ferreñafe, aproximadamente a 5.00 Km. con un área de 200,57 km², situado en la región natural Chala o Costa a 6° 38' 33" longitud Sur y a 79° '44' 39" longitud Oeste, a una altura promedio de 62 m.s.n.m.

.3. ALCANCE

Para el diseño geométrico de una carretera se tiene que tener en cuenta tres aspectos muy importantes como son diseño en: planta, perfil, secciones transversales, todos estos tienen que estar relacionados para que la vía pueda brindar un adecuado estado de serviciabilidad al usuario que transite por allí en un determinado tiempo de vida útil de la carretera.

La velocidad de diseño de una carretera es muy importante definirla pues de ahí dependerá mucho el diseño de la vía.

.4. Objetivo general

Diseñar los elementos geométricos, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe

.5. Objetivos específicos

- Determinar las características geométricas, de acuerdo al manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018.

.6. DISEÑO DE LA CARRETERA

.6.1. Clasificación de la carretera

.6.1.1. Clasificación de la carretera por su demanda

El manual de diseño de geométrico de carreteras DG-2018, nos muestra una relación de poder clasificar a la carretera dependiendo de la demanda de tráfico, tal como se muestra a continuación:

Tabla 74. *Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo, Clasificación de la carretera, por demanda de vehículos, 2020*

Autopistas de primera clase	IMDA > 6000 veh/día	Control total de accesos, separador central mínimo de 6 m, ancho mínimo de carril 3.60 m
Autopistas de segunda clase	400<IMDA<6000 veh/día	Control parcial de accesos, separador central mínimo de 1m a 6m, ancho mínimo de carril 3.60 m
Carreteras de 1 ^{ra} clase:	2001<IMDA<6000veh/día	Calzada de 2 carriles, ancho mínimo de carril 3.60 m
Carreteras de 2 ^{ra} clase:	400<IMDA<2000veh/día	Calzada de 2 carriles, ancho mínimo de carril 3.60 m
Carreteras de 3 ^{ra} clase:	IMDA<400 veh/día	Calzada de 2 carriles, ancho mínimo de carril 3.00 m
Trochas Carrosables	IMDA<200 veh/día	Ancho mínimo de carril 4.00 m

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

Con relación al estudio de tráfico ya desarrollado y considerando un IMDA menor a 400 veh/día, se tiene que la carretera será de 2 carriles, ancho mínimo de carril 3.00m., clasificado como carretera de 3^{ra} clase.

.6.1.2. Clasificación de la carretera por su orografía

Considerando que la carretera tiene pendientes transversal y longitudinal menores de 10 % y 3% respectivamente, la vía en proyecto del tramo: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+558.30), Ferreñafe. Terreno plano tipo 1.

Tabla 75. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo, Clasificación de la carretera de acuerdo a su orografía

Terreno plano (tipo 1)	Pendiente transversal entre 0 y 10%
Terreno ondulado (tipo 2)	Pendiente transversal entre 11% y 50%
Terreno accidentado (tipo 3)	Pendiente transversal entre 51% y 100%
Terreno escarpado (tipo 4)	Pendiente transversal > 100%

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

.6.2. Vehículo de diseño

El diseño geométrico, tiene que estar muy relacionado al tipo de vehículo que circulara por dicha vía, por lo que se tiene que saber los tipos de vehículos que en mayor porcentaje transitaran por la vía y saber las dimensiones que tienen.

En este proyecto el tipo de vehículos que tienen mayor porcentaje de circulación son los camiones tipo C2, C3, C4.

Se describirá las características del vehículo con más incidencia en la vía.

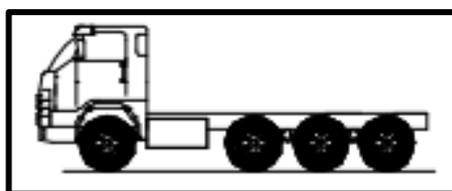


Figura 63. Vehículo tipo C4

Fuente. Reglamento nacional de vehículo

Tabla 76. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo, Características del vehículo de diseño, por tipo de vehículo, 2020.

Tipo de vehículo	Nomenclatura	Alto Total	Ancho Total	Largo Total	Longitud Entre Ejes	Radio Mínimo Rueda Externa Delantera	Radio Mínimo Rueda Interna Trasera
Vehículo ligero	VL	1.30	2.10	5.80	3.40	7.30	4.20
Ómnibus de dos ejes	B2	4.10	2.60	9.10	6.10	12.80	8.50
Ómnibus de tres ejes	B3	4.10	2.60	12.10	7.60	12.80	7.40
Camión simple 3 ejes o mas	C2	4.10	2.60	9.10	6.10	12.80	8.50
Combinación de camiones	C3/C4	4.10	2.60	12.20	7.6	12.80	7.40
Semirremolque tándem	T2s1/2/3	4.10	2.60	15.20	4.00/7.00	12.20	5.80
Semirremolque tándem	T3s1/2/3	4.10	2.60	16.70	4.90/7.90	13.70	5.90
Remolque 2 ejes + 1 doble (tándem)	C2- R2/3	4.10	2.60	19.90	3.8/6.10/6.40	13.70	6.80
Remolque 2 ejes + 1 doble (tándem)	C3- R2/3/4	4.10	2.60	19.90	3.8/6.10/6.40	13.70	6.80

Fuente. Reglamento nacional de vehículos

El Manual Diseño Geométrico DG 2018, dice que para la elección del vehículo de diseño se tiene que tener en cuenta la composición del tráfico que utilizará la vía y el porcentaje de participación. Es por ello que las características principales del vehículo de diseño son las que definen los distintos aspectos del diseño geométrico y estructural de una carretera. Es entonces que se concluye para el presente proyecto de investigación se adopta como vehículo de diseño al camión 4e, que conforme al Reglamento Nacional de Vehículos se le conoce como un vehículo pesado con configuración vehicular: C4.

.6.3. Velocidad de diseño

La velocidad de diseño está relacionada con la clasificación de la vía y su orografía, en terrenos planos se puede trabajar con velocidades mayores en comparación con terrenos accidentados. Para el presente proyecto que contempla el tramo: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe. Por tratarse de un mejoramiento de una vía existente y tratando de cumpla con todo lo que propone el manual de DG-2018. Se trabaja con una velocidad de diseño de V=40 km/h y algunos tramos homogéneos donde la topografía de la vía lo permita se adoptará V=60 km/h.

Tabla 77. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo, Velocidad de diseño, por clase de vía y orografía.

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

.6.4. Diseño en planta

El diseño geométrico en planta, es el que está conformado por alineamientos rectos, curvas circulares y tienen un grado de curvatura variable, que ayudan a tener una transición suave al trasladarse de alineamientos rectos a curvas a circulares o viceversa.

.6.4.1. Tramos en tangente

A continuación, se presentan las longitudes mínimas y máximas de tramos rectos en tangente de acorde a la velocidad de diseño.

Tabla 78. *Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo, Longitudes en tramo tangente, por velocidad de diseño.*

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

Como resultado se tiene que para una v: 40 km/h y 60 km/h:

- Longitud mínima para trazados en s (m) = 56 m, 83 m
- Longitud mínima para restos de casos o (m) =111 m,167 m
- Longitud máxima =668m, 1002 m

.6.4.2. Curvas circulares

Son arcos de circunferencia de un solo radio que juntan dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales.

- **Elementos de curva**

Los elementos de curva que nos brinda el manual de carreteras DG-2018 se muestra a continuación:

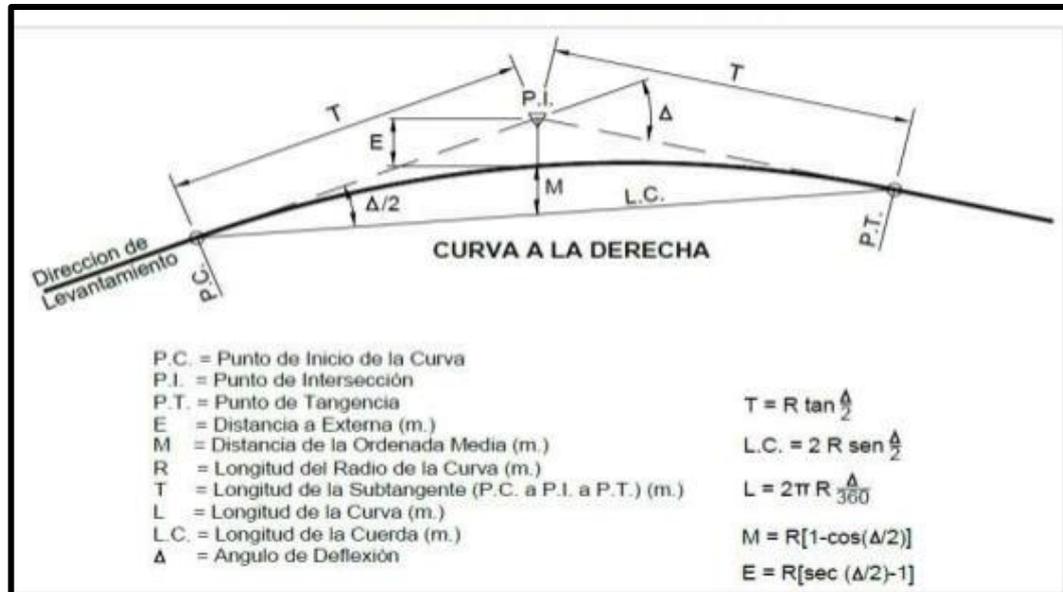


Figura 64. Elementos de curva horizontal

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

- **Radio mínimos**

Los radios mínimos son los menores radios que pueden diseñarse con la velocidad de diseño propuesta, en una situación aceptable de seguridad y comodidad para el usuario.

El MTC, nos da una fórmula para calcular los radios mínimos

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127(p_{\max} + f_{\max})}$$

Dónde:

R_{min}: mínimo radio de curvatura.

p máx.: Valor máximo del peralte.

f máx.: factor máximo de fricción.

V: velocidad específica de diseño.

La fricción máxima a adoptarse en el diseño depende de la velocidad tal como se muestra a continuación:

Tabla 79. *Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo, fricción máxima transversal en curvas, por velocidad de diseño, 2020.*

Velocidad de diseño Km/h	$f_{m\acute{a}x}$
30 (ó menos)	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

En la siguiente tabla se observan los valores de radios mínimos y peraltes máximos elegibles para cada velocidad directriz y también los valores de la fricción transversal máxima. Para una velocidad de 40 km/h y 60 km/h, se tiene una fricción máxima de 0.17. y 0.15 respectivamente.

Tabla 80. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo Radios mínimos y peraltes máximos, por velocidad de diseño

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	ρ máx	f máx	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
	130	4.00	0.08	1108.9	1110
Área rural (con peligro de hielo)	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
	130	6.00	0.08	950.5	950
Área rural (plano ondulada) u	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	831.7	835
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

De la tabla 77, se tiene que para velocidad de 40 km/h, nos da un peralte máximo del 8%, un factor máximo de fricción 0.17 y el Radio mínimo a usar será de 50m y para una velocidad de 60 km/h, nos da un peralte máximo del 8%, un factor máximo de fricción 0.15 y el Radio mínimo a usar será de 125 m. En general, se tratará de usar curvas de radio amplio reservándose el empleo de radio mínimos para las condiciones más críticas. En algunos casos por la topografía del terreno no se podrá cumplir con este apartado.

- **Giro mínimo de vehículo de diseño**

La distancia mínima para ejecutar un giro de 180° en el sentido del movimiento de las agujas del reloj, está definido por la trayectoria que sigue la rueda delantera izquierda del vehículo y por la rueda trasera derecha, aparte debe considerarse el espacio libre requerido por la sección en volado que hay entre el primer eje y el elemento más sobresaliente. Estas características de los vehículos están relacionados al alineamiento horizontal.

La tabla 73. Presentada anteriormente presenta las características básicas de los vehículos de diseño.

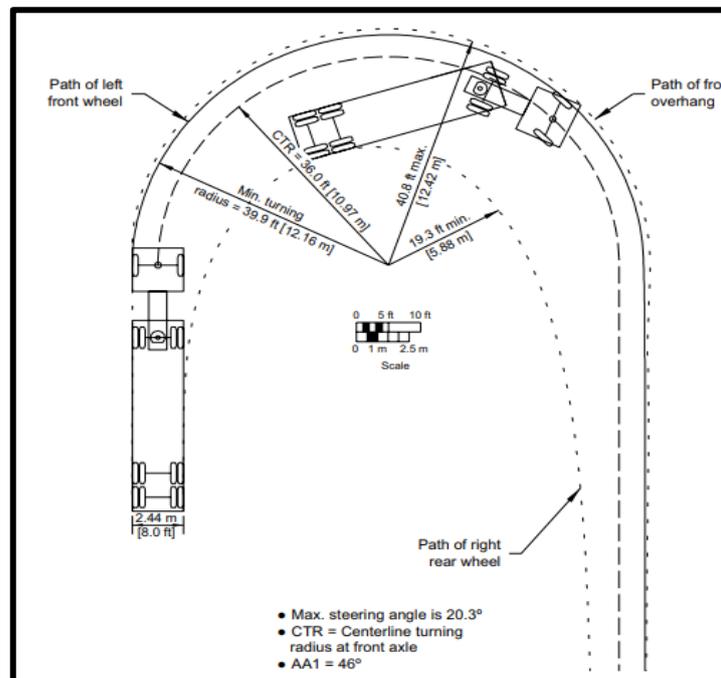


Figura 65. Radio mínimo de giro de vehículo de diseño

Fuente. Geometric design of highways and streets

Para este proyecto, considerándose un peralte máximo de 8% y el radio mínimo de giro para el vehículo de diseño (C4), se tiene un $R_m = 12.42$ m, adoptando finalmente un radio $R_m = 15$ m.

.6.4.3. Curvas de transición

Los vehículos siguen un recorrido de transición al ingresar o salir de una curva horizontal. Con la finalidad de recorrer de la sección transversal con bombeo correspondiente a los tramos en tangente a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobreancho, es importante y necesario intercalar un elemento de diseño con una longitud en la que se realice un cambio gradual, a la que se conoce con el nombre de curva de transición.

A continuación, se presenta la tabla 8. Donde nos muestra los radios que permiten prescindir de las curvas de transición.

Tabla 81. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo, Radios que permiten prescindir de curvas de transición, por velocidad de diseño, 2020.

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

Para el proyecto en estudio cuando se tengan curvas mayores 95 m y 210 m, se puede prescindir de utilizar curvas de transición.

- **Long. Máxima y mínima en curvas de transición**

- El manual de carreteras DG-2018, nos da valores de longitud para las transiciones, para la longitud de la transición máxima nos dice que no será superior a 1.5 veces su longitud mínima.

- Longitud mínima para curvas de transición se nos da la siguiente tabla.

Tabla 82. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo, Longitud mínima en curvas de transición, por velocidad de diseño, 2020

Velocidad km/h	Radio min. M	J m/s ³	Peralte máx %	A _{min} m ³	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
80	314	0.4	2	155	76	75
90	255	0.4	12	143	80	80
90	277	0.4	10	149	80	80
90	304	0.4	8	155	79	80
90	336	0.4	6	163	79	80
90	375	0.4	4	173	80	80
90	425	0.4	2	184	80	80

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

Entonces se tiene que para una velocidad de 40 km/h y 60 km/h un radio mínimo de 50 m, no da un valor de longitud de transición mínima de 40 m. y 50 respectivamente. Por consiguiente, remplazando en la fórmula para hallar la longitud máxima de transición será.

$$Long_{max} = 1.5 \times 40 = 60 \text{ m}$$

$$Long_{max} = 1.5 \times 50 = 75 \text{ m}$$

.6.4.4. Sobreancho

En las curvas para conseguir condiciones de tránsito normal en los vehículos la calzada debe aumentar su ancho, a ello se le conoce como sobreancho, para calcular el Sobreancho está en función al tipo de vehículo, radio de la curva y la velocidad de diseño, a continuación, se presenta la fórmula para calcular el mismo.

$$Sa = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Dónde:

Sa	: Sobreancho (m)
N	: Número de carriles
R	: Radio (m)
L	: Distancia entre eje posterior y parte frontal (m)
V	: Velocidad de diseño (km/h)

Figura 66. Cálculo del sobreancho

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

La consideración de un sobreancho en una vía, exige un mayor costo y trabajo en un proyecto, y esto es compensando por la utilidad del aumento del ancho de la vía en las curvas. Por lo que se recomienda que los valores pequeños de Sobreancho no debe considerarse.

Para el manual de carreteras DG-2018, el valor mínimo de sobreancho es de 0.40 m. para este caso en particular del proyecto debido a la topografía del terreno se ha tenido un tratamiento especial con los sobreanchos, de haber sido el caso esto implicaría mayor movimiento de tierras (corte y relleno).

.6.4.5. Transición de peralte

Es la variación de la inclinación de la Sección Transversal desde la sección con bombeo normal en el tramo recto hasta la sección con el peralte pleno, empieza en una longitud de vía llamada transición. Entonces se puede decir que es aquella en la que gradualmente, se desvanece el bombeo contrario. Se conoce como longitud de transición de peralte a aquella longitud en la que la inclinación de la sección varía desde el punto en que se ha desvanecido totalmente el bombeo hasta que la inclinación corresponde a la del peralte.

Tabla 83. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo, Longitud mínima de transición de peralte y bombeo, por velocidad de diseño, 2020

Velocidad de diseño (km/h)	Valor del peralte						Longitud mínima de transición de peralte y 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

Teniendo en cuenta la velocidad de diseño y el peralte ya calculados anteriormente ingresando con estos valores a la Tabla 10, se tiene un valor de longitud mínima de transición de peralte y bombeo de 10 m y 12 m respectivamente.

.6.4.6. Distancia de visibilidad de parada

Es una longitud continua hacia delante de la carretera, y esta es visible al conductor para poder realizar maniobras con total libertad ya sea a maniobras que se vea obligado a hacer o que decida efectuar. También se menciona que los ojos del conductor se ubican a 1.07 m por encima de la rasante de la carretera.

Tabla 84. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo, distancia de visibilidad de parada, por velocidad de diseño, 2020

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	18	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
120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

Entonces para este proyecto se considera una distancia de visibilidad para velocidades de 40 km/h y 60 km/h parada de $D_p=50$ m y 87 m.

.6.4.7. Visibilidad de adelantamiento

De acuerdo a la Dg-2018 "Distancia de visibilidad de adelantamiento (paso) es la mínima distancia que debe ser visible a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro vehículo que viaja a velocidad 15 Km/h menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad de diseño", para este caso se tendrá distancia de adelantamiento de 270 m y 410 m para velocidades de 40km/h y 60km/h

Tabla 85. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe Chiclayo, distancia de visibilidad de adelantamiento, por velocidad de diseño.2020

Velocidad específica en la tangente que se efectúa la maniobra	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

.6.5. Diseño en perfil

.6.5.1. Pendientes

- **Pendientes mínimas**

Es necesario tener en cuenta una pendiente mínima del orden de 0,50%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales a continuación se presenta algunos casos para tener en cuenta en pendientes dadas por el MTC.

- Si la vía tiene un bombeo de 2% y no existen bermas o cunetas, se podrá adoptar pendientes de hasta 0,2% en algunos sectores.

- Cuando bombeo es de 2,5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.

-Si hubiese bermas, la pendiente mínima será de 0,5% y la mínima de 0,35%.

-En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0,5%

Para el proyecto se optó por una pendiente mínima de 0.5%.

- **Pendientes máximas**

El manual DG-2018 se da valores máximos de pendientes de acorde a la velocidad.

Tabla 86. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Pendientes máximas, por velocidad de diseño, 2020

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos/Día	>6000				6000-4001				4000-2001				2000-400				<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																			10.00	10.00
40																9.00	8.00	9.00	10.00	
50											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60					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			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	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	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00			5.00				6.00							
110	4.00	4.00			4.00															
120	4.00	4.00			4.00															
130	3.50																			

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

En conclusión, se tiene como pendientes máximas y mínimas

- Pendiente máxima 8%
- Pendiente mínima 0.5%

.6.5.2. Curvas verticales

Los tramos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 1%, para Carreteras pavimentadas. Las curvas verticales serán diseñadas de modo que permitan, la visibilidad en una distancia igual a la de visibilidad mínima de parada y cuando sea razonable una visibilidad mayor a la distancia de visibilidad de paso.

.6.5.2.1. Tipos de curvas verticales

• Curvas cóncavas

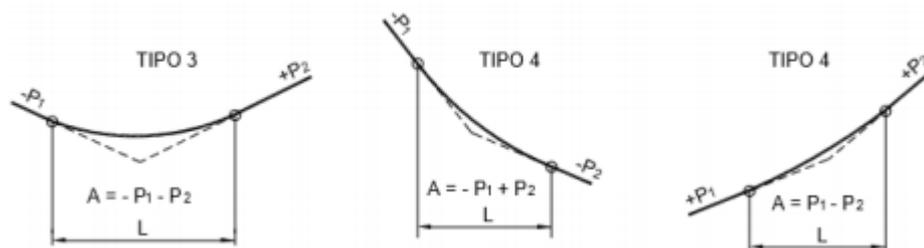


Figura 67. Curvas cóncavas

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

• Curvas convexas

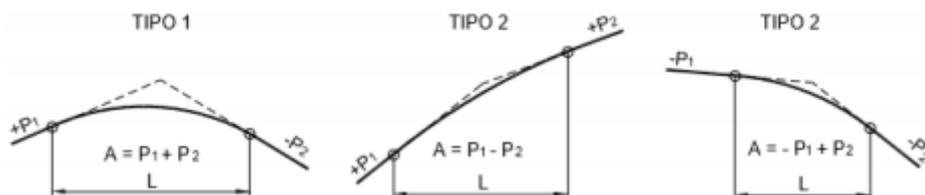


Figura 68. Curvas convexas

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

Para hallar de la longitud de las curvas se recomienda usar la siguiente expresión:

$$L=KA$$

Donde:

K: Parámetro de la Curvatura

L: Longitud de la Curva vertical

A: Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes.

La relación:

$L/A=K$, cuando A es la diferencia del gradiente en porcentaje, es el factor K que es la distancia horizontal en metros solicitados para cambiar (1) grado la pendiente. Es por ello necesario una medida de curvatura.

La distancia de visibilidad de frenado y el índice de curvatura K tanto para las curvas verticales cóncavas y convexas son:

Tabla 87. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Valores de K para curvas cóncavas por velocidad de diseño.

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)	Índice de curvatura K
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

Para Una velocidad de diseño de 40 km/h y 60 km/h se tiene un índice de curvatura $K =9$, $k=18$ respectivamente para curvas cóncavas.

Tabla 88. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Valores de K para curvas convexas, por velocidad de diseño, 2020.

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

Para Una velocidad de diseño de 40 km/h y 60 km/h se tiene un índice de curvatura $K = 84$, $K = 11$ para curvas convexas.

.6.6. Diseño en sección transversal

.6.6.1. Calzada o superficie de rodadura

Según el Manual DG-2018: “Es la parte de la carretera destinada al tránsito de vehículos conformada por uno o más carriles, no incluye la berma. La calzada se divide en carriles en los cuales transitan vehículos en un solo sentido”.

.6.6.1.1. Ancho de calzada en tangente

Para el proyecto se determinó el ancho de la calzada teniendo relación a la clasificación de la carretera con los parámetros de velocidad de diseño y tipo de orografía. A continuación, se presenta el cuadro dado por el Manual DG-2018.

Tabla 89. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Anchos mínimos de calzada en tangente, por velocidad de diseño y tipo de carretera, 2020

Clasificación	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	>6000				6000-4001				4000-2001				2000-400				<400			
	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
oroografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño																				
30																			6.00	6.00
40																6.60	6.60	6.60	6.00	
50											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	
60					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60		
90	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110	7.20	7.20			7.20															
120	7.20	7.20			7.20															
130	7.20																			

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

Para este proyecto de infraestructura vial ingresando con valores de velocidad de diseño, cantidad de vehículos determinado por la clase de la carretera, se tiene un ancho de calzada de 6.60 m.

.6.6.1.2. Ancho de la calzada en curva

Para este proyecto el ancho de calzada en curva se hallará conforme al criterio establecido por el sobreancho necesario para las maniobras de vehículos.

.6.6.2. Bermas

Según el Manual DG-2018: “Es la franja, paralela que se encuentra a un lado de la vía o superficie de rodadura de la carretera, y tiene como finalidad el confinamiento de la capa de rodadura y también como una zona segura para estacionamiento en caso de emergencia de los vehículos”.

A continuación, se muestra la tabla dada por el MTC donde se muestran valores de anchos de bermas en función a la clasificación de la vía, como la velocidad y orografía.

Tabla 90. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Ancho de bermas, por velocidad de diseño y tipo de carretera, 2020

Clasificación	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	>6000				6000-4001				4000-2001				2000-400				<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																			0.50	0.50
40																1.20	1.20	0.90	0.50	
50											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.9	
60					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20		
70			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20		
80	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20		
90	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							
110	3.00	3.00			3.00															
120	3.00	3.00			3.00															
130	3.00																			

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

Para este proyecto de infraestructura vial ingresando con valores de velocidad de diseño, cantidad de vehículos determinado por la clase de la carretera, se tiene un ancho de bermas de 1.20 m

.6.6.3. Bombeo

Es la inclinación transversal necesaria para tener un buen drenaje de aguas superficiales en la vía. A continuación, se muestra la tabla dada por el manual de carreteras DG-2018 donde se da los parámetros a adoptar para el correcto dimensionamiento de la sección, y este depende del tipo de superficie y la cantidad de precipitación en la zona del proyecto. Para nuestro caso tenemos un bombeo de 2%.

Tabla 91. *Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Valores del bombeo de la calzada, por cantidad de precipitación, 2020.*

Tipo de superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación < 500mm/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

.6.6.4. Peralte

Es la inclinación transversal de la vía en los tramos curvos, que tiene como finalidad contrarrestar la fuerza centrífuga de los vehículos.

A continuación, se muestran las tablas dadas por el manual de carreteras DG-2018 que indican los límites a establecer en el proyecto con referencia a peraltes mínimos y máximos.

Tabla 92. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Valores de peralte máximo, por tipo de zona, 2020.

Pueblo o ciudad	Peralte máximo (P)	
	Absoluto	Normal
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%
Zona rural (T. Plano , Ondulado o Accidentado)	8%	6.0%
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

Para el proyecto por ser una zona rural tipo plana se tiene un valor de peralte máximo de 8%.

Una recomendación dada por el manual de carreteras DG-2018 es que, en curvas de corta longitud o escaso desarrollo, se debe verificar que el peralte total requerido se mantenga en una longitud al menos igual a $V/3.6$ expresado en metros.

Tabla 93. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Proporción de peralte a desarrollar en tangente, 2020

$p < 4.5\%$	$4.5 \% < p < 7\%$	$P > 7\%$
$0.5 p$	$0.7 p$	$0.8 p$

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

.6.6.5. Derecho de vía o faja de dominio

Es el ancho del terreno en el cual se encuentra comprendida la vía, y otras obras complementarias para su construcción futura. Para nuestro proyecto el año mínimo de derecho de vía es 16 m.

A continuación, se establece el derecho de vía de acuerdo a la clasificación de la carretera de acuerdo al manual de carreteras DG-2018.

Tabla 94. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Anchos mínimos de derecho de vía, por tipo de carretera, 2020.

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera clase	40
Autopistas segunda clase	30
Carretera de primera clase	25
Carretera de Segunda clase	20
Carretera de Tercera clase	16

Fuente. Manual de carreteras DG-2018

.6.6.6. Taludes

El manual de carreteras DG-2018 nos dice que el talud es la inclinación lateral del terreno tanto en zonas de corte como en terraplenes. En el diseño de secciones transversales es muy importante hacer un correcto dimensionamiento del talud de corte y relleno, ya que es importante en la seguridad como en el costo de movimiento de tierras. Por ser un material predominante tipo arena se toma un talud de corte de 2:1 y talud de relleno 1:2.

A continuación, se muestra la tabla con los valores para la inclinación del talud tanto en corte como en terraplén.

Tabla 95. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Valores referenciales para taludes en corte, por tipo de suelo, 2020.

Clasificación de materiales de corte	Roca Fija	Roca suelta	Material			
			Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas	
Altura de corte	< 5m	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

Tabla 96. Tramo cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo Valores referenciales en zonas de relleno, por tipo de suelo, 2020.

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

.6.6.7. Sección transversal típica

La figura ilustra una sección transversal típica de la carretera, a media ladera, que permite observar hacia el lado derecho de la carretera la estabilización del talud de corte; y hacia el lado izquierdo, el talud estable de relleno.

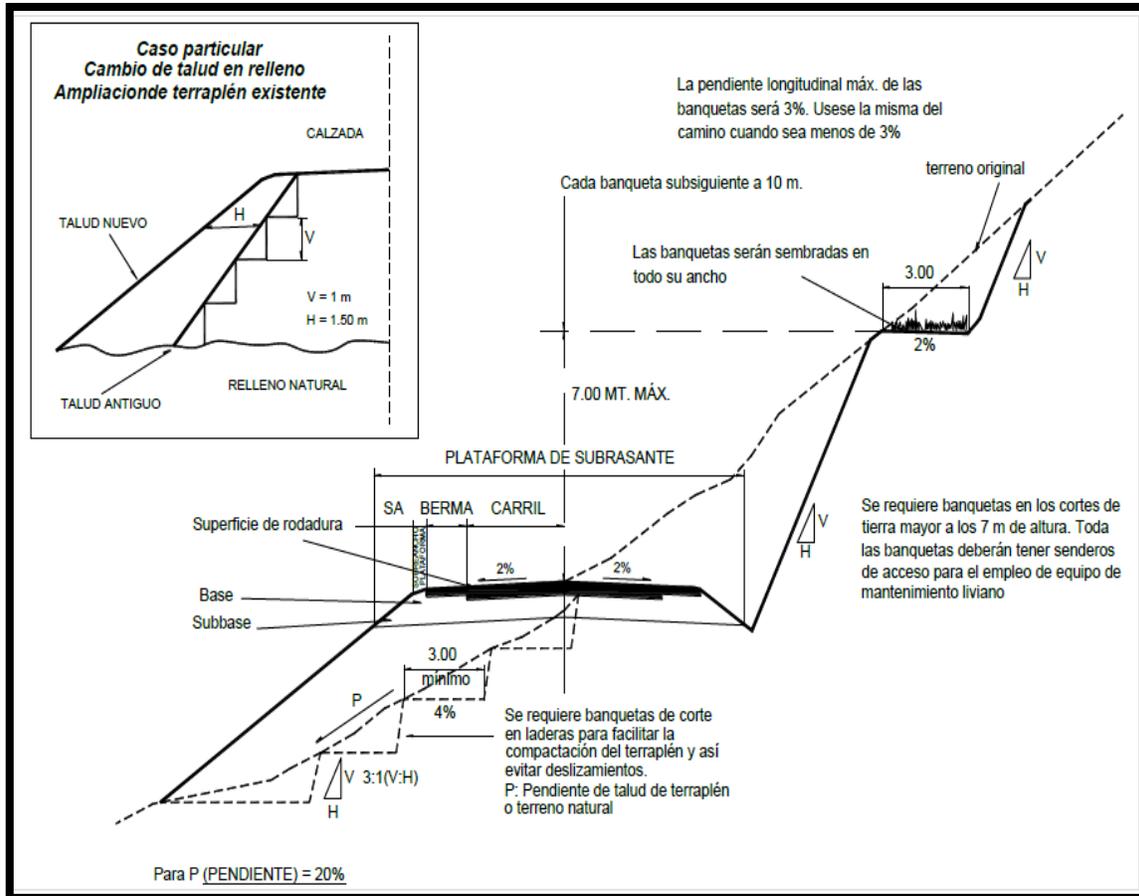


Figura 69. Sección transversal típica en tangente

Fuente. Manual de Carreteras DG-2018.

7. Conclusiones

- La carretera tendrá las siguiente características geométricas, Velocidad de diseño 40 km/h, y 60 km/h, Distancia de visibilidad de parada: 50 m y 87 m y distancia de visibilidad de adelantamiento de 270 m y 410m respectivamente, Radio mínimo, 50m y 125m. Pendiente mínima 0.5%, Pendiente máxima, 8%, derecho de vía 16m, ancho de calzada, 6.60m, bombeo 2%, peralte máximo, 8% Bermas 1.2m, talud de corte 2:1, talud de relleno 1:2.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.

“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

DISEÑO DEL PAVIMENTO



CHICLAYO – PERU

AÑO – 2020

- **Generalidades**

- .1. Nombre Del Proyecto**

- Diseño del pavimento para la elaboración de la tesis denominada: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

- .2. Ubicación**

- El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Manuel A. Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe y Departamento de Lambayeque. El distrito de Manuel A. Mesones Muro, se encuentra ubicado al Sur - Este de la provincia de Ferreñafe, aproximadamente a 5.00 Km. con un área de 200,57 km², situado en la región natural Chala o Costa a 6° 38' 33" longitud Sur y a 79° '44' 39" longitud Oeste, a una altura promedio de 62 m.s.n.m.

- .3. Alcance**

- Según lo desarrollado en el proyecto de investigación de tesis: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”, el diseño del pavimento se efectuará según la: Metodología AASHTO 1993. El diseño de este método está basado en el análisis de resultados de los ensayos de laboratorio al cual fueron sometidas las muestras extraídas de las calicatas.

- .4. Objetivo general**

- Diseñar el pavimento del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

- .5. Objetivos específicos**

- Detallar el procedimiento para el diseño del pavimento propuesto.
 - Determinar los espesores del pavimento flexible: Carpeta asfáltica, base y sub base.

- **Diseño del pavimento flexible**

- .1. **Materiales para el diseño del pavimento**

El pavimento flexible esta constituido por tres capas estos son: sub base granular, base granular y mezcla asfáltica en caliente. Estos materiales deben cumplir con las especificaciones que da el misterio de transportes y comunicaciones para los pavimentos.

- **Sub base granular**

Es aquel material que está conformado por materiales granulares naturales tal como: gravas; cuya gradación es densa y el valor del porcentaje pasante por la malla número No 200 es menor del 25%, el límite líquido tiene que ser menor al 25% (en altitudes menores a 3000 m.s.n.m.) y un valor del Índice Plástico tiene que ser menor al 6% (en altitudes menores a 3000 m.s.n.m.).

- **Base granular**

Se conoce como base granular, aquel material que está conformado por materiales granulares naturales o procesados tales como: gravas, rocas o cantos triturados que pueden contener finos naturales; el porcentaje que pase por la malla número No 200 debe ser menor del 12% al 15%, y debe presentar un valor de Índice Plástico menor al 4% (en altitudes menores a 3000 m.s.n.m.).

- **Mezcla asfáltica en caliente**

Una mezcla asfáltica en caliente está la que está constituida por materiales tales como el agregado fino, agregado grueso y el cemento asfáltico, esta mezcla debe ser también un material cementante termoplástico, repelente al agua y es resistente al ataque de la mayoría de los ácidos, álcalis y sales. El tipo de cemento asfáltico a utilizar será PEN 60/70, ya que cumple con lo antes mencionado.

.2. Metodología de diseño

En este diseño donde tiene como finalidad determinar la estructura del pavimento flexible, utilizando el método de diseño AASHTO 93 el cual se describe en el manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos.

Para el diseño del pavimento está influenciado por:

- Las características del suelo en el que se colocara la estructura del pavimento.
- Las cargas de tráfico que pasaran por el pavimento en un determinado tiempo de diseño.

Para el proyecto a diseñar, todo el tramo de la vía: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, presenta un tráfico de 6536 861 EE, identificado como un tipo de tráfico T98.

Las características de la subrasante en todo el tramo proyectado (Km 0+000 – km 11+587), el promedio del CBR es de 8.43 %.

Cuadro 32. *Cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Características de la Subrasante, por progresivas, 2020.*

Calicata N°	Progresiva	CBR
1	km 000-000.00	27.8
2	km 000-500.00	19.5
3	km 001-000.00	19.5
4	km 001-500.00	7.2
5	km 002-000.00	9.8
6	km 002-500.00	6.7
7	km 003-000.00	4.82
8	km 003-500.00	4.8
9	km 004-000.00	5
10	km 004-500.00	5.8
11	km 005-000.00	6.1
12	km 005-500.00	6.3
13	km 006-000.00	6
14	km 006-500.00	7.2
15	km 007-000.00	7.2
16	km 007-500.00	4.95
17	km 008-000.00	4.5
18	km 008-500.00	8.2
19	km 009-000.00	8.1
20	km 009-500.00	6.8
21	km 010-000.00	5.9
22	km 010-500.00	6.4
23	km 011-000.00	5.4

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Las características de la subrasante sobre las que descansara el pavimento se divide en 6 categorías en base a su capacidad de soporte CBR, en nuestro caso el CBR es de 8.43%, considerando un tipo de subrasante regular.

Cuadro 33. *Cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Categorías de sub rasante, por % de CBR, 2020.*

Categorías de subrasante	CBR
S_0 : Sub rasante inadecuada	CBR < 3%
S_1 : Sub rasante insuficiente	De CBR \geq 3% A CBR < 6%
S_2 : Sub rasante regular	De CBR \geq 6% A CBR < 10%
S_3 : Sub rasante buena	De CBR \geq 10% A CBR < 20%
S_4 : Sub rasante muy buena	De CBR \geq 20% A CBR < 30%
S_5 : Sub rasante excelente	CBR \geq 30%

Fuente. Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

Para el cálculo del M_R que está en función al CBR según la fórmula que nos da el Ministerio de transportes y comunicaciones, en el manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

$$M_R(\text{psi}) = 2555x \text{ CBR}^{0.64}$$

Cuadro 34. *Cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, módulo resiliente (psi) ,2020.*

Tramo	CBR%	Módulo Resiliente (psi)
Km 0+000 – km 11+500	8.433%	10000.81081

Fuente. Elaborado por los investigadores

Teniendo como base estos dos parámetros tránsito expresado en (EE) y CBR relacionado con el M_r , se define la estructura del pavimento.

.2.1. Metodología de diseño AASHTO 93

Esta metodología se basa en modelos que fueron desarrollados en función del comportamiento del pavimento, las cargas de los vehículos, y el soporte de la subrasante.

El fin principal de esta metodología es el cálculo del (SNr), que nos permite encontrar los espesores del pavimento, que serán construidos sobre una subrasante.

.2.1.1. Periodo del diseño del pavimento

Es el periodo en el que la estructura del pavimento debe funcionar sin presentar ningún falla, y con un nivel de serviciabilidad superior al mínimo. En este caso se consideró un periodo diseño de 20 años.

.2.1.2. Variables

La ecuación para el diseño de un pavimento flexible es:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_0 + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Figura 70. Ecuación del diseño del pavimento flexible

Fuente. Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

Teniendo en cuenta esta ecuación se deriva las siguientes definiciones:

- **W18**

Es el número de ejes equivalentes EE, para el periodo de diseño

Para nuestro proyecto es de: W18=6536861

- **Módulo De Resiliencia (Mr)**

Es una dimensión de la rigidez del suelo de la subrasante, este dato fue calculado en tabla 2. y se tiene como resultado Mr = 10000.81081.

• **Confiabilidad**

Es una determinada probabilidad que tiene la estructura para su comportamiento en un determinado tiempo de diseño, pero este valor puede variar por algunas situaciones que se pueden presentar tales como, calidad de la construcción, condiciones climáticas, y crecimiento del tráfico mayor al diseñado.

Cuando se tiene por ejemplo valores de confiabilidad que oscilan entre el 90 % y 95%, significa que un 10% y 5% de la estructura del pavimento se encontrara con un índice de serviciabilidad menor a lo previsto.

El Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos nos da valores de confiabilidad de acuerdo al rango de tráfico.

Cuadro 35. *Cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Valores de confiabilidad recomendados para diseño de (10 o 20 años), por tipo de tráfico,2020*

Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Nivel de confiabilidad(R)
Caminos de bajo volumen de transito	T_{P0}	75000	150000	65%
	T_{P1}	150001	300000	70%
	T_{P2}	300001	500000	75%
	T_{P3}	500001	750000	80%
	T_{P4}	750001	1000000	80%
Resto de caminos	T_{P5}	1000001	1500000	85%
	T_{P6}	1500001	3000000	85%
	T_{P7}	3000001	5000000	85%
	T_{P8}	5000001	7500000	90%
	T_{P9}	7500001	10000000	90%
	T_{P10}	10000001	12500000	90%
	T_{P11}	12500001	15000000	90%
	T_{P12}	15000001	20000000	95%
	T_{P13}	20000001	25000000	95%
	T_{P14}	25000001	30000000	95%
	T_{P15}	>30000001		95%

Fuente. Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

Encontrando un valor de confiabilidad de (R), para el proyecto de 90%, por tener un tipo de tráfico T_{P8} .

- **Coefficiente estadístico de desviación estándar normal (Z_r)**

Z_r representa el valor de confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos, a continuación se recomiendan valores de Z_r , para los diferentes rangos de tráfico.

Cuadro 36. *Coefficiente estadístico de la desviación estándar normal (Z_r). Para una sola etapa de diseño de 20 años cada una, por tipo nivel de confiabilidad seleccionado y rango de tráfico, 2020.*

Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Nivel de confiabilidad(R)
Caminos de bajo volumen de transito	T_{P0}	75000	150000	-0.385
	T_{P1}	150001	300000	-0.524
	T_{P2}	300001	500000	-0.674
	T_{P3}	500001	750000	-0.842
	T_{P4}	750001	1000000	-0.842
Resto de caminos	T_{P5}	1000001	1500000	-1.036
	T_{P6}	1500001	3000000	-1.036
	T_{P7}	3000001	5000000	-1.036
	T_{P8}	5000001	7500000	-1.282
	T_{P9}	7500001	10000000	-1.282
	T_{P10}	10000001	12500000	-1.282
	T_{P11}	12500001	15000000	-1.2.82
	T_{P12}	15000001	20000000	-1.645
	T_{P13}	20000001	25000000	-1.645
	T_{P14}	25000001	30000000	-1.645
	T_{P15}	>30000001		-1.645

Fuente. Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

Encontrando un valor de desviación estándar normal de (Z_r), para el proyecto de -1.282, por tener un tipo de tráfico T_{P8} .

- **Desviación estándar combinada (S_0)**

Es na valor que toma en cuenta la variabilidad esperada del tránsito y también de otros factores tales como: Construcción, medio ambiente. AASTHO recomienda usar valores de 0.40 y 0.50 y el manual de carreteras del ministerio de transportes y comunicaciones recomienda usar el valor de 0.45, asique tomaremos dicho valor de $S_0= 0.45$.

- **Índice de serviciabilidad presente (PSI)**

Es la comodidad de transpirabilidad ofrecida al usuario varia de 0 a 5, el valor de 5 significa una mejor comodidad mientras que un valor de 0 refleja una peor comodidad.

- **Serviciabilidad inicial (Pi)**

Es el estado de una vía recién construida a continuación se muestran los valores dados por el ministerio de transportes y comunicaciones.

Cuadro 37. Cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Índice de serviciabilidad inicial (Pi), por tipo de tráfico, 2020.

Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Indice de Serviciabilidad inicial (Pi)
Caminos de bajo volumen de transito	T_{P1}	150001	300000	3.80
	T_{P2}	300001	500000	3.80
	T_{P3}	500001	750000	3.80
	T_{P4}	750001	1000000	3.80
Resto de caminos	T_{P5}	1000001	1500000	4.00
	T_{P6}	1500001	3000000	4.00
	T_{P7}	3000001	5000000	4.00
	T_{P8}	5000001	7500000	4.00
	T_{P9}	7500001	10000000	4.00
	T_{P10}	10000001	12500000	4.00
	T_{P11}	12500001	15000000	4.00
	T_{P12}	15000001	20000000	4.20
	T_{P13}	20000001	25000000	4.20
	T_{P14}	25000001	30000000	4.20
	T_{P15}	>30000001		4.20

Fuente. Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

Encontrando un valor Índice de serviciabilidad inicial (Pi) para el proyecto de 4.00, por tener un tipo de trafico T_{P8} .

- Serviciabilidad final (Pt)

Es el estado en la vía necesita una rehabilitación o reconstrucción, a continuación, se muestran los valores dados por el ministerio de transportes y comunicaciones.

Cuadro 38. *Cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Índice de serviciabilidad final (Pt), por tipo de tráfico, 2020.*

Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Indice de Serviciabilidad Final (PI)
Caminos de bajo volumen de transito	T_{P1}	150001	300000	2.00
	T_{P2}	300001	500000	2.00
	T_{P3}	500001	750000	2.00
	T_{P4}	750001	1000000	2.00
Resto de caminos	T_{P5}	1000001	1500000	2.50
	T_{P6}	1500001	3000000	2.50
	T_{P7}	3000001	5000000	2.50
	T_{P8}	5000001	7500000	2.50
	T_{P9}	7500001	10000000	2.50
	T_{P10}	10000001	12500000	2.50
	T_{P11}	12500001	15000000	2.50
	T_{P12}	15000001	20000000	3.00
	T_{P13}	20000001	25000000	3.00
	T_{P14}	25000001	30000000	3.00
	T_{P15}	>30000001		3.00

Fuente. Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

Encontrando un valor índice de serviciabilidad final (Pt) para el proyecto de 2.50, por tener un tipo de trafico T_{P8} .

- Variación de Serviciabilidad (ΔPSI)

Es la diferencia de la serviciabilidad inicial y terminal asumida en el proyecto, a continuación, se muestran los valores dados por el ministerio de transportes y comunicaciones.

Cuadro 39. *Cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Variación de Serviciabilidad (ΔPSI) , por tipo de tráfico, 2020.*

Tipo de Caminos	Trafico	Ejes equivalentes acumulados		Diferencial de serviciabilidad (ΔPSI)
Caminos de bajo volumen de transito	T_{P1}	150001	300000	1.80
	T_{P2}	300001	500000	1.80
	T_{P3}	500001	750000	1.80
	T_{P4}	750001	1000000	1.80
Resto de caminos	T_{P5}	1000001	1500000	1.50
	T_{P6}	1500001	3000000	1.50
	T_{P7}	3000001	5000000	1.50
	T_{P8}	5000001	7500000	1.50
	T_{P9}	7500001	10000000	1.50
	T_{P10}	10000001	12500000	1.50
	T_{P11}	12500001	15000000	1.50
	T_{P12}	15000001	20000000	1.20
	T_{P13}	20000001	25000000	1.20
	T_{P14}	25000001	30000000	1.20
	T_{P15}	>30000001		1.20

Fuente. Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

Encontrando un valor de variación de Serviciabilidad (ΔPSI) para el proyecto de 1.50.

- Numero estructural propuesta (SNR)

Los datos obtenidos se aplican a la ecuación de diseño AASHTO, para obtener el número estructural este representa el espesor total del pavimento, pero este debe ser dividido en cada una de las capas propuestas, esto se encuentra aplicando la siguiente ecuación:

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

Donde:

- a_1, a_2, a_3 = coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y sub base.

- d_1 , d_2 , d_3 = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y sub base.

- m_2 , m_3 = coeficientes de drenaje para las capas de base y sub base.

AASHTO menciona que la ecuación SN, no tiene una solución única puesto que hay muchas combinaciones de espesores que cumplen con lo establecido para el diseño.

Cuadro 40. Tramo Cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo
Coeficientes estructurales de las capas de pavimento, 2020

Componente del pavimento	Coeficiente	Valor coeficiente estructural a_i (cm)	Observación
Capa superficial			
Carpeta asfáltica en caliente, modulo 2.95 MPa (430000 PSI) a 20°C (68°F)	a_1	0.17 / cm	Capa superficial recomendada para todos los tipos de tráfico
Carpeta Asfáltica en frío, mezcla asfáltica con emulsión	a_1	0.125/cm	Capa superficial recomendada para tráfico ≤ 1000000 EE
Micropavimento 25 mm	a_1	0.130 /cm	Capa superficial recomendada para tráfico ≤ 1000000 EE
Tratamiento superficial bicapa	a_1	(*)	Capa superficial recomendada para tráfico ≤ 500000 EE. No aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos

Fuente. Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

Cuadro 41. Tramo Cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Coeficientes estructurales de las capas de pavimento, 2020.

Componente del pavimento	Coe-ficie-nte	Valor coeficiente estructural $a_i(cm)$	Observación
Capa superficial			
Carpeta asfáltica en caliente, modulo 2.95 MPa (430000 PSI) a 20°C (68°F)	a_1	0.17 / cm	Capa superficial recomendada para todos los tipos de trafico
Carpeta Asfáltica en frio, mezcla asfáltica con emulsión	a_1	0.125/cm	Capa superficial recomendada para tráfico ≤ 1000000 EE
Micropavimento 25 mm	a_1	0.130 /cm	Capa superficial recomendada para tráfico ≤ 1000000 EE
Tratamiento superficial bicapa	a_1	(*)	Capa superficial recomendada para tráfico ≤ 500000 EE. No aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm	a_1	(*)	Capa superficial recomendada para tráfico ≤ 500000 EE. No aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Base			
Base granular CBR 80% Compactada al 100% de la MDS	a_2	0.052/ cm	Capa de base recomendada para tráfico ≤ 10000000 EE
Base granular CBR 100% Compactada al 100% de la MDS	a_2	0.054/ cm	Capa de base recomendada para tráfico > 10000000 EE
Base granular tratada con asfalto (Estabilidad Marshall= 1500lb)	a_2	0.115/ cm	Capa de base recomendada para los tipos de tráfico
Base granular tratada con cemento (resistencia a la compresión 7 días= 35 kg/cm^2)	a_2	0.070 cm	Capa de base recomendada para todos los tipos de tráfico
Base granular tratada con cal (resistencia a la compresión 7 días= 12 kg/cm^2)	a_2	0.080 cm	
SubBase			
Subbase granular CBR 40% compactada al 100% de la MDS	a_3		Capa de subbase recomendada con CBR mínimo 40% para todos los tipos de tráfico

Fuente. Manual de carreteras: sección suelos y pavimentos

Teniendo como valores de a_i para el diseño del pavimento de:

- Carpeta asfáltica en caliente será de $a_1 = 0.17/\text{cm}$
- Base granular será de $a_2 = 0.054/\text{cm}$
- Sub base granular será $a_3 = 0.047/\text{cm}$

Para la ecuación para hallar S_n también se requiere unos valores para drenaje tanto de la capa granular base como de la subbase, estos valores están relacionados con dos aspectos como son.

-Calidad del drenaje

A continuación, se presenta valores de calidad de drenaje en función al tiempo que tarda el agua en ser evacuada.

Cuadro 42. *Tramo Canteras tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo Calidad de drenaje, por tiempo de evacuación del agua, 2020.*

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: sección suelos y pavimentos

En el siguiente cuadro se presenta valores m_i para bases y subbase granulares no tratadas en pavimentos flexibles.

Cuadro 43. Tramo Canteras tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo
Valores recomendados de m_i para bases y subbase, 2020

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: sección suelos y pavimentos

Para este proyecto se tomará como valores asumidos $m_i = 1$

Teniendo todos los datos para el cálculo del SN, se procede a calcular dicho valor con la ayuda de una aplicación llamada: Ecuación AASHTO 93

.2.2. Determinación de la estructura del pavimento flexible

Se tienen algunas recomendaciones como, por ejemplo:

- ✓ El espesor mínimo para capas superficiales con carpeta asfáltica en caliente es de 0.04 metros.
- ✓ El espesor mínimo constructivo de las capas granulares (base y sub base) es de 0.15 metros.

Para este proyecto presente proyecto “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”; se tiene a comprobar el resultado del Número Estructural requerido con estos espesores, que sean mayores al SNr calculados.

Figura 71. Ecuación Resultado del número estructural

Fuente: ASSHTO 93.

Cuadro 44. Tramo Cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo Cálculo de los espesores del pavimento flexible, 2020.

d1	d2	d3
10 cm	30 cm	30 cm
Capa superficial	Base	SubBase
SNR (Requerido)	4.360	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	4.73	SI CUMPLE

Fuente: Elaborado por los investigadores

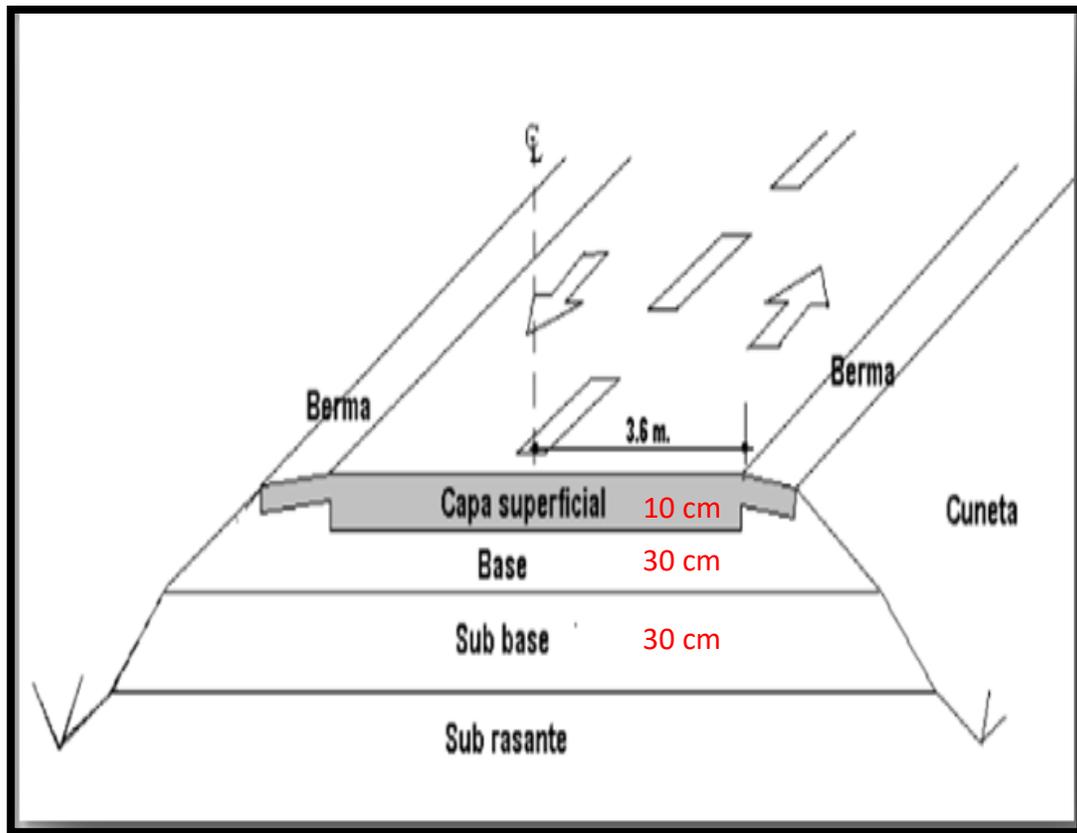


Figura 72. Espesores del pavimento flexible.

Fuente: Elaborado por los investigadores

.3. Conclusiones

- Se detalló el procedimiento para el diseño del pavimento siguiendo la guía del manual de carreteras: sección suelos y pavimentos aplicando la metodología AASTHO.
- Se determinó los espesores para el pavimento teniendo los siguientes espesores: sub base:30 cm, base 30 cm y capa superficial de 10 cm.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL.**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad
vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-
Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”**

Diseño De Obras De Arte



CHICLAYO – PERU

AÑO – 2020

- **Generalidades**

- .1. Nombre del proyecto**

Diseño de las obras de arte para la elaboración de la tesis denominada: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

- .2. Ubicación**

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Manuel A. Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe y Departamento de Lambayeque. El distrito de Manuel A. Mesones Muro, se encuentra ubicado al Sur - Este de la provincia de Ferreñafe, aproximadamente a 5.00 Km. con un área de 200,57 km², situado en la región natural Chala o Costa a 6° 38' 33" longitud Sur y a 79° '44' 39" longitud Oeste, a una altura promedio de 62 m.s.n.m.

- .3. Alcance**

Según lo desarrollado en el proyecto de investigación de tesis: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”, el diseño de las obras de arte se efectuará según el Manual de Carreteras sección Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

- .4. Objetivo general**

Diseñar las obras de arte del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

- .5. Objetivo específicos**

- Detallar el procedimiento para el diseño de las obras de arte.
- Determinar las dimensiones hidráulicas y estructurales de cada una de las obras de arte.

- **DISEÑO DE OBRAS DE ARTE**

- .1. Aspectos generales**

El objetivo principal del diseño de estas obras es determinar la sección hidráulica y estructural más adecuada que permita el paso libre del flujo líquido y el flujo sólido que eventualmente transportan los cursos naturales para conducirlos adecuadamente sin causar ningún daño a la vía.

- .2. Alcantarillas**

Se considera una alcantarilla a la estructura cuya luz sea menor a 6.0 m y tiene como finalidad conducir y evacuar las aguas que provienen de cursos naturales; provenientes de las microcuencas; que intersectan en la vía.

La ubicación de las alcantarillas está ligado a su alineamiento y pendiente, la cual se logra proyectando dicha estructura siguiendo la alineación y pendiente del cauce natural. Pero, se debe tomar precaución que el aumento y descenso de la pendiente está relacionado con la velocidad de flujo, y este a su vez incurre en la capacidad de transporte de materiales en suspensión y arrastre de fondo.

- .2.1. Ubicación en planta**

La ubicación en planta más adecuada, es la que sigue el curso de la corriente de agua, para esto se tiene en cuenta la construcción de obras de encauzamiento para la adecuación del cauce, a la entrada y salida.

- .2.2. Pendiente Longitudinal**

La pendiente longitudinal de la alcantarilla no debe cambiar desmedidamente la geomorfología del suelo, como la erosión y sedimentación, por eso, se deben estudiar

cuidadosamente los cambios de pendiente en este tipo de obras, para no provocar el colapso de la estructura.

.2.3. Elección del tipo de alcantarilla

.2.3.1. Tipo y Sección

Los tipos de alcantarillas más usadas en los proyectos viales de nuestro país son: marco de concreto o cajón, tuberías metálicas corrugadas y tuberías de concreto. Las secciones más usuales son las: circulares, rectangulares y cuadradas. Para las alcantarillas tipo marco de concreto casi siempre es la sección rectangular o cuadrada.

Cuando se tiene alcantarillas de sección circular, se utiliza un espesor de terraplén de 0.90 m para su mejor funcionamiento estructural. El material utilizado para este tipo de sección de alcantarillas es de: TMC (Tubería Metálica Corrugada de Acero Galvanizada).

Las alcantarillas tipo marco de concreto o cajón, son estructuras de secciones rectangulares que comúnmente son utilizadas en proyectos viales, cuya construcción requiere cuidados especiales, además, éstas trabajan en conjunto como un marco rígido que absorbe el peso y empuje del terraplén, la carga viva y la reacción del terreno.

Las alcantarillas tipo marco de concreto éstas se ubican a niveles que se requiera, es decir colocarlas de tal manera que el nivel de la rasante se ubique con el nivel superior de la losa o debajo del terraplén. Se recomienda utilizar este tipo de alcantarillas cuando se tiene la presencia de suelos de mala calidad.

.2.3.2. Materiales

Para elegir el tipo de material de la alcantarilla depende de varios aspectos:

- Tiempo de vida útil
- Costo
- Resistencia
- Rugosidad
- Condiciones del terreno
- Resistencia a la corrosión
- Abrasión
- Fuego
- Impermeabilidad.

Para el presente proyecto se utilizará: alcantarillas de marco de concreto armado, tuberías de TMC esto para las alcantarillas de paso, y también un badén.

.2.3.3. Economía

Para el diseño hidráulico, por lo general los tubos son económicos para áreas hidráulicas hasta de 1.50 m²; y para los cajones hasta 3.00 m². La capacidad de sustentación del terreno también influye en el costo debido a que si se tiene una baja capacidad carga en el terreno se tiene que elegir otro tipo de alcantarilla.

Por razones económicas, los materiales disponibles en la región para construir las alcantarillas, juegan papel preponderante en la elección del tipo de obra.

En carreteras de bajo volumen de tránsito, se da comúnmente que las cuencas son semejantes en superficie, en pendiente, precipitación pluvial, vegetación y características del suelo, se necesitan obras del mismo tipo y de casi iguales dimensiones, como es el caso del presente proyecto. En consecuencia, es conveniente

llegar a la tipificación, y si en el estudio resulta una o varias obras con tipo y dimensiones diferentes, en la elección final conviene unificar estas características.

En conclusión, se deben seleccionar las obras de drenaje más adecuadas, pero en caso de que se tengan para cada una, dos o más tipos, se elegirán las de menor costo.

.2.4. Diseño Hidráulico

El cálculo hidráulico considerado para establecer las dimensiones mínimas de las secciones para las alcantarillas a proyectarse, es lo establecido por la fórmula de Robert Manning para canales abiertos y tuberías, por ser el procedimiento más utilizado y de fácil aplicación, la cual permite obtener la velocidad del flujo y caudal para una condición de régimen uniforme mediante las siguientes ecuaciones:

$$V = \frac{R^{2/3}S^{1/2}}{n}$$
$$R = A/P$$
$$Q = V \cdot A$$

Donde:

Q: Caudal (m³/s)

V: Velocidad media de flujo (m/s) – Velocidad máxima admisible en conductos revestido de concreto: 3.0 – 6.0 m/s.

A: Área de la sección hidráulica (m²)

P: Perímetro mojado (m)

R: Radio hidráulico (m)

S: Pendiente de fondo (m/m)

n: Coeficiente de Manning

Se tomará en cuenta que la velocidad mínima del flujo en un conducto no debe producir sedimentación que pueda incurrir en la capacidad hidráulica, recomendándose que la velocidad mínima sea igual a 0.25 m/s.

.2.4.1. Coeficiente de Manning

Cuadro 45. *Tramo canteras tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, coeficiente de Manning, por tipo de canal, 2020.*

Tipo De Canal	Mínimo	Normal	Máximo
Tubo metálico corrugado	0.021	0.024	0.030
Tubo de concreto	0.010	0.015	0.020
Canal revestido en concreto alisado	0.011	0.015	0.017
Canal revestido en concreto sin alisar	0.014	0.017	0.020
Canal revestido en albañilería de piedra	0.017	0.025	0.030
Canal sin revestir en tierra o grava	0.018	0.027	0.030
Canal sin revestir en roca uniforme	0.025	0.035	0.040
Canal sin revestir en roca irregular	0.035	0.040	0.060
Canal sin revestir con maleza tupida	0.050	0.060	0.120
Rio en planicies de cauce recto sin zonas con piedras y malezas	0.025	0.030	0.035
Ríos sinuosos	0.035	0.040	0.600

Fuente. Manual de hidrología hidráulica y drenaje

.2.5. Consideraciones para el diseño

.2.5.1. Borde libre

Es un factor primordial durante el diseño hidráulico de las alcantarillas, por ello, las alcantarillas no deben diseñarse para trabajar a sección llena, puesto que aumenta su riesgo de obstrucción, perjudicando su capacidad hidráulica. Se consideró para el diseño hidráulico como mínimo el 25 % de la altura o diámetro.

.2.5.2. Socavación local a la salida de la alcantarilla

La velocidad del flujo a la entrada y salida de la alcantarilla es alta, puede producir una socavación local que afecte la estabilidad de la estructura, es por ello que se recomienda la protección del cauce mediante la construcción de emboquillados de piedra de espesor de 0.35 m, en el presente proyecto la longitud de construcción de emboquillados de piedra es igual a cuatro veces la altura libre del cajón, para alcantarillas MCA o cuatro veces el diámetro de la tubería, para alcantarillas de TMC.

.2.6. Alcantarillas de paso

.2.6.1. Proyección de alcantarillas

Las alcantarillas de paso son proyectadas, para drenar cauces de agua, que se interceptan perpendicularmente con el eje de la vía. El presente proyecto de tesis, proyecta alcantarillas de paso tipo TMC de acero galvanizado ya que presentan caudales menores a 1m³/s, y alcantarillas de paso tipo marco de concreto armado porque presentan caudales mayores a 1m³/s.

Tabla 97. *Tramo canteras tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, proyecciones de las alcantarillas de paso tipo TMC, por progresiva, 2020*

Alcantarilla de Paso N°	Progresiva	Caudal m³/s
1	Km 4+528	0.605 m ³ /s
2	Km 4+962	0.605 m ³ /s
3	Km 5+458	0.078 m ³ /s
4	Km 6+147	0.233 m ³ /s
5	Km 6+155	0.283 m ³ /s
6	Km 7+318	0.323 m ³ /s
7	Km 8+284	0.210 m ³ /s
8	Km 9+456	0.490 m ³ /s

Fuente. Elaborado por los investigadores

Tabla 98. Tramo canteras tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, diseño Hidráulico de las alcantarillas tipo TMC. por progresiva, 2020.

DISEÑO HIDRAULICO DE ALCANTARILLAS CIRCULARES TRAMO CANTERAS TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO																	
PROG.	ESTRUCTURA	Q (M3/S) DISEÑO	DIAMETRO (D)	COEF. RUGOS. (n)	PEND (S)	TIRANTE (Y)	PERIMETRO MOJADO (P)	AREA HIDRAULICA (A)	RADIO HIDRAULICO (R=A/P)	ESPEJO DE AGUA (T)	Q (M3/S) TRANSPORT. $Q = \frac{A \times R^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$	VEL. (V=Q/A)	N. FROUDE $F = \frac{V \cdot \sqrt{T}}{\sqrt{g \cdot A}}$	ENERGIA ESPECIFICA $E = \frac{V^2}{2g} + Y$	Q _{transp} > Q Diseño	DIAMETRO COMERCIAL (Ø)	BORDE LIBRE (BL = Ø - Y)
Km 4+528	ALC. PASO	0.605 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.675 m	1.885 m	0.512 m²	0.272 m	0.779 m	1.265 m³/s	2.47 m/s	0.974	0.99 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.24 m
Km 4+962	ALC. PASO	0.605 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.675 m	1.885 m	0.512 m²	0.272 m	0.779 m	1.265 m³/s	2.47 m/s	0.974	0.99 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.24 m
Km 5+458	ALC. PASO	0.078 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.675 m	1.885 m	0.512 m²	0.272 m	0.779 m	1.265 m³/s	2.47 m/s	0.974	0.99 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.24 m
Km 6+147	ALC. PASO	0.233 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.675 m	1.885 m	0.512 m²	0.272 m	0.779 m	1.265 m³/s	2.47 m/s	0.974	0.99 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.24 m
Km 6+155	ALC. PASO	0.283 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.675 m	1.885 m	0.512 m²	0.272 m	0.779 m	1.265 m³/s	2.47 m/s	0.974	0.99 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.24 m
Km 7+318	ALC. PASO	0.323 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.675 m	1.885 m	0.512 m²	0.272 m	0.779 m	1.265 m³/s	2.47 m/s	0.974	0.99 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.24 m
Km 8+284	ALC. PASO	0.210 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.675 m	1.885 m	0.512 m²	0.272 m	0.779 m	1.265 m³/s	2.47 m/s	0.974	0.99 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.24 m
Km 9+456	ALC. PASO	0.375 m³/s	0.90 m	0.024	0.02	0.675 m	1.885 m	0.512 m²	0.272 m	0.779 m	1.265 m³/s	2.47 m/s	0.974	0.99 m.kg/kg	OK	36.00 "	0.24 m

Fuente. Elaborado por los investigadores

Para realizar el diseño hidráulico de una alcantarilla de paso TMC, se identifica el siguiente máximo caudal:

$$Q_{\text{máximo de alcantarillas de paso tipo TMC}} = 0.605 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para este tipo de alcantarilla la sección interna que se adoptará será de una sección circular de diámetro interior de 0.90 metros (36"); a continuación, se tiene a desarrollar el modelo hidráulico haciendo uso de la aplicación: H Canales; hay que recalcar que las alcantarillas trabajan como un canal abierto, es decir se tendrá que verificar a la condición del borde libre igual al 0.25% de la altura total como mínimo:

Datos:

Coeficiente de Manning para alcantarillas TMC= 0.024.

Pendiente de fondo S = 0.02 m/m.

Como las alcantarillas de paso trabajan al 75% de su máxima área hidráulica entonces:

Máxima Área hidráulica de las alcantarillas de paso = $75\% \times \pi \times 0.90^2 \text{ m}^2$

Máxima Área hidráulica de las alcantarillas de paso = 1.9085 m^2

A continuación, se presentan los cálculos hidráulicos de la sección transversal de las alcantarillas de paso tipo TMC realizados en el programa Hcanales.

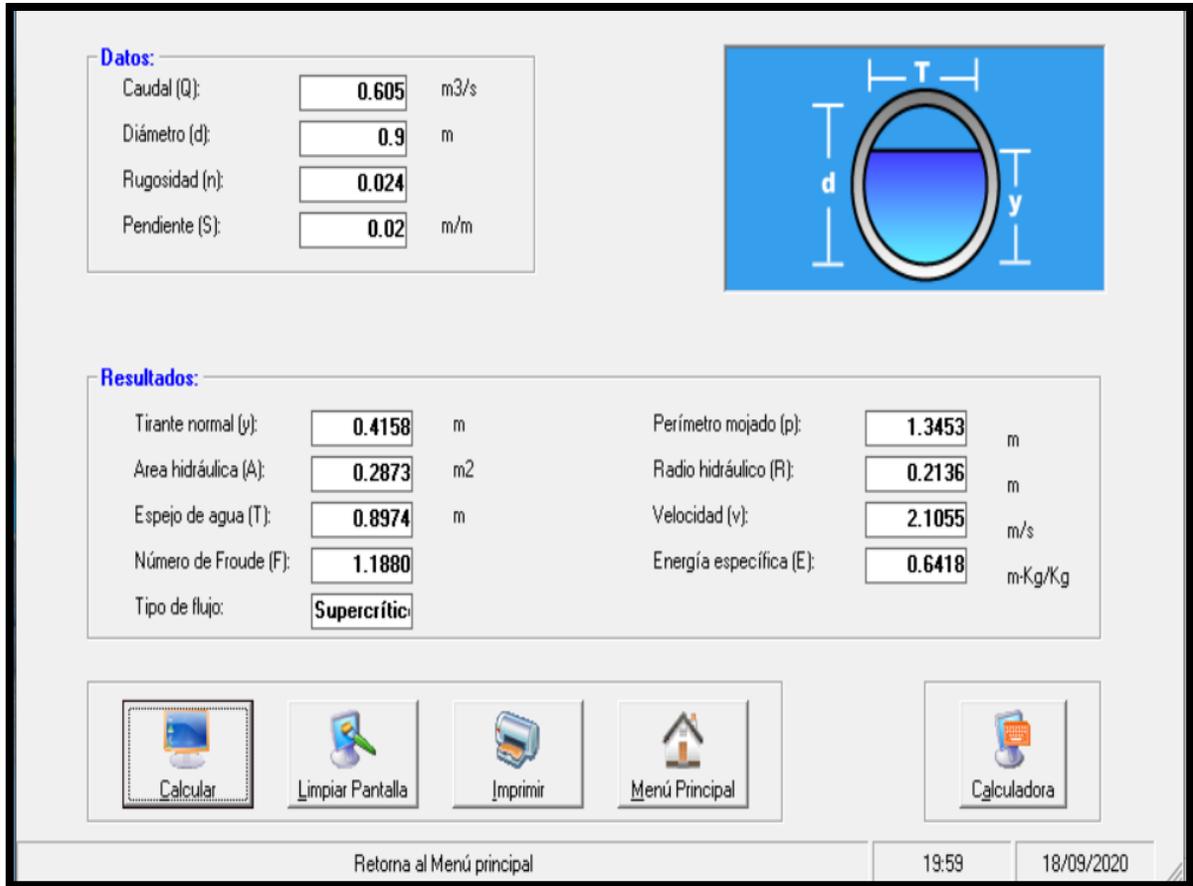


Figura 73. Cálculo hidráulico de una sección transversal circular de 0.90m de diámetro interior para el máximo caudal

Fuente. HCanales

Se comprueba:

- El área hidráulica calculada es menor a la máxima área hidráulica:

$$0.2873 \text{ m}^2 < 1.9085 \text{ m}^2 \dots (OK)$$

- El área hidráulica calculada, es económica.

$$0.2873 \text{ m}^2 < 1.50 \text{ m}^2 \dots (OK)$$

- El borde libre mínimo es de 0.225 metros, siendo mayor el borde libre calculado:

$$BL \text{ calculado} = 0.90 \text{ m} - 0.4158 \text{ m}$$

$$BL \text{ calculado} = 0.4842 \text{ m}$$

$$0.225 \text{ m} (25\% \times 0.90) < 0.4842 \dots (OK)$$

- Velocidad de salida:

$$V = 2.1055 \text{ m/s... (OK)}$$

Resultados:

- Tirante normal $y = 0.4158 \text{ m}$.

A continuación, se comprobará la sección circular de las alcantarillas de alivio al 75% de su capacidad:

Datos:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.675"/>	m
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.9"/>	m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.024"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/>	m/m

Resultados:

Caudal (Q):	<input type="text" value="1.2646"/>	m3/s	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.4708"/>	m/s
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.5118"/>	m2	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="1.8850"/>	m
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2715"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.7794"/>	m
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.9735"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.9862"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Buttons: Calcular, Limpiar Pantalla, Imprimir, Menú Principal, Calculadora

Figura 74. Cálculo hidráulico de una sección transversal circular de 0.90m de diámetro interior para el máximo caudal

Fuente. HCanales

Se comprueba:

El caudal máximo de diseño es menor al caudal calculado.

$$1.2646 \frac{m^3}{s} > 0.605 \frac{m^3}{s}$$

Se concluye que para las 8 alcantarillas de paso TMC proyectadas; del tramo Cantera Tres Tomas – Cruce carretera Ferreñafe - Chiclayo, tendrán 0.90 m de diámetro interior. Además, también se incluye la construcción de pozas de entrada y transiciones de salida.

Los textos especializados señalan, que las medidas internas o secciones de área interna de las alcantarillas de paso; por donde se transporten caudales mayores a 1 m³/s; que permitan su limpieza y conservación tendrán 1.00 metro de altura, como mínimo.

Tabla 99. *Tramo canteras tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Proyecciones de las alcantarillas de paso tipo MCA.*

Alcantarilla de Paso N°	Progresiva	Caudal m ³ /s
1	Km 3+130	1.506 m ³ /s
2	Km 3+274	1.437 m ³ /s
3	Km 3+694	1.276 m ³ /s
4	Km 4+080	1.179 m ³ /s
5	Km 4+555	1.827 m ³ /s
6	Km 4+654	1.446 m ³ /s
7	Km 4+786	1.076 m ³ /s
8	Km 4+851	1.652 m ³ /s
9	Km 10+497	1.232 m ³ /s
10	Km 11+066	1.218 m ³ /s

Fuente. Elaborado por los investigadores

Para realizar el diseño hidráulico de una alcantarilla de paso tipo marco de concreto armado, se identifica el siguiente máximo caudal:

$$Q_{\text{máximo de alcantarillas de paso tipo MCA}} = 1.827 \text{ m}^3$$

En las alcantarillas tipo MCA será de una sección cuadrada de 1.00 m x 1.00 m; a continuación, se desarrollará el modelo hidráulico, utilizando el programa H Canales; se resalta que las alcantarillas trabajan como un canal abierto, es decir se tendrá que verificar a la condición del borde libre igual al 0.25% de la altura total como mínimo:

Datos:

Coeficiente de Manning para alcantarillas de concreto = 0.015.

Pendiente de fondo $S = 2 \%$.

Como las alcantarillas de paso trabajan al 75% de su máxima área hidráulica entonces:

Máxima área hidráulica de las alcantarillas de paso = $75\% \times 1.0 \times 1.0 \text{ m}^2$

Máxima área hidráulica de las alcantarillas de paso = 0.7500 m^2

A continuación, se presentan los cálculos hidráulicos de la sección transversal de las alcantarillas de paso tipo MCA realizados en el programa Hcanales.

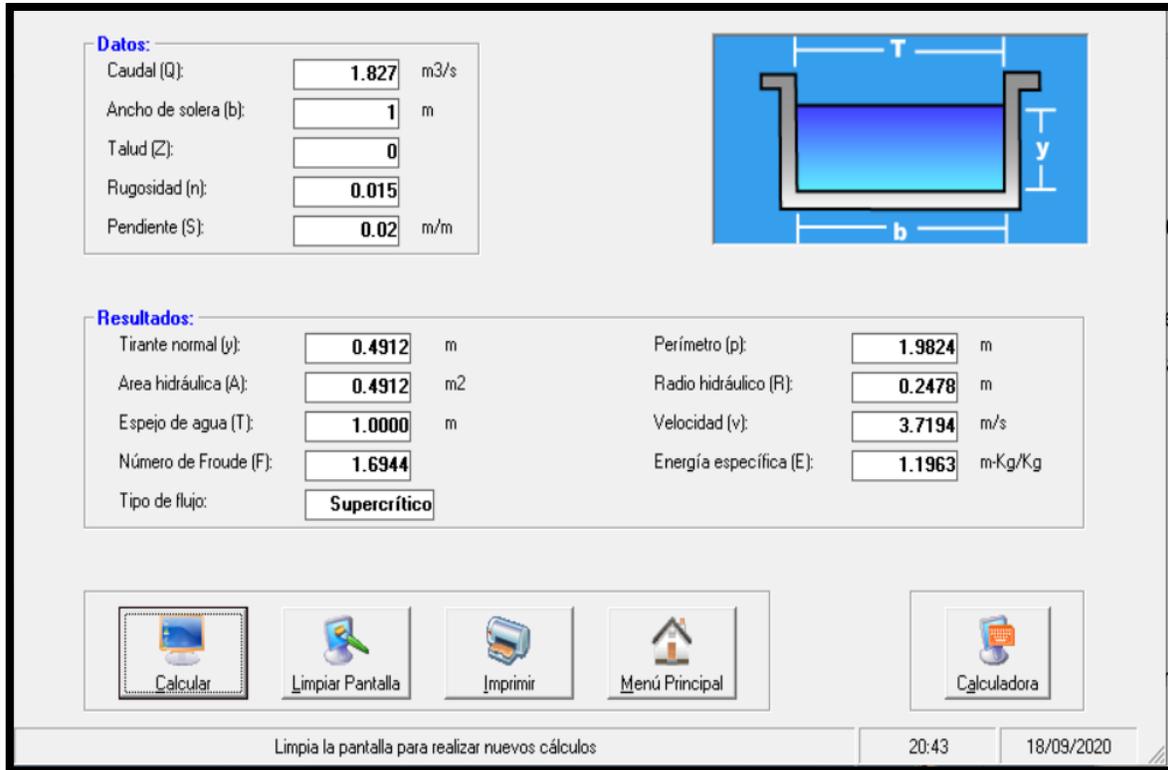


Figura 75. Cálculo hidráulico de una sección transversal cuadrada de 1m x 1m.

Fuente. Hcanales

Se comprueba:

- El área hidráulica calculada es menor a la máxima área hidráulica:

$$0.4912m^2 < 0.7500 m^2 \dots (OK)$$

- El área hidráulica calculada, es económica.

$$0.4912 m^2 < 3.00 m^2 \dots (OK)$$

- El borde libre mínimo es de 0.25 metros, siendo mayor el borde libre calculado:

$$BL \text{ calculado} = 1.00 m - 0.4912 m$$

$$BL \text{ calculado} = 0.5088 \text{ metros}$$

$$0.25 \text{ m} (25\% \times 1.0) < 0.5088 \dots (OK)$$

- Velocidad de salida: $V = 3.7194 \text{ m/s} \dots (OK)$

Resultados:

- Tirante normal $y = 0.4912 \text{ metros}$.

Comprobación de la sección rectangular de las alcantarillas de paso tipo MCA, al 75% de su capacidad:

Cálculo del caudal, sección trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: Proyecto:
Tramo: Revestimiento:

Datos:

Tirante (y): m
Ancho de solera (b): m
Talud (Z):
Coeficiente de rugosidad (n):
Pendiente (S): m/m

Resultados:

Caudal (Q): m³/s
Area hidráulica (A): m²
Radio hidráulico (R): m
Número de Froude (F):
Tipo de flujo:

Velocidad (v): m/s
Perímetro (p): m
Espejo de agua (T): m
Energía específica (E): m-Kg/Kg

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Retorna al Menú principal 20:55 18/09/2020

Figura 76. Comprobación del cálculo hidráulico de una sección transversal cuadrada de 1 m x 1 m.

Fuente. Hcanales

Se comprueba:

- El caudal máximo de diseño es menor al caudal calculado.

$$3.168 \frac{m^3}{s} > 1.827 \frac{m^3}{s}$$

En conclusión, las 10 alcantarillas de paso tipo MCA, que tendrá el proyecto, tendrán una sección de área hidráulica de 1.00 m x 1.00 m; además se tendrá un espesor de recubrimiento de 0.20 metros en todo el contorno de la alcantarilla.

Resultando una alcantarilla de paso de concreto armado de 1.20 m x 1.20 m, con una pendiente de fondo de 0.02 m/m. Además, también se requiere la construcción de pozas de entrada y transiciones de salida.

El diseño estructural de las alcantarillas tipo Marco de concreto se muestra en el anexo de diseño de obras de arte.

.2.7. Badén

Estas estructuras son utilizadas cuando el nivel de la rasante de la carretera coincide con el nivel de fondo del cauce del curso natural que intercepta su alineamiento, permitiendo dejar pasar flujo de sólidos que se presentan con mayor frecuencia durante los períodos de lluvia y donde no es posible la construcción de una alcantarilla o puente.

.2.7.1. Consideraciones de diseño

.2.7.1.1. Protección contra la socavación

Es de mucha utilidad que el badén cuente con obras de protección contra la socavación, a fin de evitar su colapso. Según se necesite, la protección debe realizarse tanto aguas arriba como aguas abajo del badén, mediante la colocación de emboquillados de piedra. En este diseño se debe contemplar uñas de cimentación tanto a la entrada como a la salida del badén.

.2.7.1.2. Pendiente longitudinal

El diseño hidráulico debe contemplar pendientes longitudinales de ingreso y salida de la estructura, de tal forma que el paso de vehículos a través del badén, sea de manera segura y no implique problemas para los conductores y daño a los vehículos. Se recomienda utilizar pendientes longitudinales del orden del 6%.

.2.7.1.3. Pendiente transversal

Con el fin de disminuir el riesgo de obstrucción del badén con el material de arrastre que transporta curso natural, se recomienda utilizar una pendiente transversal entre 2 y 3%.

.2.7.1.4. Borde libre

Casi siempre, el borde libre se asume igual a la altura de agua entre el nivel de flujo máximo esperado y el nivel de la línea de energía, se recomienda utilizar valores entre 0.30 y 0.50 m.

.2.7.2. Consideraciones hidráulicas

Se ha tenido en cuenta las siguientes condiciones al colocar los badenes:

- Se revisó la ubicación de la quebrada para comprobar que no sea una zona inestable y con potencial de flujos de escombros.
- Se adoptó una sección trapezoidal para el Badén, la cual se adapta a la sección natural de la quebrada, siendo importante para no alterar las condiciones geodinámicas de ésta. La estructura cuenta con una altura de diseño en promedio de 0.60 m. de altura.
- La estructura cuenta tanto en su entrada como en su salida de una uña longitudinal comprendida entre 1.00 m a 1.50 m de altura. Estas uñas están diseñadas para prevenir la socavación aguas arriba y aguas abajo de la estructura y para disponer de un adecuado anclaje con el terreno sobre el cual se apoya.
- El mantenimiento de la estructura, involucra su limpieza regular, para no dificultar el normal desarrollo del tránsito vehicular. Es importante que se realice también una limpieza o remoción del material existente aguas abajo y aguas arriba de las protecciones del badén.

.2.7.3. Diseño hidráulico

En el diseño hidráulico se idealizará el badén como un canal trapezoidal con régimen uniforme.

Este tipo de flujo tiene las siguientes características:

- La profundidad, área de la sección transversal, velocidad media y gasto son constantes en la sección del canal.

- La línea de energía, el eje hidráulico y el fondo del canal son paralelos, es decir, las pendientes de la línea de energía, de fondo y de la superficie del agua son iguales.

La velocidad media en un flujo uniforme cumple la ecuación de Manning, que se expresa por la siguiente ecuación:

$$V = \frac{R^{2/3}S^{1/2}}{n}$$
$$R = A/P$$

Donde el gasto viene dado por la siguiente ecuación:

$$Q = VA$$

Donde:

Q: Caudal (m³/s).

V: Velocidad media de flujo (m/s).

A: Área de la sección hidráulica (m²).

P: Perímetro mojado (m).

R: Radio hidráulico (m).

S: Pendiente de fondo (m/m).

n: Coeficiente de Manning.

.2.7.4. Diseño estructural

En el diseño estructural se tiene que el badén forma parte de la superficie de rodamiento de la carretera, sujeta a la fricción de la carga viva y del agua corriente con cuerpos flotantes y en suspensión. Para soportar estas acciones es suficiente, en general, diseñar un badén de material de concreto hidráulico sin armar en acabado rugoso ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) de $0.20 \text{ m} \times 1.75 \text{ m} \times 2.50 \text{ m}$. Este material, reposará en una sub base de espesor mínimo de 0.30 m .

Para la protección de la capa de superficie de rodamiento contra la socavación, se utilizará dentellones de concreto, aguas arriba y abajo. La profundidad de los dentellones será 0.50 m mayor que la profundidad máxima de socavación observada. Para el proyecto es conveniente tener en cuenta una profundidad de dentellones aguas arriba de 0.60 m y de 1.20 m aguas abajo. A continuación, se presenta la siguiente figura.

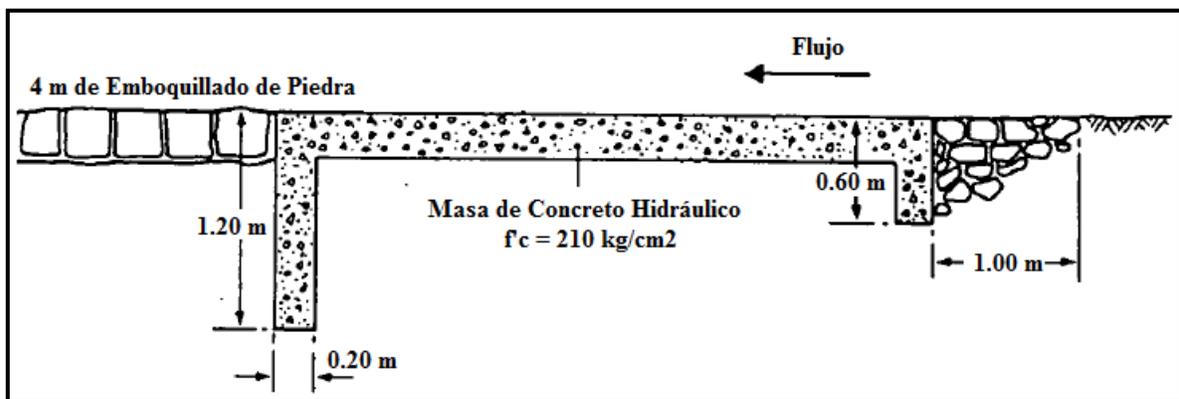


Figura 77. Badén de concreto.

Fuente: *Design of Irish bridges, fords and causeways in developing countries*, by Jones & Parry.

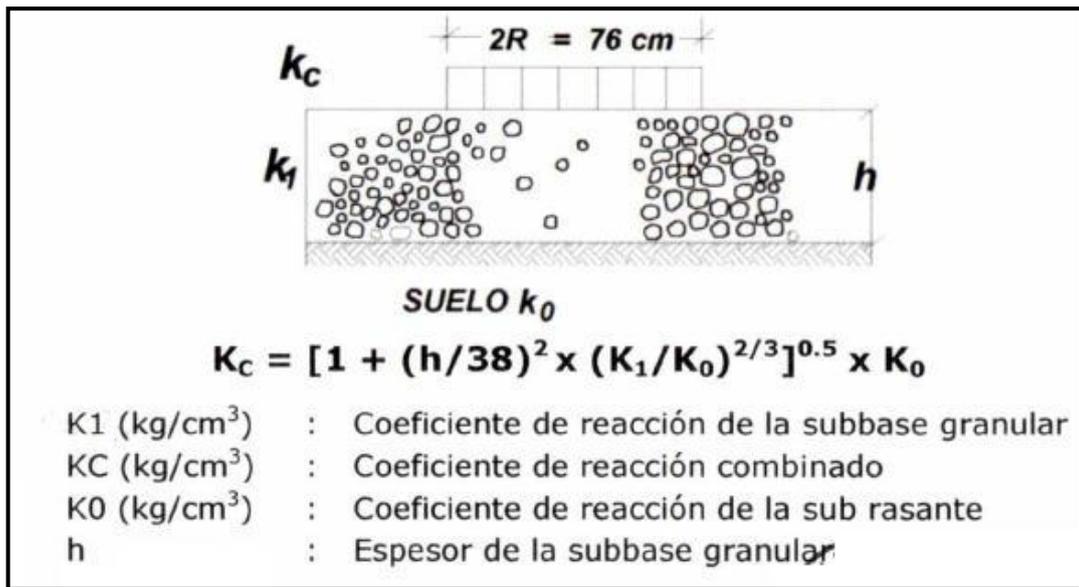
Para el proyecto, el badén, forma parte de la superficie de la carretera en estudio; se realizará utilizando la metodología de diseño AASHTO 93 para un pavimento rígido.

Datos:

- W18= 6536861 EE
- Tipo de Tráfico que soportará el pavimento rígido = TP8
- Índice de Serviciabilidad Inicial $P_i = 4.00$
- Índice de Serviciabilidad Final $P_f = 2.50$
- Diferencia de Serviciabilidad $\Delta PSI = 1.50$
- Nivel de Confiabilidad $R = 90\%$
- Desviación Estándar Norma ZR o $S_0 = 0.45$,
- Módulo de reacción de la sub rasante K_1 (Menor valor de CBR diseño = 6.7%) $\approx 5.00 \text{ kg/cm}^3$; Fuente: Manual de Carreteras Sección Suelos y pavimentos.
- Módulo de reacción de la sub base K_0 (Para tráfico menor a $1.5 \cdot 10^6$ EE, CBR mínimo = 40%) $\approx 12.00 \text{ kg/cm}^3$; Fuente: Manual de Carreteras Sección Suelos y pavimentos, figura 14.1.
- Módulo o coeficiente de reacción combinado K_c , la cual se calcula mediante la ecuación.

.2.7.4.1. Coeficiente de reacción combinado

$$K_c = \left[1 + (h/38)^2 \times (K_1/K_0)^{2/3} \right]^{0.5} \times K_0$$



$$K_c = [1 + (30/38)^2 \times (5/12)^{2/3}]^{0.5} \times 5$$

$$K_c = 5.80 \text{ kg/cm}^3$$

$$K_c = 209.71 \text{ lb/in}^3$$

$$K_c = 209.71 \text{ pci}$$

Resistencia a flexo tracción del concreto o Módulo de Rotura M_r , el módulo de rotura del concreto se correlaciona con el módulo de compresión (f'_c) del concreto mediante la siguiente regresión:

$$M_r = a \times \sqrt{f'_c}$$

Donde los valores "a" varían entre 1.99 y 3.18, en el cual para el proyecto se considera el promedio igual a 2.585.

$$M_r = 2.585 \times \sqrt{210}$$

$$S_c = M_r = 37.46 \times 14.2233$$

$$S_c = M_r = 532.81 \text{ psi}$$

Módulo elástico del concreto, AASHTO 93 indica que el módulo elástico puede ser estimado usando correlación, precisando la correlación recomendada por el ACI:

$$E = 57000 \times (f'_c)^{0.5}; f'_c \text{ en psi}$$

$$f'c = 210 \frac{kg}{cm^2} = 2986.89 \text{ psi}$$

$$f'c = 57000 \times (2986)^{0.5}$$

$$E = 311591.06 \text{ psi}$$

Se tomó como Coeficiente de Drenaje para la Capa de Sub Base (Cd), Cd = 0.90, para una calidad de drenaje regular y para un 25% mayor al tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación, como es en el caso de una estructura de drenaje tipo Badén y un valor de J es de 3.8.

Aplicando el Software “Ecuación AASHTO 93” para pavimento rígido, se calcula el espesor de la losa del badén en 16 pulgadas o 33 cm; pero para el presente proyecto de investigación, se adopta un espesor de 30.00 cm, de material de concreto hidráulico.

The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' software interface. The window title is 'Ecuación AASHTO 93'. The interface is divided into several sections:

- Tipo de Pavimento:** Radio buttons for 'Pavimento flexible' and 'Pavimento rígido'. 'Pavimento rígido' is selected.
- Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):** A dropdown menu shows '90 % Zr=-1.282' and a text box shows 'So' with the value '0.45'.
- Serviciabilidad inicial y final:** Text boxes for 'PSI inicial' (value 4) and 'PSI final' (value 2.5).
- Módulo de reacción de la subrasante:** Text box for 'k' with the value '209.71' and unit 'pci'.
- Información adicional para pavimentos rígidos:**
 - 'Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)': 3115191.06
 - 'Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)': 532.81
 - 'Coeficiente de transmisión de carga - (J)': 3.8
 - 'Coeficiente de drenaje - (Cd)': 0.90
- Tipo de Análisis:** Radio buttons for 'Calcular D' and 'Calcular W18'. 'Calcular D' is selected. The result 'W18 =' is shown as '6536861'.
- Espesor de losa (plg):** Text box for 'D =' with the value '13.0'.

At the bottom, there are two buttons: 'Calcular' and 'Salir'.

Figura 78. Cálculo del espesor de la losa de concreto del badén.

Fuente: Ecuación AASHTO 93.

A continuación, en la tabla 53; se presenta el diseño del espesor del badén.

Cuadro 46. Tramo canteras tres tomas - cruce carretera ferreñafe-chiclayo, estructura del badén, por capas, 2020.

Capas de la estructura de drenaje tipo badén		
Concreto hidráulico		30 cm
Sub base granular		30 cm
Sub rasante		Apta

Fuente. Elaborado por los investigadores

En el cuadro 54 se muestra, que el caudal de diseño para el badén proyectado es de 3.067 m³/s; a continuación, se tiene a desarrollar el diseño hidráulico del presente badén.

Cuadro 47. Tramo canteras tres tomas - cruce carretera ferreñafe-chiclayo, Proyección de la estructura Badén, 2020.

Badén	Progresiva	Caudal m³/s
BD-01	KM 2+566	3.067 m ³ /s

Fuente. Elaborado por los investigadores

Datos:

- Coeficiente de Manning para badenes de concreto hidráulico = 0.015.
- Pendiente transversal de fondo = 0.02 m/m.
- Pendiente longitudinal a la vía = 0.06 m/m o z = 16.66.
- Base de fondo = 0.00 metros.
- Longitud inicial del badén = 10.00 metros (lo más común en proyectos de ingeniería).
- Longitud final del badén = 10.00 metros (lo más común en proyectos de ingeniería).

A continuación, en la siguiente figura; se muestra el cálculo hidráulico del badén.

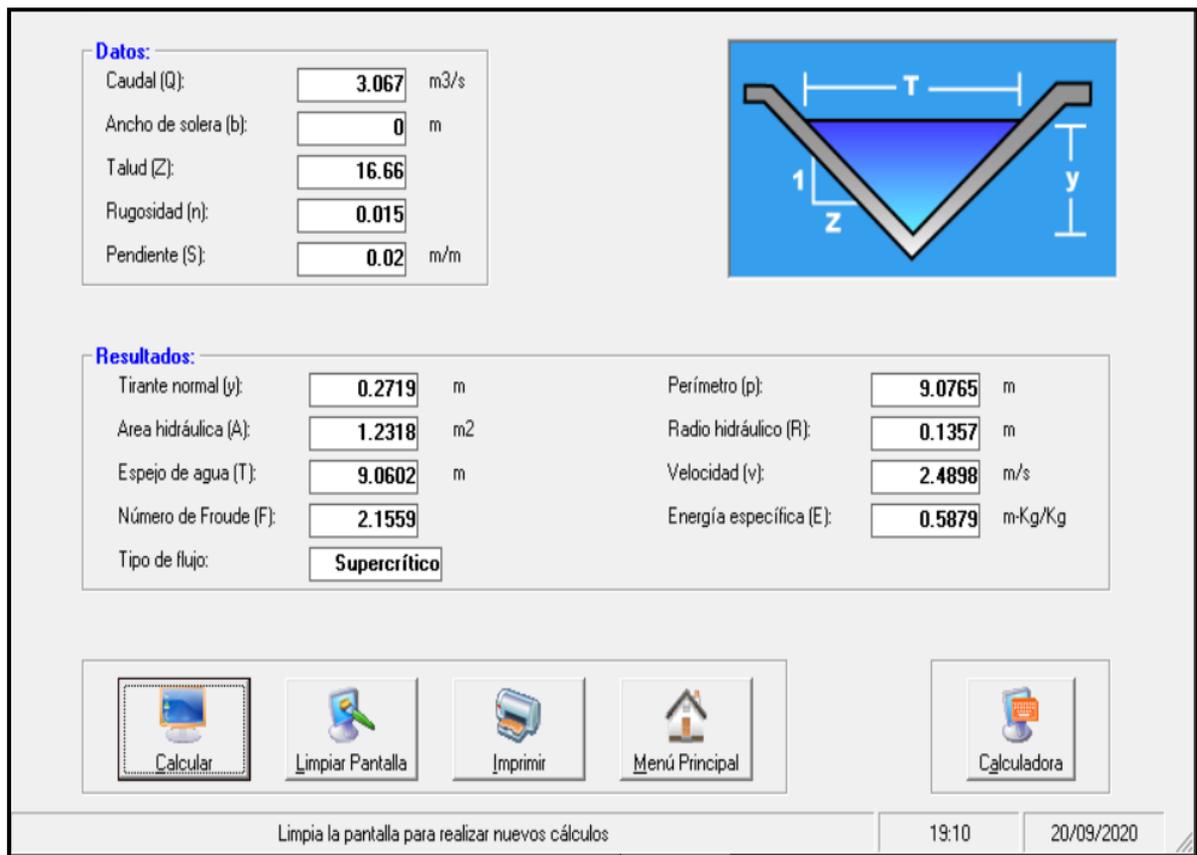


Figura 79. Cálculo hidráulico del badén.

Fuente: Hcanales.

Verificación:

- Altura total del badén = $10/16.66 = 0.60$ metros.
- Tirante normal $y = 0.2719$ metros.
- Verificación del borde libre que este entre los valores de 0.30 a 0.50 metros.

$$BL = 0.60 \text{ m} - 0.2719 \text{ m}$$

$$BL = 0.3281 \text{ ... (OK)}$$

- Velocidad de salida = 2.4898 m/s.
- En conclusión, se verifica, que el diseño hidráulico del badén es adecuado.

- **CONCLUSIONES**

- Se detalló el procedimiento del diseño de las obras de arte con ayuda de hojas de cálculo de Excel, los softwares Hcanales y Ecuación ASSHTTO 93, y cumpliendo según lo establecido en el Manual de Carreteras del MTC.
- Se determinó las dimensiones hidráulicas y estructurales de cada una de las obras de arte, teniendo 8 alcantarillas del tipo TMC, 10 alcantarillas tipo MCA Y un Baden.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL.**

**“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad
vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-
Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”**

Diseño De Seguridad Vial Y Señalizaciones



CHICLAYO – PERU

AÑO – 2020

- **Generalidades**

- .1. Nombre del proyecto**

Diseño de seguridad vial y señalizaciones para la elaboración de la tesis denominada: “diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: canteras tres tomas – cruce carretera Ferreñafe - Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

- .2. Ubicación**

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Manuel A. Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe y Departamento de Lambayeque. El distrito de Manuel A. Mesones Muro, se encuentra ubicado al Sur - Este de la provincia de Ferreñafe, aproximadamente a 5.00 Km. con un área de 200,57 km², situado en la región natural Chala o Costa a 6° 38' 33" longitud Sur y a 79° 44' 39" longitud Oeste, a una altura promedio de 62 m.s.n.m.

- .3. Alcance**

Es elaborar el diseño de seguridad vial y señalizaciones, de la zona en estudio ubicada desde Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe; a fin de cumplir con el manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

- .4. Objetivo general**

Diseñar señalizaciones y seguridad vial del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe

- .5. Objetivos específicos**

- Describir cada una de las señalizaciones que serán proyectadas en el tramo de la carretera Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo.
- Determinar la ubicación óptima de las señalizaciones en el tramo de la carretera Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo.

.6. Seguridad Vial y señalizaciones

La seguridad vial y señalizaciones cumple un papel muy importante en una carretera además el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, del Ministerio de Transporte y Comunicaciones en la pág. 8 menciona que “Para ser efectivo un dispositivo de control de tránsito es necesario que se cumpla con los siguientes requisitos”

- Que sea visible y llame la atención a los conductores.
- Que muestre un mensaje claro.
- Que su localización permita tener al conductor una visión clara.
- Que tenga un color adecuado a lo que se tenga que informar.
- Infundir respeto y ser obedecido

.7. Señales de tránsito

En los proyectos viales de todo tipo, es necesario el uso de distintas herramientas de control que regulen el tránsito, para que se pueda transitar de una manera adecuada y segura, y que todos los usuarios entiendan e identifiquen todas las señales y símbolos que se encuentren en la vía. Para ello se debe tener en cuenta las diferentes características y disposiciones que da el manual del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, 2016, y además dar un mantenimiento a estas señales en el transcurso del tiempo.

.8. Señales verticales

• Definición

Las señales verticales son las que sitúan a un lado de la carretera y tiene como función ayudar a controlar el tránsito, mostrando señales que informan a los usuarios las distintas variaciones que se tiene en la vía.

- **Ubicación longitudinal**

La ubicación longitudinal debe otorgar al usuario un tiempo de reacción, para que los conductores pueden efectuar las maniobras adecuadas, esto está en función de la distancia de visibilidad, legibilidad, lectura, toma de decisión y maniobra.

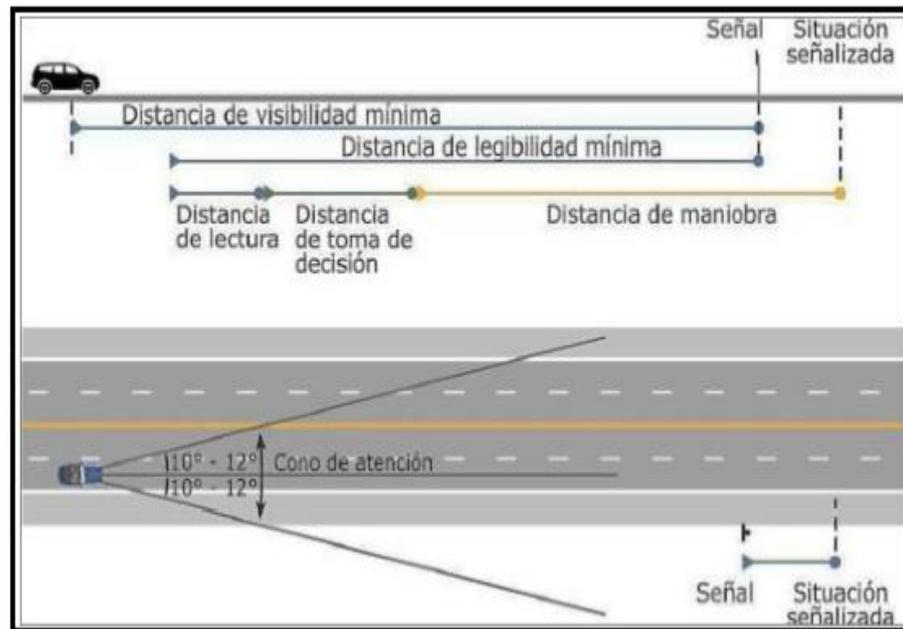


Figura 80. Ubicación Longitudinal

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

- **Ubicación lateral**

La ubicación lateral debe estar colocado al lado derecho de la vía, fuera de las bermas, según Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016) y debe colocarse tal como se muestra:

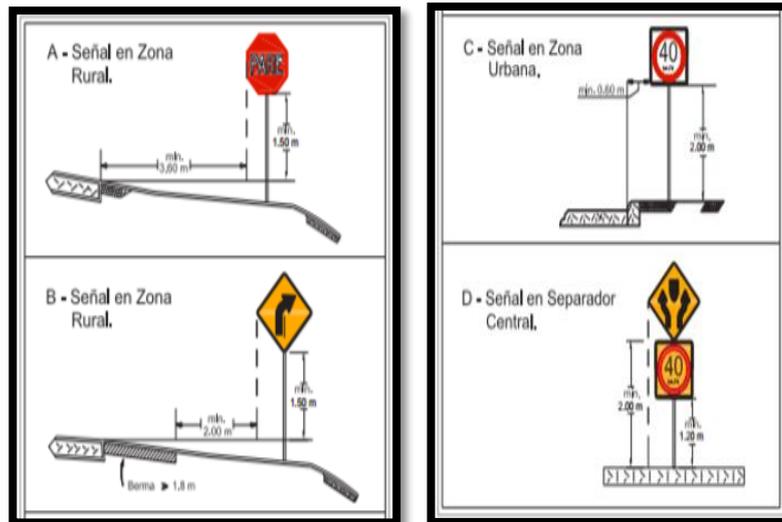


Figura 81. Ubicación lateral

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

- **Altura**

La altura debe permitir la visibilidad del usuario, teniendo en cuenta la altura de los vehículos, geometría horizontal y vertical de la carretera, o la presencia de obstáculos. En zonas rurales y urbanas se debe cumplir tal y como se muestra

Zonas rurales: la altura mínima permitida será de 1.50 m, entre el borde inferior de la señal y la proyección imaginaria del nivel de la superficie de rodadura (calzada). En caso se coloque más de una señal en el mismo poste la altura será de 1.20 m.

Zonas urbanas: la altura mínima permisible será de 2,00 m. entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda.

- **Orientación**

Se debe orientarse la señal con una orientación hacia fuera, de tal modo que la cara de ésta y una línea paralela al eje de la calzada, formen un ángulo menor o mayor a 90°, así como se muestra

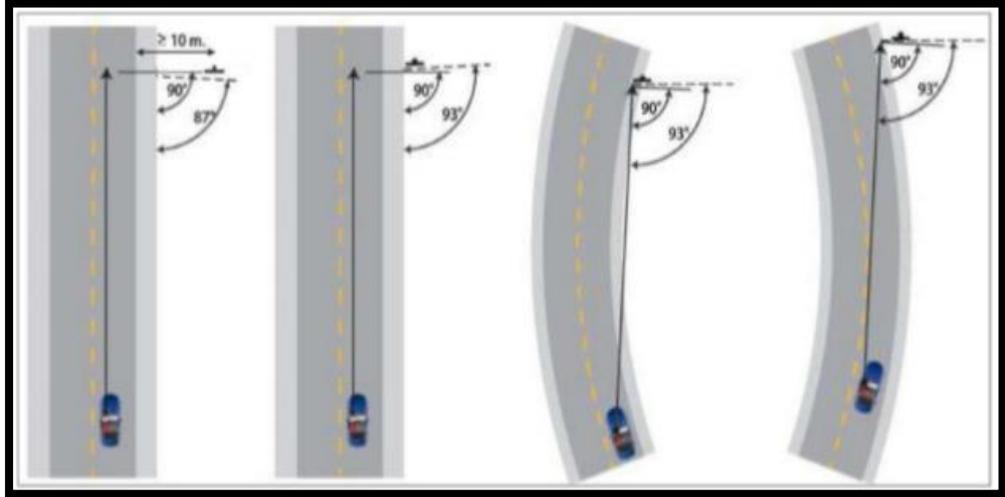


Figura 82. Orientación de señales de tránsito

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

.8.1. Señales reguladoras

Tienen por finalidad dar a conocer a los usuarios, las limitaciones, restricciones, prohibiciones y/o autorizaciones existentes que rigen en el uso de la vía, mostrando para ello el uso de mensajes y símbolos.

•Ubicación

Pueden colocarse al lado izquierdo o en pórticos, a fin de contribuir a su observación y respeto.

•Clasificación

Según el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016), son:

a) Señales de prioridad.

Son aquellas que regulan el derecho de paso y son 2:

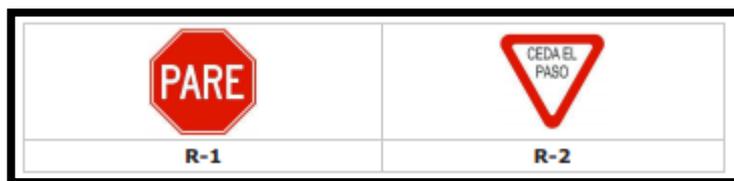


Figura 83. Orientación de señales de tránsito

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

b) Señales de prohibición

Estas señales se usan con el fin de prohibir o limitar el tránsito de un determinado vehículo o la realización de alguna maniobra no permitida. Se representa con un círculo blanco con orla roja cruzado por una diagonal de color roja, formando un ángulo de 45° con la horizontal.

Y estas señales de prohibición se dividen en 3:

- **De maniobras y giros:** Son las que prohíben ciertas maniobras y giros.
- **De paso por clase de vehículo:** Son las que prohíben de paso por clase de vehículo
- **Otras:** Son las que disponen otras prohibiciones.

- (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

					
R-4	R-6	R-6A	R-8	R-8A	R-10
					
R-12	R-16	R-16A			

Figura 84. Señales de prohibición de maniobras y giros

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

- (R-17) SEÑAL DE PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES
- (R-19) SEÑAL DE PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA
- (R-22) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE BICICLETAS Y MOTOCICLOS
- (R-22A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE TRICICLOS
- (R-23) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS
- (R-24) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA
- (R-25) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN ANIMAL
- (R-25A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE CARRETILLAS MANUALES
- (R-25B) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN ECUESTRE
- (R-25C) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE BUSES
- (R-25D) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE CUATRIMOTOS
- (R-45) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE TRES RUEDAS MOTOTAXIS
- (R-45A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE TRES RUEDAS MOTOCARGA

					
R-17	R-19	R-22	R-22A	R-23	R-24
					
R-25	R-25A	R-25B	R-25C	R-25D	R-45
					
R-45A					

Figura 85. Señales de prohibición de paso por clase de vehículo

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

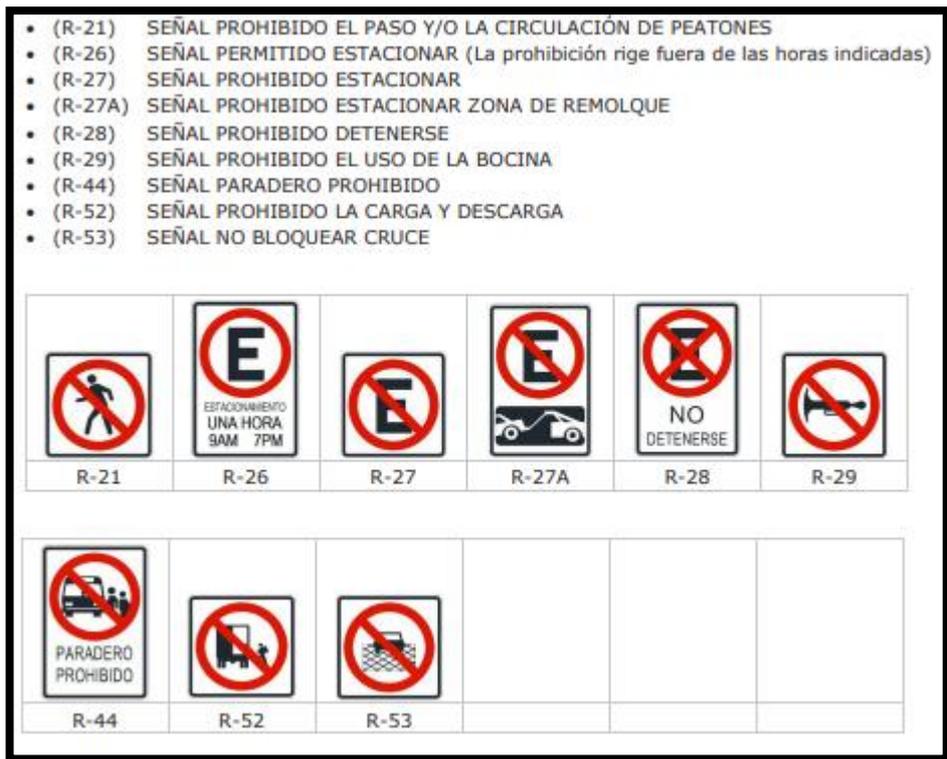


Figura 86. Otras Señales de prohibición

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

c) Señales de prohibición

Se usan para limitar el tránsito vehicular debido a las características de la vía. Se representan con un círculo de fondo blanco y una orla roja en el que se escribe el símbolo de restricción.

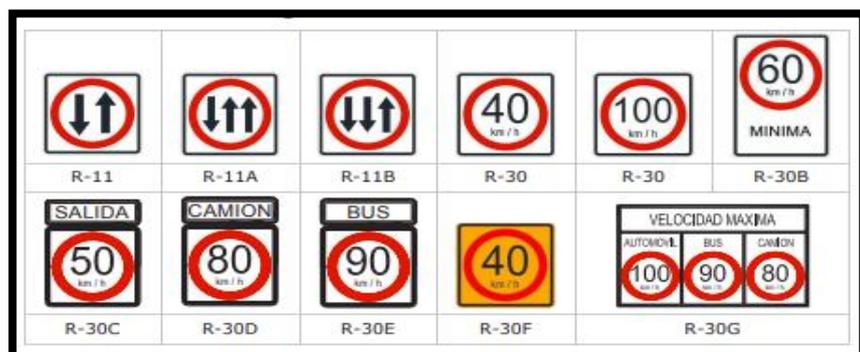




Figura 87. Señales de prohibición

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

d) Señales de obligación

Tienen como función indicar las obligaciones que deben cumplir todos los conductores. Están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la obligación.



Figura 88. Señales de obligación

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

e) 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. En el caso de taxis la orla es roja.



Figura 89. Señales de autorización

Fuente. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras

8.2. Señales preventivas

Tienen como objetivo dar a conocer a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y /o situaciones imprevistas presentes en la carretera o en sus zonas adyacentes. Casi siempre tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical; y de color amarillo en el fondo y negro en las orlas. Tal como se muestra a continuación:



Figura 90. Señales preventivas

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

- **Clasificación**

Según el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016), estas señales se clasifican teniendo en cuenta:

- a) Características geométricas de la vía.

- Curvatura horizontal, señala la distancia de una o más curvas horizontales.
- Pendiente longitudinal, señala la distancia cercana de pendientes longitudinales.

- b) Características de la superficie de rodadura, previenen a los conductores de la cercanía de irregularidades seguidas en la superficie de la capa de rodadura de la vía.

- c) Restricciones físicas de la vía, previenen la proximidad de restricciones de la vía.

- d) Intersecciones con otras carreteras.

- e) Características operativas de la carretera

- f) Emergencias y situaciones especiales.

.8.3. Señales de información

Tienen como objetivo guiar a los usuarios, sirven para brindar información sobre distancias y ubicación de poblaciones, zonas turísticas, servicios y otras recomendaciones. Se caracterizan por tener fondo azul y sus indicaciones en color blanco y negras.

- **Clasificación**

- Señales de pre señalización, indican la cercanía de un cruce o intersección con otras carreteras.
- Señales de dirección, informan sobre lugares.
- Señales de salida rápida

- Señales de confirmación, da a conocer a los conductores un destino elegido
- Señales de identificación vial, sirven para individualizar la vía, indicando nombre, símbolo, código y numeración.
- Señales de localización, indica límites jurisdiccionales de lugares
- Señales de servicios generales
- Señales de zonas turísticas

.9. Señales proyectadas

El diseño las señalizaciones serán hechas conforme a las especificaciones, y características que brinda el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016).

.9.1. Señalización vertical

.9.1.1. Señales de restricción y prohibición

Son las que tienen color blanco con letras y marco de color negro, en zonas pobladas con la simbología a utilizar, de color blanco con símbolo y marcos negros, círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho, que representa prohibición. El rango admisible de retro-reflexión será como indica el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.

- **Velocidad máxima (R-30).**

El cartel tendrá las dimensiones de 0.80x1.20m con el aviso de disminuir la velocidad a 40 KPH, tiene como finalidad indicar a los conductores que deben disminuir la velocidad de su vehículo. Y este estará colocado antes a la localidad de Mesones Muro, Cantera Tres Tomas, en los caseríos: Mamape y la Juanita, y se colocarán a una distancia mínima de 50 m de la llegada de las localidades y a no menor de 2 metros del borde de la berma de la vía.

A continuación, se muestran las progresivas donde se colocarán dicha señalización:

Cuadro 48. Tramo cantera tres tomas – cruce carretera Ferreñafe - Chiclayo, Señalización reglamentaria, por tipo de señalización, 2020.

TRAMO	N°	SEÑAL	DENOMINACIÓN	PROGRESIVA	MARGEN DE VÍA	
					IZQ.	DER.
TRAMO CANTERAS TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO	1	REGLAMENTARIA	R-30	Km 0+000	X	
	2	REGLAMENTARIA	R-16	Km 0+000	X	
	3	REGLAMENTARIA	R-30	KM 2+940	X	X
	4	REGLAMENTARIA	R-16	KM 2+940		X
	5	REGLAMENTARIA	R-30	KM 5+120		X
	6	REGLAMENTARIA	R-16	KM 5+120		X
	7	REGLAMENTARIA	R-30	KM 8+340	X	
	8	REGLAMENTARIA	R-16	KM 8+340	X	
	9	REGLAMENTARIA	R-30	KM 11+587		X
	10	REGLAMENTARIA	R-16	KM 11+587		X

Fuente. Elaborado por los investigadores.

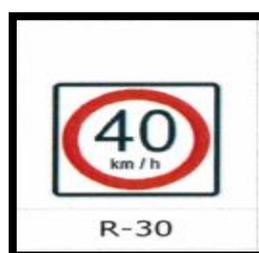


Figura 91. Señales de restricción

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

.9.1.2. Señales preventivas

Estas señales serán ubicadas y diseñadas de acuerdo al alineamiento de la carretera, en las zonas que representan un peligro real o potencial. Posee una dimensión de 0.75 x 0.75m con fondo de material retro-reflectante de color amarillo; los símbolos, letras y borde del marco se pintarán con tinta xerográfica de color negro.

A continuación, se presentan las señalizaciones preventivas que serán utilizadas en el proyecto.

.9.1.2.1. Señales preventivas por características geométricas horizontales en la vía

- Señal de curva pronunciada a la derecha (P-1A) y señal de curva pronunciada a la izquierda (P-2A)

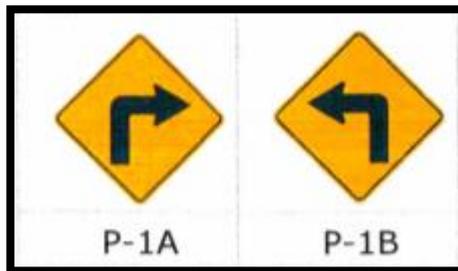


Figura 92. Señales de preventivas – curva horizontal

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)

Esta señal advierte al conductor la proximidad de una curva horizontal ya sea a la derecha o a la izquierda.

- **Señal de curva a la derecha (P-2A) y señal de curva a la izquierda (P-2B)**

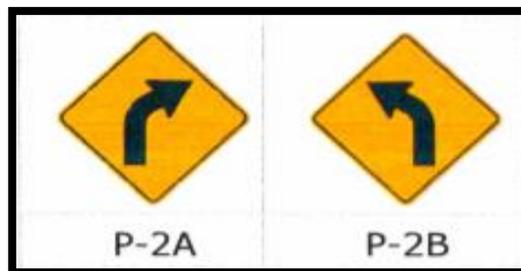


Figura 93. Señales de preventivas – curva horizontal

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

Serán colocadas para mostrar la presencia de curvas cuyos radios están entre 50 y 300 metros con ángulos de deflexión menores de 45°; y para, cuyos radios varían entre 80 y 300 metros con ángulos de deflexión mayores de 45°.

- Señal de curva y contra curva a la derecha (P-4A) y señal de curva y contra curva a la izquierda (P-4B)

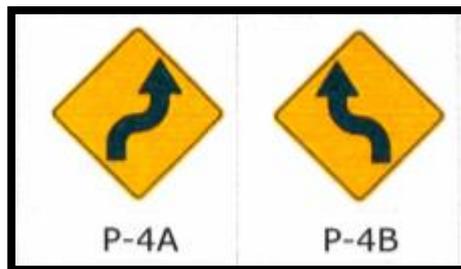


Figura 94. Señales de preventivas – curva horizontal

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

Son utilizadas para mostrar la presencia de dos curvas de sentido contrario, con radios inferiores a 300 metros y superiores a 80 metros, apartados por una tangente menor de 60 metros.

.9.1.2.2. Señales preventivas de intersección con otras vías

Se instalan para prevenir a los conductores sobre la presencia de una intersección en la vía. Cada señal debe mostrar la geometría de cada intersección. En caso que la visibilidad sea limitada la señal debe complementarse con una placa que indique la distancia aproximada a la intersección.

- **Señal de cruce de vías a nivel**

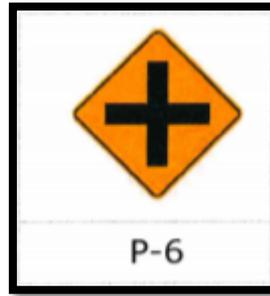


Figura 95. Señales de preventivas de intersección con otras vías

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

- **Señal de intersección en T**



Figura 96. Señales de preventivas de intersección con otras vías

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras

- **Señales de empalme en ángulo agudo a la derecha e izquierda**

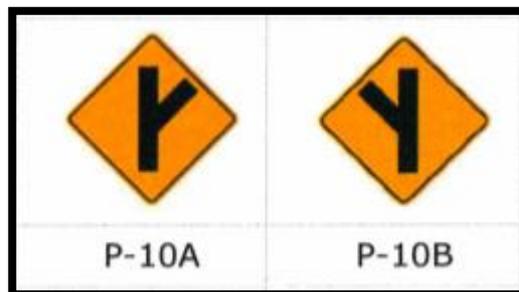


Figura 97. . Señales de preventivas de intersección con otras vías

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

.9.1.2.3. Señales preventivas por las características operativas de la vía

- Señal de zona urbana



Figura 98. Señales de preventivas por características operativas de la vía

Fuente. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Esta señal se colocará para prevenir al conductor de la cercanía de una zona urbana con el fin que se adopte las medidas necesarias de precaución. Se colocarán estas señales a una distancia de 200 a 300 metros antes del inicio de la zona urbana.

A continuación, se muestran las progresivas donde se colocarán dicha señalización:

Cuadro 49. Tramo cantera tres tomas – cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, señalización preventiva, por tipo de señalización, 2020.

TRAMO	N°	SEÑAL	DENOMINACIÓN	PROGRESIVA	MARGEN DE VÍA	
					IZQ.	DER.
TRAMO CANTERAS TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO	1	PREVENTIVA	P-2B	KM 0+260		X
	2	PREVENTIVA	P-2A	KM 0+400	X	
	3	PREVENTIVA	P-2A	KM 1+080		X
	4	PREVENTIVA	P-2B	KM 1+220	X	
	5	PREVENTIVA	P-2A	KM 1+400		X
	6	PREVENTIVA	P-2B	KM 1+560	X	
	7	PREVENTIVA	P-2B	KM 1+700		X
	8	PREVENTIVA	P-2A	KM 1+880	X	
	9	PREVENTIVA	P-2B	KM 1+900		X
	10	PREVENTIVA	P-2A	KM 2+020	X	
	11	PREVENTIVA	P-5-B	KM 2+080		X
	12	PREVENTIVA	P-5-B	KM 2+320	X	
	13	PREVENTIVA	P-5-B	KM 2+380		X
	14	PREVENTIVA	P-5-B	KM2+620	X	
	15	PREVENTIVA	P-2A	KM 2+660		X
	16	PREVENTIVA	P-2B	Km 2+740	X	
	17	PREVENTIVA	P-2B	KM 2+780		X
	18	PREVENTIVA	P-2A	KM 2+880	X	
	19	PREVENTIVA	P-2A	KM 2+920		X
	20	PREVENTIVA	P-56	KM 3+000		X
	21	PREVENTIVA	P-2B	KM 3+0.40	X	
	22	PREVENTIVA	P-5-2B	KM 3+200		X
	23	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 3+320	X	
	24	PREVENTIVA	P-2B	KM 3+460		X
	25	PREVENTIVA	P-2A	KM 3+540	X	
	26	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 3+580		X
	27	PREVENTIVA	P-5-2B	KM 3+820	X	
	28	PREVENTIVA	P-5-2B	KM 4+500		X
	29	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 4+620	X	
	30	PREVENTIVA	P- 2B	KM 5+080		X
	31	PREVENTIVA	P-56	KM 5+100		X
	32	PREVENTIVA	P-2A	KM 5+160	X	
	33	PREVENTIVA	P-2A	KM 5+560	X	
	34	PREVENTIVA	P-2B	KM 5+660	X	

Fuente. Elaborado por los investigadores

Cuadro 50. Continuación de cuadro 56. Tramo cantera tres tomas – cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, señalización preventiva, por tipo de señalización, 2020.

TRAMO	N°	SEÑAL	DENOMINACIÓN	PROGRESIVA	MARGEN DE VÍA	
					IZQ.	DER.
TRAMO CANTERAS TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO	35	PREVENTIVA	P-2B	KM 7+280		X
	36	PREVENTIVA	P-2A	KM 7+400	X	
	37	PREVENTIVA	P-2A	KM 8 +180		X
	38	PREVENTIVA	P-2B	KM 8+ 310	X	
	39	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 8+320		X
	40	PREVENTIVA	P-56	KM 8+330		X
	41	PREVENTIVA	P-5-2B	KM 8+400	X	
	42	PREVENTIVA	P- 2B	KM 8+420		X
	43	PREVENTIVA	P-2A	KM 8+500	X	
	44	PREVENTIVA	P-2A	Km 8 +860		X
	45	PREVENTIVA	P-2B	KM 8+920	X	
	46	PREVENTIVA	P-2A	Km 11+0.60		X
	47	PREVENTIVA	P-2B	KM 11+200	X	

Fuente. Elaborado por los investigadores

.9.1.3. Señales de Información

Tiene como fin guiar al conductor de un vehículo a través de la ruta del proyecto, dirigiéndolo al lugar de su destino. También tiene como fin determinar puntos notables o de interés, tales como ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y dar información precisa y oportuna que ayude al usuario que utilice la vía.

A continuación, se presentan las señalizaciones informativas que serán utilizadas en el proyecto.

- **Señal de localización (SIPI-01)**

Se colocarán antes de la llegada, a las localidades en la carretera, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 51. Tramo cantera tres tomas – cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, Señalización informativa en el tramo del proyecto.

TRAMO	N°	SEÑAL	DENOMINACIÓN	PROGRESIVA	MARGEN DE VÍA	
					IZQ.	DER.
TRAMO CANTERAS TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO	1	INFORMATIVA	Cantera Tres Tomas	KM 0+000		X
	2	INFORMATIVA	Ingreso a planta industrial	KM 0+860		X
	3	INFORMATIVA	Sitio arqueológico Tres Tomas	KM 1+920	X	
	4	INFORMATIVA	Distrito Mesones Muro	KM 3+010		X
	5	INFORMATIVA	Caserío Mamape	KM 5+120		X
	6	INFORMATIVA	Caserío la Juanita	KM 8+350		X

Fuente. Elaborado por los investigadores.

.9.2. Señalización horizontal

.9.2.1. Marcas sobre el pavimento

Son los obstáculos que tiene como finalidad reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad en su operación.

.9.2.2. Colores

Los colores de la pintura de tráfico a usar, serán blanco y amarillo:

-Líneas de color blanco, señalan la separación del flujo vehicular en el mismo sentido de circulación.

-Líneas de color amarillo, señalan la separación del flujo vehicular en sentidos opuestos de circulación.

.9.2.3. Ubicación

-Las líneas de borde están ubicadas a los dos lados de la vía, de color blanco con un espesor de 10cm.

-La línea central es continua y/o discontinua sobre el eje de la vía, de color amarillo con un espesor de 10cm.

.9.3. Pintado de parapetos de alcantarillas y muros

Teniendo en cuenta la poca iluminación en el tramo de la vía en estudio, se tiene que realizar el pintado respectivo de todos los parapetos de las alcantarillas y muros que estén por encima de la rasante proyectada.

.9.4. Hitos Kilométricos

Tienen como finalidad mostrar la distancia al punto de origen de la vía. Se colocarán a intervalos de 1 Km. a la derecha e izquierda en forma alternada, ubicando los kilómetros pares a la derecha de la vía. Se fabricarán en concreto de 175 Kg/cm² y tendrán un refuerzo consistente en 3 fierros de 3/8" con estribos de alambre N° 8 a 0.15 m. Tendrán una longitud de 1.20 m. Los postes serán pintados en blanco con bandas negras de acuerdo a los planos, con tres manos de pintura al óleo. La cimentación será de concreto ciclópeo, de dimensiones 0.50 x 0.50 m.

A continuación, se presentan los hitos kilométricos que serán utilizadas en el tramo del proyecto.

Cuadro 52. Tramo cantera tres tomas – cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo
Hitos kilométricos en el tramo del proyecto.

TRAMO	N°	SEÑAL	DENOMINACIÓN	PROGRESIVA	MARGEN DE VÍA	
					IZQ.	DER.
TRAMO CANTERAS TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO	1	INFORMATIVA	HITO KILOMÉTRICO	KM 1+000		X
	2	INFORMATIVA	HITO KILOMÉTRICO	KM 2+000		X
	3	INFORMATIVA	HITO KILOMÉTRICO	KM 3+000		X
	4	INFORMATIVA	HITO KILOMÉTRICO	KM 4+000		X
	5	INFORMATIVA	HITO KILOMÉTRICO	KM 5+000		X
	6	INFORMATIVA	HITO KILOMÉTRICO	KM 6+000		X
	7	INFORMATIVA	HITO KILOMÉTRICO	KM 7+000		X
	8	INFORMATIVA	HITO KILOMÉTRICO	KM 8+000		X
	9	INFORMATIVA	HITO KILOMÉTRICO	KM 9+000		X
	10	INFORMATIVA	HITO KILOMÉTRICO	KM 10+000		X
	11	INFORMATIVA	HITO KILOMÉTRICO	KM 11+000		X

Fuente. Elaborado por los investigadores

- **CONCLUSIONES**

- En el presente proyecto se lograron describir cada una de las señalizaciones proyectadas en el tramo del proyecto, guiándonos del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.
- Se determinó la ubicación óptima de cada una de las señalizaciones en el tramo del proyecto.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

01. TRABAJOS PRELIMINARES

01.01. CARTEL DE OBRA (3.6MX7.20 M)

DESCRIPCIÓN

Se refiere a la confección de un cartel de obra de las siguientes dimensiones 3.60 m x 7.20 m en el que se indicará la información básica siguiente:

- La Entidad (con su logotipo correspondiente).
- Nombre de la obra a ser ejecutada.
- Monto de obra.
- Tiempo de ejecución.
- Fuente de financiamiento.
- Nombre del Consultor Proyectista.
- Nombre del Contratista que construye.

El letrero deberá ser colocado sobre soportes adecuadamente dimensionados para que soporten su peso propio y cargas de viento.

MATERIALES

La pintura a usarse será tipo esmalte sintético. En general se emplearán todos los materiales necesarios que cumplan con los requisitos generales de calidad incluidas en las especificaciones técnicas.

MEDICIÓN

La medición se hará por unidad (Unid), se considera como la unidad la habilitación, confección y colocación del cartel de obra en el lugar descrito, siendo aprobado por Ingeniero Supervisor. Así como también comprende la mano de obra, los materiales y herramientas necesarios para la confección del cartel de obra.

PAGO

Se valorizará una vez colocado el cartel de obra en su ubicación definitiva, representando dicha valorización la mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos utilizados para su confección.

01.02. CAMPAMENTO PROVISIONAL

DESCRIPCIÓN

Es el alquiler de ambientes provisionales como Oficina en Obra (ingenieros), almacenes, comedores y vestidores. 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 saneamiento básico y eliminación de desechos no orgánicos, etc. permanentemente.

Los campamentos y oficinas deberán reunir todas las condiciones básicas de habitabilidad, sanidad e higiene; el Contratista proveerá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas necesarias para cumplir tal fin.

Los ambientes alquilados para los campamentos y oficinas provisionales deberán tener un buen acceso y zonas para el estacionamiento de vehículos, cuidando que no se viertan los hidrocarburos en el suelo. Una vez concluida con la obra, se procederá al reacondicionamiento de las áreas ocupadas por el patio de máquinas; en el que se incluya la remoción y eliminación de los suelos contaminados con residuos de combustibles y lubricantes, así como la correspondiente revegetación, con plantas de la zona.

Los parques donde se guarden los equipos estarán dotados de dispositivos de seguridad para evitar los derrames de productos hidrocarburos o cualquier otro material nocivo que pueda causar contaminación en la zona circundante.

A los efectos de la eliminación de materiales tóxicos, se cumplirán las normas y reglamentos de la legislación local, en coordinación con los procedimientos indicados por la autoridad local competente.

Se dotará de un ambiente especial para el almacenamiento de explosivos y material detonante que pueda causar daños severos a la integridad física (polvorín).

La incineración de combustibles al aire libre se realizará bajo la supervisión continua del personal competente del contratista. Este se abstendrá de quemar neumáticos, aceite para motores usados, o cualquier material similar que pueda producir humos densos. La prohibición se aplica a la quema realizada con fines de incineración o para aumentar el poder de combustión de otros materiales.

Los campamentos deberán estar provistos de los servicios básicos de saneamiento. Para la disposición de las excretas se podrán construir silos artesanales en lugares seleccionados que no afecten las fuentes de agua superficial y subterránea por el vertimiento y disposición de los residuos domésticos que se producen en los campamentos. Al final de la obra, los silos serán convenientemente sellados con el material excavado.

El Contratista implementará en forma permanente de un botiquín de primeros auxilios, a fin de atender urgencias de salud del personal de obra.

Si durante el período de ejecución de la obra se comprobara que los campamentos u oficinas provisionales son inapropiados, inseguros o insuficientes, el contratista deberá tomar las medidas correctivas del caso a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

Será obligación y responsabilidad exclusiva del Contratista efectuar por su cuenta y a su costo, la construcción, el mantenimiento de sus campamentos y oficinas.

MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será GLOBAL.

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 CAMPAMENTOS PROVISIONALES, 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 quipos e instalaciones y todos los gastos generales y de administración del contrato.

01.03. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el traslado de equipos (transportables y autotransportables) y accesorios para la ejecución de las obras desde su origen y su respectivo retorno. La movilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos.

CONSIDERACIONES GENERALES

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El Contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección de la entidad contratante de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato. Este equipo será revisado por el Supervisor en la obra, y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo, en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no genera ningún derecho a reclamo y pago por parte del Contratista.

MEDICIÓN

La movilización se medirá en forma global (Glb.) El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Contratista en el proceso de licitación.

PAGO

El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

- 50% del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del contrato total, sin incluir el monto de la movilización.
- El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagada cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor.

01.04. TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN

Se considera en esta partida todos los trabajos topográficos planimétricos y altimétricos, necesarios para el replanteo del proyecto, eventuales ajustes del mismo, apoyo técnico permanente y control de resultados. El mantenimiento de "Bench Marks", plantillas de cotas, estacas auxiliares, etc. será cuidadosamente observado a fin de asegurar que las indicaciones de los planos sean llevadas fielmente al terreno y que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

El trazo y replanteo de la obra se realizará durante todo el proceso que dure la obra y cuando sea necesario. Así mismo será necesario el trazo y el replanteo de las alcantarillas antes que se realice las de más partidas.

MÉTODO DE MEDICIÓN Y PAGO

La forma de medición y pago será en kilómetros (Km), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar este ítem.

01.05. MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL

DESCRIPCIÓN

Las actividades que se especifican en esta sección abarcan lo concerniente a la conservación o mantenimiento vial durante el período de ejecución de obras, así como las relacionadas con la seguridad vial, durante las 24 horas del día, que incluyen todas las actividades, facilidades, dispositivos y operaciones necesarias para garantizar el tránsito vehicular y seguridad de los trabajadores y usuarios vulnerables. Entre otros, los trabajos incluyen:

- El mantenimiento de desvíos que sean necesarios para facilitar las tareas de construcción.
- La provisión de facilidades necesarias para el acceso de viviendas, servicios, etc. ubicadas a lo largo de la obra.
- La implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control de tránsito y seguridad acorde a las distintas fases de la construcción.
- El control de emisión de polvo en todos los sectores sin pavimentar de la vía principal y de los desvíos habilitados que se hallan abiertos al tránsito dentro del área del Proyecto (D.S. N° 074-2001-PCM).
- El mantenimiento de la circulación habitual de animales domésticos y silvestres a las zonas de alimentación y abrevadero, cuando estuvieran afectadas por las obras.
- El transporte de personal a las zonas de ejecución de obras.

En general se incluyen todas las acciones, facilidades, dispositivos y operaciones que sean requeridos para garantizar la seguridad y confort del público usuario erradicando cualquier incomodidad o molestias que puedan ser ocasionados por deficientes servicios de mantenimiento de tránsito y seguridad vial.

MEDICIÓN

El Mantenimiento de tránsito y seguridad vial se mide en forma Global (Glb).

Si el servicio completo de esta partida, incluyendo la provisión de señales, mantenimiento de tránsito, mantenimiento de desvíos y rutas habilitadas, control de emisión de polvo y otros solicitados por el Supervisor, ha sido ejecutado a satisfacción del Supervisor, se considerará una unidad completa en el período de medición.

PAGO

Las cantidades medidas y aprobadas serán pagadas al precio de Contrato. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección.

El pago se efectuará en forma proporcional a las valorizaciones mensuales, de la siguiente forma:

$$\frac{V_m}{M_c} M_p (1 - F_d)$$

En que:

V_m = Monto Total de la Valorización Mensual

M_c = Monto Total del Contrato

M_p = Monto de la Partida 103

F_d = Factor de descuento

02. MOVIMIENTOS DE TIERRA

02.01. DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO

DESCRIPCIÓN

GENERALIDADES

Este trabajo consiste en rozar y desbrozar la vegetación existente, destroncar y desenraizar árboles, así como limpiar el terreno en las áreas que ocuparán las obras y las zonas o fajas laterales requeridas para la vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., incluyendo la

remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los siguientes trabajos.

CLASIFICACIÓN

El desbroce y limpieza se clasificará de acuerdo con los siguientes criterios:

a. Desbroce y limpieza en bosque

Comprende la tala de árboles, remoción de tocones, desenraice y limpieza de las zonas donde la vegetación se presenta en forma de bosque continuo.

Los cortes de vegetación en las zonas próximas a los bordes laterales del derecho de vía, deben hacerse con sierras de mano, a fin de evitar daños considerables en los suelos de las zonas adyacentes y deterioro a otra vegetación cercana. Todos los árboles que se talen, según el trazado de la carretera, deben orientarse para que caigan sobre la vía, evitando de esa manera afectar a vegetación no involucrada.

Debe mantenerse, en la medida de lo posible, el contacto del dosel forestal, con la finalidad de permitir el movimiento de especies de la fauna. De encontrarse especies de flora o fauna con un importante valor genético y/o en peligro de extinción determinadas en las especificaciones y estudios previos, éstos deben ser trasladados a lugares próximos de donde fueron afectados.

El traslado de cualquier especie será objeto de una Especificación Especial, preparada por el responsable de los estudios, en la cual se definirá el procedimiento y los cuidados que serán necesarios durante toda actividad hasta su implantación en el nuevo sitio.

b. Desbroce y limpieza en zonas no boscosas

Comprende el desenraice y limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza, escombros, cultivos y arbustos.

También comprende la remoción total de árboles aislados o grupos de árboles dentro de superficies que no presenten características de bosque continuo.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Ejecución de los trabajos

Los trabajos de desbroce y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o aprobadas por el Supervisor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr condiciones de seguridad satisfactorias.

Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se procurará que los árboles que han de derribarse caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, trozándolos por su copa y tronco progresivamente, cuando así lo exija el Supervisor.

Las ramas de los árboles que se extiendan sobre la rasante de la carretera, deberán ser cortadas o podadas para dejar un claro mínimo de 6 m, a partir de la superficie de la misma y en una sección libre de acuerdo las necesidades de seguridad prevista.

Remoción de tocones y raíces

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor de 60 cm del nivel de la subrasante del proyecto.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio del Supervisor, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de 30 cm por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, terraplenes o estructuras, podrán cortarse a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se conformará y apisonará hasta obtener una densidad similar a la del terreno adyacente.

Remoción de capa vegetal

La remoción de la capa vegetal se efectuará con anterioridad al inicio de los trabajos a un tiempo prudencial para que la vegetación no vuelva a crecer en los lugares donde pasará la vía y en las zonas reservadas para este fin.

El volumen de la capa vegetal que se remueva al efectuar el desbroce y limpieza no deberá ser incluido dentro del trabajo objeto de la presente Sección. Dicho trabajo se encontrará cubierto por la sección Excavación para explanaciones.

Remoción y disposición de materiales

Los productos de desbroce y limpieza que puedan ser utilizados durante el desarrollo de las obras son propiedad de la entidad contratante y deberán acopiarse para su uso posterior, sin que se produzca deterioro en ellos. El Contratista deberá hacerse cargo de la gestión de los productos de desbroce y limpieza que no vayan a ser utilizados, ya sea realizando un tratamiento de los mismos o transportándolos a vertedero.

Los árboles talados que sean susceptibles de aprovechamiento, deberán ser despojados de sus ramas y cortados en trozos de tamaño conveniente, los que deberán apilarse debidamente a lo largo de la zona de derecho de vía, disponiéndose posteriormente según lo apruebe el Supervisor.

El resto de los materiales provenientes del desbroce y la limpieza, deberán ser retirado del lugar de los trabajos, transportado y depositado en los lugares establecidos en el proyecto o señalados por el Supervisor, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto, según se estipula en la sección Conformación y Acomodo de DME.

Para el traslado de estos materiales los vehículos deberán estar cubiertos con una lona de protección, con la seguridad respectiva, a fin de que éstas no se dispersen accidentalmente durante el trayecto a la zona de disposición de desechos previamente establecido por la autoridad competente, así como también es necesario aplicar las normas y disposiciones legales vigentes. Los materiales excedentes por ningún motivo deben ser dispuestos sobre cursos de agua

(escorrentía o freática), debido a la contaminación de las aguas, seres vivos e inclusive puede modificar el microclima. Por otro lado, tampoco deben ser dispuestos de manera que altere el paisaje natural.

La materia vegetal inservible y los demás desechos del desbroce y limpieza deberán ser transportados a depósitos de materiales excedentes o plantas de tratamiento, que deberán estar indicados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados por el Supervisor.

Por ningún motivo se permitirá que los materiales de desecho se incorporen en los terraplenes, ni disponerlos a la vista en las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, ni en sitios donde puedan ocasionar perjuicios ambientales.

MEDICIÓN

La unidad de medida del área desbrozada y limpiada, será la hectárea (ha), en su proyección horizontal, aproximada al décimo de hectómetro cuadrado, de área limpiada y desbrozada satisfactoriamente, dentro de las zonas señaladas en el Proyecto o indicadas por el Supervisor. No se incluirán en la medida las áreas correspondientes a la plataforma de vías existentes.

Tampoco se medirán las áreas limpiadas y desbrozadas en zonas de préstamos o de canteras y otras fuentes de materiales que se encuentren localizadas fuera de la zona del proyecto, ni aquellas que el Contratista haya despejado por conveniencia propia, tales como vías de acceso, vías para acarreos, campamentos, instalaciones o depósitos de materiales.

PAGO

El pago del desbroce y limpieza se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aprobado por el Supervisor.

El precio deberá cubrir todos los costos de desmontar, destroncar, desenraizar, rellenar y compactar los huecos de tocones; disponer los materiales sobrantes de manera uniforme en los sitios aprobados por el Supervisor.

El pago por concepto de desbroce y limpieza se hará independientemente del correspondiente a la remoción de capa vegetal en los mismos sitios, aun cuando los dos trabajos se ejecuten en una sola operación. La remoción de capa vegetal se medirá y pagará de acuerdo con la sección Excavación para explanaciones.

02.02. EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al metro cúbico completo, de material excavado en su posición original. Todas las excavaciones para explanaciones, zanjas, y préstamos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del Proyecto, original o modificado, verificadas por el Supervisor antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación y según se indica en la Subsección "Términos de medición-Metro cúbico (En el prisma de carretera)".

No se medirán las excavaciones que el contratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del Proyecto o las autorizadas por el Supervisor. Si dicha sobre-excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el Contratista deberá rellenar y compactar los respectivos espacios, a su cuenta, costo y riesgo, y usando materiales y procedimientos aceptados por el Supervisor.

No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material colocado, perfilado, nivelado y compactado sobre plataforma excavada en roca.

En las zonas de préstamo con material propio, solamente se medirán en su posición original los materiales aprovechables y utilizados en el mejoramiento de capa existente y terraplenes; alternativamente, se podrá establecer la medición de los volúmenes de materiales de préstamo utilizados, en su posición final en la vía, reduciéndolos a su posición original mediante relación de densidades determinadas por el Supervisor.

No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material removido de derrumbes, durante los trabajos de excavación de taludes, cuando a juicio del Supervisor fueren causados por procedimientos inadecuados o error del contratista.

FORMA DE MEDICIÓN

La medición del trabajo ejecutado será medida en metros cúbicos (M3).

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del contrato, por metro cúbico (m3), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el equipo, mano de obra, herramientas, imprevistos, etc. Necesarios para la ejecución del trabajo.

02.03. PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE

DESCRIPCIÓN

Consiste en realizar la preparación de la subrasante con los niveles respectivos (perfilado en algunos puntos y relleno en otros, con la compactación requerida), para la recepción de la base granular y su posterior compactación.

Inmediatamente después del mezclado de la tierra de la superficie de la sub rasante a óptima humedad, extendido y perfilado, todo el material colocado deberá ser compactado en todo el ancho de la plataforma mediante el uso de rodillo liso vibratorio autopropulsado y cuyo peso no afecte las instalaciones públicas (agua y desagüe).

El material que servirá de apoyo para el pavimento deberá ser compactado hasta por lo menos el 95 % de su máxima densidad seca. Cualquier irregularidad o depresión que presente después de la compactación deberá ser corregida.

FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La forma de medición y pago se realizará por metro cuadrado (m2), ejecutada por el Contratista y verificado por el Supervisor de la Obra, El pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos, necesarios para la ejecución de la partida indicada.

02.04. RELLENO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en escarificar, nivelar y compactar la propia capa de rodadura de afirmado existente que será considerada como parte de nuestra sub base, mejorándola, así como de conformar y compactar la capa de afirmado de base existente que desempeñará la función de sub-base, hasta llegar al nivel proyectado; hasta su total culminación, con materiales apropiados provenientes de las excavaciones del prisma vial, realizados luego de la ejecución de las obras de desbroce, limpieza, demolición, drenaje, de acuerdo con la presente especificación, el Proyecto y aprobación del Supervisor.

MÉTODO DE PAGO

La forma de pago se realizará al precio unitario del contrato (m³), por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Supervisor.

02.05. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM ≥ 1Km

DESCRIPCIÓN

Esta Partida comprende el suministro de Equipo, cargador frontal y volquetes para ejecutar todo el trabajo de eliminación de material excedente a una zona en los lugares señalados que puntualizan los planos, las especificaciones técnicas u ordenadas en forma escrita por el Supervisor.

FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

El pago para la partida de acarreo de material de desmonte, será realizado de acuerdo al Presupuesto Base, se incluirá en el metrado el esponjamiento y el pago se hará de acuerdo al avance de obra ejecutado y valorizado, la unidad de medida será metro cúbico (M³) este volumen es el resultado del volumen de excavación menos el volumen de relleno que figuran en los planos.

03. PAVIMENTOS

03.01. SUBBASE GRANULAR E=0.30 m

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de sub base granular aprobado sobre el relleno seleccionado, afirmado o subrasante, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor.

MATERIALES

Los agregados para la construcción de la sub base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en la Subsección 400.02 de la Norma EG 2013.

Además, deberán ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad:

a) Granulometría

La composición final de la mezcla de agregados presentará una granulometría continua y bien graduada (sin inflexiones notables) según una fórmula de trabajo de dosificación aprobada por el Supervisor y según uno de los requisitos granulométricos que se indican en la Tabla siguiente. Para las zonas con altitud de 3000 msnm se deberá seleccionar la gradación "A".

Requerimientos Granulométricos para Sub Base Granular

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 (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

Fuente: EG – 2013

El material sub base granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos	
				Altitud	
				< 3000 m.s.n.m	> 3000 m.s.n.m
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	50% máx.	50% máx.
CBR	MTC E 132	D 1883	T 193	40% min.	40% min.
Limite Liquido	MTC E 110	C 4318	T 89	25% máx.	25% máx.
Indice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 90	6% máx.	4% máx.
Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	25% min.	35% min.
Sales Solubles	MTC E 219			1% máx.	1% máx.
Partículas chatas y alargadas		D 4791		20% máx.	20% máx.

Fuente: EG – 2013

MEDICIÓN

El material explotado, será medido en METROS CÚBICOS (m3).

PAGO

El volumen de material granular extraído y apilado será pagado al precio unitario pactado en el contrato por METRO CÚBICO (m3) de afirmado, debidamente aprobado por el Supervisor con la partida base y sub base, constituyendo dicho precio compensación única por la extracción y apilamiento en la zona de explotación. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

3.02. BASE GRANULAR E = 0.30 m

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de base granular aprobado sobre el relleno seleccionado, afirmado o subrasante, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor.

MATERIALES

Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en la Subsección 400.02 de la Norma EG 2013.

(a) Granulometría

La composición final de la mezcla de agregados presentará una granulometría continua y bien graduada (sin inflexiones notables) según una fórmula de trabajo de dosificación aprobada por el Supervisor y según uno de los requisitos granulométricos que se indican en la Tabla siguiente. Para las zonas con altitud de 3000 msnm se deberá seleccionar la gradación "A".

Requerimientos Granulométricos para Base Granular

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 (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

Fuente: EG – 2013

El material de base granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

Valor Relativo de Soporte, CBR (1) Tráfico Ligero y Medio Mín. 80% Tráfico Pesado Mín. 100%.

La franja por utilizar será la establecida en los documentos del proyecto o la determinada por el Supervisor.

(b) Agregado Grueso

Se denominará así a los materiales retenidos en la Malla N° 4, los que consistirán de partículas pétreas durables y trituradas capaces de soportar los efectos de manipuleo, extendido y compactación sin producción de finos contaminantes.

Deberán cumplir las siguientes características:

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos	
				Altitud	
				< 3000 m.s.n.m	> 3000 m.s.n.m
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821		80% min.	80% min.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% min.	50% min.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% máx	40% max
Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC E 221	D 4791		15% máx.	15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D 1888		0.5% máx.	0.5% máx.
Durabilidad al Sulfato de Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	--	18% máx.

(c) Agregado Fino

Se denominará así a los materiales pasantes la malla N° 4 que podrá provenir de fuentes naturales o de procesos de trituración o combinación de ambos.

Requerimientos Agregado Fino

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		Altitud	
		< 3 000 m.s.n.m.	> 3 000 m.s.n.m
Índice Plástico	MTC E 111	4% máx	2% máx
Equivalente de arena	MTC E 114	35% mín	45% mín
Sales solubles	MTC E 219	0,5% máx	0,5% máx
Durabilidad al sulfato de durabilidad	MTC E 209	--	35% mín

MEDICIÓN

El material explotado, será medido en METROS CÚBICOS (m3).

PAGO

El volumen de material granular extraído y apilado será pagado al precio unitario pactado en el contrato por METRO CÚBICO (m3) de afirmado, debidamente aprobado por el Supervisor con la partida base y sub base, constituyendo dicho precio compensación única por la extracción y apilamiento en la zona de explotación. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.03. IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

DESCRIPCIÓN

Bajo este ítem "Imprimación Asfáltica", el Contratista debe suministrar y aplicar material asfáltico a la superficie de la carretera, preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones y de conformidad con los planos o como indique el Supervisor.

El Contratista, antes de realizar la imprimación, deberá proceder a una nivelación longitudinal y transversal sobre la superficie de base granular existente de modo de obtener una rasante adecuada y aprobada por la Supervisión.

La calidad y cantidad de asfalto será la necesaria para cumplir los siguientes fines:

- Impermeabilizar la superficie de la base.
- Recubrir y unir las partículas sueltas de la superficie.

MATERIALES

El material asfáltico líquido puede ser:

- Asfalto de curado medio MC-30, de acuerdo a los requisitos de calidad especificados por la ASTM D-2028.

La calidad o tipo de asfalto diluido a emplear, deberá ser indicada por el Supervisor, teniendo en cuenta para ello la naturaleza de la base granular, granulometría del agregado, tamaño de vacíos, absorción del agregado y de las condiciones climáticas.

La cantidad por m² de material bituminoso, debe estar comprendida entre 0,7-1,5 l/m² para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 5 mm a 7 mm por lo menos.

El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

El material bituminoso debe cumplir los requisitos de calidad que se indican en la tabla siguiente:

Requisitos de Material Bituminoso Diluido para Curado Rápido
(AASHTO M-81)

Características	Ensayo	MC - 30	
		Mín.	Máx.
Viscosidad Cinemática a 60°C, mm ² /s	MTC E 301	30	60
Punto de Inflamación (TAG, Capa abierta) °C	MTC E 312	38	-
Destilación, Vol. Total destilado hasta 60°C, %Vol.			
A 190°C	MTC E 313	-	-
A 225°C			25
A 260°C		40	70
A 316°C		75	93
Residuo de la destilación a 360°C		50	-
Pruebas sobre el residuo de la destilación			
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min., cm.	MTC E 306	100	-
Viscosidad absoluta a 60°C, Pa.s		30	120
Solubilidad en Tricloro-etileno, %	MTC E 302	99	-

Equipo

El equipo para la colocación de la capa de imprimación debe incluir una compresora neumática, una unidad calentadora para el material asfáltico y un distribuidor asfáltico a presión.

El equipo señalado será el mínimo requerido para este tipo de trabajo; el Contratista deberá proveer maquinaria adicional, si en opinión del Supervisor, la misma resulta necesaria para la culminación exitosa del trabajo de acuerdo a la presente especificación.

Todo el equipo necesario para realizar apropiadamente este trabajo deberá encontrarse en la zona del trabajo en condiciones óptimas y contar con la aprobación del Supervisor, antes del inicio de los trabajos.

- El soplador mecánico con aire comprimido estará compuesto de una compresora de arrastre, de manera que permita imprimir aire a presión sobre la superficie, a través de una manguera dotada de un pitón. La eliminación del material suelto deberá realizarse del centro de la carretera hacia fuera.

- El equipo calentador debe tener la capacidad adecuada para calentar el material asfáltico en forma eficiente, por medio de circulación de vapor de agua o aceite a través de serpentines en un tanque, o haciendo circular este material alrededor de un sistema de serpentines pre-calentados, o haciendo circular dicho material asfáltico a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llaves del quemador y la superficie de los serpentines, cañerías o recinto de calefacción, a través de los cuales el material asfáltico circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe el material asfáltico.

- Los distribuidores asfálticos a presión están constituidos por un camión o semi-remolque sobre el que se monta un tanque de almacenamiento aislado, un sistema de distribución, un sistema de barras esparcidoras y un sistema de calentamiento. Los camiones o semi-remolques deben estar en buen estado, el distribuidor deberá estar equipado con neumáticos, diseñados de tal manera que no dejen huellas o dañen la superficie del camino (carga aplicada menor a 250 libras por centímetro de ancho de neumático).

El diseño, equipamiento, mantenimiento y operación del distribuidor deberá garantizar la aplicación en forma uniforme del material asfáltico uniformemente calentado, en anchos variables de la superficie de hasta 4.50 m., en regímenes

determinables y controlables en galones por metro cuadrado y a una presión uniforme que varía entre 25 a 75 libras por pulgada cuadrada (25 a 75 lb/pulg² – 1.8 a 5.4 kg/cm²) con una tolerancia de variación de cualquier proporción especificada mayor del 5%.

El camión cisterna imprimador de materiales bituminosos deberá cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal.

El camión cisterna deberá aplicar el producto asfáltico a presión y en forma uniforme, para ello deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión. También, deberá estar provisto de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no podrá encontrarse cerca de un elemento calentador.

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del camión cisterna con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. No se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

Requerimientos de construcción

- Clima

La capa de imprimación debe ser aplicada cuando la superficie se encuentre seca, que la temperatura ambiental sea mayor a 6°C, que las condiciones climáticas sean las apropiadas y sin presencia de lluvia, debiendo contar con la aprobación del Supervisor.

- Preparación de la superficie

La superficie de la base a ser imprimada (impermeabilizada) debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos del Proyecto y con los requisitos de las Especificaciones relativas a la Base Granular.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser removido y eliminado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario.

- Aplicación de la capa de imprimación

Durante la ejecución del trabajo, el Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes con la utilización de los materiales, equipo y personal.

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El Contratista dispondrá de material aislante aprobado por el Supervisor, para evitar la superposición de riegos, sobre un área ya imprimada. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificado y aprobado por el Supervisor. En general, el régimen debe estar entre 0,7 a 1,5 l/m², dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base.

La temperatura del material bituminoso en el momento de aplicación, debe estar comprendida dentro de los límites indicados en la siguiente Tabla, y será aplicado a la temperatura que apruebe el Supervisor.

Rangos de Temperatura de Aplicación (°C)

Tipo y Grado del Asfalto	Rangos de Temperatura
	En Esparcido o Riego
Asfalto Diluido: MC-30	75-(1)

(1) Máxima temperatura en la que no ocurre vapores o espuma

Al aplicar la capa de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un filo marcado para mantener una línea recta de aplicación. El Contratista debe determinar la tasa de aplicación del ligante y hacer los ajustes necesarios.

Si las condiciones de tráfico lo permiten, la aplicación debe ser hecha sólo en la mitad del ancho de la superficie a imprimir. Debe tenerse cuidado de colocar la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal resultante. Inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, ésta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante el período de curado que establezca el Proyecto y apruebe el Supervisor.

(a) Calidad del material asfáltico

A la llegada de cada camión que transporte el material asfáltico a utilizarse en la imprimación, el Contratista deberá entregar al Supervisor un certificado de calidad del producto, así como la garantía del fabricante de que éste cumple con las condiciones especificadas en las presentes especificaciones.

El Supervisor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de material bituminoso que no se encuentren respaldados por la certificación de calidad del fabricante. En el caso de empleo de asfalto diluido, el Supervisor comprobará mediante muestras representativas (mínimo una muestra por cada 9000 galones o antes si el volumen de entrega es menor), el grado de viscosidad cinemática del producto, mientras que si está utilizando emulsión

asfáltica, se comprobará su tipo, contenido de agua y penetración del residuo. En todos los casos, guardará una muestra para ensayos ulteriores de contraste, cuando el Contratista o el fabricante manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos en los requisitos de calidad de las presentes especificaciones.

(b) Dosificación

La tasa de aplicación de las áreas imprimadas no deberá variar en más del 10%, con respecto al diseño aprobado

MEDICIÓN

La imprimación asfáltica, se medirá en metro cuadrado (m²), aproximado al entero, de todo trabajo ejecutado a satisfacción del Supervisor, de acuerdo a los planos y presentes especificaciones.

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho especificado en los planos u ordenado por el Supervisor. No se medirá ninguna área por fuera de tales límites.

PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por metro cuadrado (m²), para la partida IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, aceptada a satisfacción por el Supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

03.04. CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E= 0.10 m

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la fabricación de mezclas asfálticas en caliente y su colocación en una o más capas sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

MATERIALES

Los materiales a utilizar serán los que se especifican a continuación:

(a) Agregados Minerales Gruesos

Se aplica lo indicado en la Subsección 415.02(a) de la Norma EG 2013. Los agregados gruesos, deben cumplir además con los siguientes requerimientos:

Requerimientos para los agregados gruesos

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (msnm)	
		≤3.000	>3.000
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	MTC E 209	18% máx.	15% máx.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	40% máx.	35% máx.
Adherencia	MTC E 517	+95	+95
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35% mín.	35% mín.
Partículas chatas y alargadas	ASTM 4791	10% máx.	10% máx.
Caras fracturadas	MTC E 210	85/50	90/70
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
Absorción *	MTC E 206	1,0% máx.	1,0% máx.

- La adherencia del agregado grueso para zonas mayores a 3000 msnm será evaluada mediante la performance de la mezcla.
- La notación “85/50” indica que el 85% del agregado grueso tiene una cara fracturada y que el 50% tiene dos caras fracturadas.

(b) Agregados minerales finos

Se aplica lo que es válido al respecto de la Subsección 415.02(a). Adicionalmente deberá cumplir con los requerimientos:

Requerimientos para los agregados finos

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (m.s.n.m.)	
		≤ 3.000	> 3.000
Equivalente de Arena	MTC E 114	60	70
Angularidad del agregado fino	MTC E 222	30	40
Azul de metileno	AASTHO TP 57	8 máx.	8 máx.
Índice de Plasticidad (malla N.º 40)	MTC E 111	NP	NP
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	MTC E 209	-	18% máx.
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35 mín.	35 mín.
Índice de Plasticidad (malla N.º 200)	MTC E 111	4 máx.	NP
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
Absorción* *	MTC E 205	0,5% máx.	0,5% máx.

- La adherencia del agregado fino para zonas mayores a 3000 msnm será evaluada mediante la performance de la mezcla.

La gradación de los agregados pétreos para la producción de la mezcla asfáltica en caliente será establecida por el Residente y aprobado por el Supervisor.

Además de los requisitos de calidad que debe tener el agregado grueso y fino según lo establecido en el acápite (a) y (b) de esta Subsección el material de la mezcla de los agregados debe estar libre de terrones de arcilla y se aceptará como máximo el uno por ciento (1%) de partículas deleznablees según ensayo. MTC E 212. Tampoco deberá contener materia orgánica y otros materiales deletéreos.

(1) Mezcla Asfáltica Normal (MAC)

La gradación de la mezcla asfáltica normal (MAC) deberá responder a alguno de los siguientes husos granulométricos.

Tamiz	Porcentaje que pasa		
	MAC -1	MAC-2	MAC-3
25,0 mm (1")	100		
19,0 mm (3/4")	80-100	100	
12,5 mm (1/2")	67-85	80-100	
9,5 mm (3/8")	60-77	70-88	100
4,75 mm (N.º 4)	43-54	51-68	65-87
2,00 mm (N.º 10)	29-45	38-52	43-61
425 µm (N.º 40)	14-25	17-28	16-29
180 µm (N.º 80)	8-17	8-17	9-19
75 µm (N.º 200)	4-8	4-8	5-10

(e) Cemento Asfáltico

El Cemento Asfáltico deberá cumplir con lo especificado en la Subsección 415.02 (b) del EG - 2013.

(f) Fuentes de Provisión o Canteras

Se aplica lo indicado en la Subsección 415.04 de la Norma EG 2013. Adicionalmente el Supervisor deberá aprobar los yacimientos de los agregados, relleno mineral de aportación y cemento asfáltico, antes de procederse a la entrega de dichos materiales.

Las muestras de cada uno de estos, se remitirán en la forma que se ordene y serán aprobados antes de la fabricación de la mezcla asfáltica.

Equipo

Se aplica lo indicado en la Subsección 415.03 de la Norma EG 2013.

Adicionalmente se deberá considerar lo siguiente:

(a) Equipo para la elaboración de los agregados triturados

La planta de trituración constará de una trituradora primaria y una secundaria obligatoriamente. Una terciaria siempre y cuando se requiera. Se deberá incluir también una clasificadora y un equipo de lavado. Además, deberá estar provista de los filtros necesarios para prevenir la contaminación ambiental de acuerdo a lo indicado en las Subsecciones 05.06, 05.11, 400.03 y 400.04 de la Norma EG 2013.

(b) Planta de asfalto

La mezcla de concreto asfáltico se fabricará en plantas adecuadas de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las plantas productoras de mezcla asfáltica deberán cumplir con lo establecido en la reglamentación vigente sobre protección y control de calidad del aire.

Las tolvas de agregados en frío deberán tener paredes resistentes y estar provistas de dispositivos de salida que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. El número mínimo de tolvas será función del número de fracciones de agregados por emplear y deberá tener aprobación del Supervisor.

En las plantas del tipo tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación de agregados en frío deberá ser ponderal y tener en cuenta su humedad para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de plantas se aceptarán sistemas de dosificación de tipo volumétrico.

La planta estará dotada de un secador que permita el secado correcto de los agregados y su calentamiento a la temperatura adecuada para la fabricación de la mezcla. El sistema de extracción de polvo deberá evitar su emisión a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces de agua o instalaciones sanitarias.

Las plantas que no sean del tipo tambor secador-mezclador, estarán dotadas, así mismo, de un sistema de clasificación de los agregados en caliente, de capacidad

adecuada a la producción del mezclador, en un número de fracciones no inferior a tres (3) y de tolvas de almacenamiento de las mismas, cuyas paredes serán resistentes y de altura suficiente para evitar contaminaciones. Dichas tolvas en caliente estarán dotadas de un rebosadero, para evitar que el exceso de contenido se vierta en las contiguas o afecte el funcionamiento del sistema de clasificación; de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que avise cuando el nivel de la tolva baje del que proporcione el caudal calibrado y de un dispositivo para la toma de muestras de las fracciones almacenadas.

La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los agregados, situados a la salida del secador y en las tolvas en caliente.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del asfalto deberá permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo.

En el calentamiento del asfalto se emplearán, preferentemente, serpentines de aceite o vapor, evitándose en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera que estén a temperatura muy superior a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc., deberán estar provistos de dispositivos calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en lugares convenientes, para asegurar el control de la temperatura del ligante, especialmente en la boca de salida de éste al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de una toma para el muestreo y comprobación de la calibración del dispositivo de dosificación.

El sistema dosificador del ligante deberá disponer de dispositivos para su calibración a la temperatura y presión de trabajo. En las plantas de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los agregados pétreos y el llenante mineral.

En las plantas continuas con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del asfalto y que ésta se realice de manera que no exista ningún riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En las instalaciones de tipo continuo, el mezclador será de ejes gemelos.

Si la planta posee tolva de almacenamiento de la mezcla elaborada, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los vehículos de transporte. En la planta mezcladora y en los lugares de posibles incendios, es necesario que se cuente con un extintor de fácil acceso y uso del personal de obra.

Los trabajadores y operarios más expuestos al ruido, gases tóxicos y partículas deberán estar dotados con elementos de seguridad industrial y adaptados a las condiciones climáticas tales como: gafas, tapa oídos, tapabocas, casco, guantes, botas y otras que se crea pertinente.

(c) Equipo para el transporte

Tanto los agregados como las mezclas se transportarán en volquetes debidamente acondicionadas para tal fin. La forma y altura de la tolva será tal, que durante el vertido en la terminadora, el volquete sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos para ello.

Los volquetes deberán estar siempre provistos de dispositivos que mantengan la temperatura, así como para proteger debidamente asegurado, tanto para proteger los materiales que transporta, como para prevenir emisiones contaminantes.

(d) Equipo para la extensión de la mezcla

La extensión y terminación de las mezclas densas en caliente se hará con una pavimentadora autopropulsada, adecuada para extender y terminar la mezcla con un mínimo de pre compactación de acuerdo con los anchos y espesores especificados. La pavimentadora estará equipada con un vibrador y un distribuidor de tornillo sinfín, de tipo reversible, capacitado para colocar la mezcla uniformemente por delante de los enrasadores. Poseerá un equipo de dirección adecuado y tendrá velocidades para retroceder y avanzar. La pavimentadora tendrá dispositivos mecánicos compensadores para obtener una superficie pareja y formar los bordes de la capa sin uso de formas. Será ajustable para lograr la sección transversal especificada del espesor de diseño u ordenada por el Supervisor.

Asimismo, deberá poseer sensores electrónicos para garantizar la homogeneidad de los espesores. Si se determina que el equipo deja huellas en la superficie de la

capa, áreas defectuosas u otras irregularidades objetables que no sean fácilmente corregibles durante la construcción, el Supervisor exigirá su inmediata reparación o cambio.

Cuando la mezcla se realice en planta portátil, la misma planta realizará su extensión sobre la superficie.

(e) Equipo de compactación

Se deberán utilizar rodillos autopulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibratorios, triciclos o tándem y de neumáticos. El equipo de compactación será aprobado por el Supervisor, a la vista de los resultados obtenidos en la fase de experimentación. Para Vías de Primer orden los rodillos lisos se restringen a los denominados tipos tándem, no permitiéndose el uso de los que poseen dos llantas traseras neumáticas. Para otros tipos de vías se aconseja el uso de equipos tándem, mas no restringe exclusivamente a éste.

Los compactadores de rodillos no deberán presentar surcos ni irregularidades. Los compactadores vibratorios dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Además, deberán poseer controladores de vibración y de frecuencia independientes. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales, que permitan el traslape de las huellas delanteras y traseras y, en caso necesario, faldones de lona protectora contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones lineales estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos compactadores, serán las necesarias para conseguir la compactación adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas del agregado ni arrollamiento de la mezcla a las temperaturas de compactación.

(f) Equipo accesorio

Estará constituido por elementos para limpieza, preferiblemente barredora o sopladora mecánica. Así mismo, se requieren herramientas menores para efectuar correcciones localizadas durante la extensión de la mezcla.

Al término de obra se desmontarán las plantas de asfalto, dejando el área limpia y sin que signifique cambio alguno al paisaje o comprometa el medio ambiente.

Requerimientos de Construcción

Mezcla de Agregados

Las características de calidad de la mezcla asfáltica, deberán estar de acuerdo con las exigencias para mezclas de concreto bituminoso que se indican en las siguientes Tablas que da la Norma EG 2000, según corresponda al tipo de mezcla que se produzca, de acuerdo al diseño del proyecto y lo indicado por el Supervisor.

Requisitos para mezcla de concreto bituminoso

Parámetro de Diseño	Clase de Mezcla		
	A	B	C
Marshall MTC E 504			
1. Compactación, número de golpes por lado	75	50	35
2. Estabilidad (mínimo)	8,15 kN	5,44 kN	4,53 kN
3. Flujo 0,01" (0,25 mm)	8-14	8-16	8-20
4. Porcentaje de vacíos con aire (1) (MTC E 505)	3-5	3-5	3-5
5. Vacíos en el agregado mineral	Ver Tabla 423-10		
Inmersión - Compresión (MTC E 518)			
1. Resistencia a la compresión Mpa mín.	2,1	2,1	1,4
2. Resistencia retenida % (mín.)	75	75	75
Relación Polvo - Asfalto (2)	0,6-1,3	0,6-1,3	0,6-1,3
Relación Estabilidad/flujo (kg/cm) (3)	1.700-4.000		
Resistencia conservada en la prueba de tracción indirecta AASHTO T 283	80 Mín.		

(1) A la fecha se tienen tramos efectuados en el Perú que tienen el rango 2% a 4% (es deseable que tienda al menor 2%) con resultados satisfactorios en climas fríos por encima de 3.000 m.s.n.m. que se recomienda en estos casos.

(2) Relación entre el porcentaje en peso del agregado más fino que el tamiz 0,075 mm y el contenido de asfalto efectivo, en porcentaje en peso del total de la mezcla.

(3) Para zonas de clima frío es deseable que la relación Est. /flujo sea de la menor magnitud posible.

(4) El Índice de Compactibilidad mínimo será 5. El Índice de Compactibilidad se define como: $\frac{1}{GEB_{50} - GEB_5}$, siendo GEB50 y GEB5, las gravedades específicas bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes.

Vacíos mínimos en el agregado mineral (VMA)

Tamiz	Vacíos mínimos en agregado mineral %	
	Marshall	Superpave
2,36 mm (N.º 8)	21	-
4,75 mm (N.º 4)	18	-
9,50 mm (3/8")	16	15
12,5 mm (½")	15	14
19,0 mm (3/4")	14	13
25,0 mm (1")	13	12
37,5 mm (1 ½")	12	11
50,0 mm (2")	11,5	10,5

Nota: Los valores de esta tabla serán seleccionados de acuerdo al tamaño máximo de las mezclas que se dan en la Subsección 423.02(c). Las tolerancias serán definidas puntualmente en función de las propiedades de los agregados.

Fórmula para la Mezcla en Obra

Se aplica lo indicado en la Subsección 400.05 de la Norma EG 2013:

(a) Gradación

La Gradación de la mezcla será la que se indica en el Proyecto, de acuerdo a lo que se especifica en la Subsección 410.02(c)(1) o 410.02(c)(2) para mezcla asfáltica normal (MAC).

(b) Aplicación de la Fórmula de mezcla en obra y tolerancias

Todas las mezclas provistas, deberán concordar con la fórmula de mezcla en obra, fijada por el Supervisor, dentro de las tolerancias establecidas en la Subsección 410.05(e).

Diariamente (en un mínimo de una) para los inertes y dos para la mezcla el Supervisor extraerá muestras para verificar la uniformidad requerida de dicho producto. Cuando por resultados desfavorables o una variación de sus condiciones lo hagan necesario, el Supervisor podrá fijar una nueva fórmula para ejecutar la mezcla para la obra. De todas maneras, la fórmula de trabajo será revisada completamente cada que se cumpla una tercera parte de la meta física del proyecto.

(c) Métodos de Comprobación

Cuando se compruebe la existencia de un cambio en el material o se deba cambiar el lugar de su procedencia, se deberá preparar una nueva fórmula para la mezcla en Obra, que será presentada y aprobada antes de que se entregue la mezcla que contenga el material nuevo. Los agregados para la obra serán rechazados cuando se compruebe que tienen porosidades y otras características que requieran, para obtener una mezcla equilibrada, un régimen mayor o menor del contenido de bitumen que el que se ha fijado a través de la especificación.

(d) Composición de la Mezcla de Agregados

La mezcla se compondrá básicamente de agregados minerales gruesos, finos y relleno mineral (separados por tamaños), en proporciones tales que se produzca una curva continua, aproximadamente paralela y centrada al huso granulométrico especificado y elegido. La fórmula de la mezcla de Obra será determinada para las condiciones de operación regular de la planta asfáltica.

La fórmula de la mezcla de obra con las tolerancias admisibles, producirá el huso granulométrico de control de obra, debiéndose producir una mezcla de agregados que no escape de dicho huso; cualquier variación deberá ser investigada y las causas serán corregidas.

Las mezclas con valores de estabilidad muy altos y valores de flujos muy bajos, no son adecuadas cuando las temperaturas de servicio fluctúan sobre valores bajos.

(e) Tolerancias

Las tolerancias admitidas en las mezclas son absolutamente para la fórmula de trabajo, estarán dentro del huso de especificación y serán las siguientes:

Parámetros de Control	Variación permisible en % en peso total de áridos
N.º 4 o mayor	±5%
N.º 8	±4%
N.º 30	±3%
N.º 200	±2%
Asfalto	±0,2%

Limitaciones climáticas

Las mezclas asfálticas calientes se colocarán únicamente cuando la base a tratar se encuentre seca, la temperatura atmosférica a la sombra sea superior a 10°C en ascenso y el tiempo no esté neblinoso ni lluvioso; además la base preparada debe estar en condiciones satisfactorias.

Preparación de la superficie existente

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Supervisor. Todas las irregularidades que excedan de las tolerancias establecidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

Antes de aplicar la mezcla, se verificará que haya ocurrido el curado del riego previo, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie. Si hubiera transcurrido mucho tiempo desde la aplicación del riego, se comprobará que su capacidad de liga con la mezcla no se haya mermado en forma perjudicial; si ello ha sucedido, el Residente deberá efectuar un riego adicional de adherencia, a su costa, en la cuantía que fije el Supervisor.

Tramo de Prueba

Se aplica lo indicado en la Subsección 400.06 de la Norma EG 2013.

Elaboración de la mezcla

Los agregados se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con la instalación que se utilice, cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción del agregado se acopiará separada de las demás para evitar contaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los ciento cincuenta milímetros (150 mm) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5

m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro, los agregados se acopiarán por separado, hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un agregado.

La carga de las tolvas en frío se realizará de forma que éstas contengan entre el cincuenta por ciento (50%) y el cien por ciento (100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

Las aberturas de salida de las tolvas en frío se regularán en forma tal, que la mezcla de todos los agregados se ajuste a la fórmula de obra de la alimentación en frío. El caudal total de esta mezcla en frío se regulará de acuerdo con la producción prevista, no debiendo ser ni superior ni inferior, lo que permitirá mantener el nivel de llenado de las tolvas en caliente a la altura de calibración.

Los agregados preferentemente secos se calentarán antes de su mezcla con el asfalto. El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea. Si el polvo recogido en los colectores cumple las condiciones exigidas al filler y su utilización está prevista, se podrá introducir en la mezcla; en caso contrario, deberá eliminarse. El tiro de aire en el secador se deberá regular de forma adecuada, para que la cantidad y la granulometría del filler recuperado sean uniformes. La dosificación del filler de recuperación y/o el de aporte se hará de manera independiente de los agregados y entre sí.

En las plantas que no sean del tipo tambor secador-mezclador, deberá comprobarse que la unidad clasificadora en caliente proporcione a las tolvas en caliente agregado homogéneo; en caso contrario, se tomarán las medidas necesarias para corregir la heterogeneidad. Las tolvas en caliente de las plantas continuas deberán mantenerse por encima de su nivel mínimo de calibración, sin rebosar.

Los agregados preparados como se ha indicado anteriormente, y eventualmente la llenante mineral seco, se pesarán o medirán exactamente y se transportarán al mezclador en las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo.

Si la instalación de fabricación de la mezcla es de tipo continuo, se introducirá en el mezclador al mismo tiempo, la cantidad de asfalto requerida, a la temperatura apropiada, manteniendo la compuerta de salida a la altura que proporcione el tiempo teórico de mezcla especificado. La tolva de descarga se abrirá intermitentemente para evitar segregaciones en la caída de la mezcla a la volqueta.

Si la instalación es de tipo discontinuo, después de haber introducido en el mezclador los agregados y la llenante, se agregará automáticamente el material bituminoso calculado para cada bachada, el cual deberá encontrarse a la temperatura adecuada y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado.

En ningún caso se introducirá en el mezclador el agregado caliente a una temperatura superior en más de cinco grados Celsius (5°C) a la temperatura del asfalto.

El cemento asfáltico será calentado a una temperatura tal, que se obtenga una viscosidad comprendida entre 75 y 155 SSF (según Carta Viscosidad-Temperatura proporcionado por el fabricante) y verificada en laboratorio por la Supervisión.

En mezcladores de ejes gemelos, el volumen de materiales no será tan grande que sobrepase los extremos de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical, siendo recomendable que no superen los dos tercios ($2/3$) de su altura.

A la descarga del mezclador, todos los tamaños del agregado deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla y sus partículas total y homogéneamente cubiertas. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada durante la definición de la fórmula de trabajo.

Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, o las que presenten indicios de humedad. En este último caso, se retirarán los agregados de las correspondientes tolvas en caliente. También se rechazarán aquellas mezclas en las que la envuelta no sea perfecta.

Transporte de la mezcla

La mezcla se transportará a la obra en volquetes hasta una hora de día en que las operaciones de extensión y compactación se puedan realizar correctamente con luz solar. Sólo se permitirá el trabajo en horas de la noche si, a juicio del Supervisor, existe una iluminación artificial que permita la extensión y compactación de manera adecuada.

Durante el transporte de la mezcla deberán tomarse las precauciones necesarias para que al descargarla sobre la máquina pavimentadora, su temperatura no sea inferior a la mínima que se determine como aceptable durante la fase del tramo de prueba.

Al realizar estas labores, se debe tener mucho cuidado que no se manche la superficie por ningún tipo de material, si esto ocurriese se deberá de realizar las acciones correspondientes para la limpieza del mismo por parte y responsabilidad del contratista.

Extensión de la mezcla

La mezcla se extenderá con la máquina pavimentadora, de modo que se cumplan los alineamientos, anchos y espesores señalados en los planos o determinados por el Supervisor.

A menos que se ordene otra cosa, la extensión comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas por pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones peraltadas. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales, y para conseguir la mayor continuidad de las operaciones de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tránsito, las características de la pavimentadora y la producción de la planta.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, verificando que la pavimentadora deje la superficie a las cotas previstas con el objeto de no tener que corregir la capa extendida. En caso de trabajo intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender en la tolva o bajo la pavimentadora no baje de la especificada; de lo contrario, deberá

ejecutarse una junta transversal. Tras la pavimentadora se deberá disponer un número suficiente de obreros especializados, agregando mezcla caliente y enrasándola, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en esta especificación.

En los sitios en los que a juicio del Supervisor no resulte posible el empleo de máquinas pavimentadoras, la mezcla podrá extenderse a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme y de espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los planos o instrucciones del Supervisor, con las tolerancias establecidas en la presente especificación.

Al realizar estas labores, se debe tener mucho cuidado que no se manche la superficie por ningún tipo de material, si esto ocurriese se deberá de realizar las acciones correspondientes para la limpieza del mismo por parte y responsabilidad del contratista.

No se permitirá la extensión y compactación de la mezcla en momentos de lluvia, ni cuando haya fundado temor de que ella ocurra o cuando la temperatura ambiente a la sombra y la del pavimento sean inferiores a diez grados Celsius (10°C).

Compactación de la mezcla

La compactación deberá comenzar, una vez extendida la mezcla, a la temperatura más alta posible con que ella pueda soportar la carga a que se somete sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos indebidos, según haya sido dispuesto durante la ejecución del tramo de prueba y dentro del rango establecido en la carta viscosidad - temperatura.

La compactación deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindrado avanzará del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso en la forma aprobada por el Supervisor, hasta que la superficie total haya sido compactada. Los rodillos deberán llevar su llanta motriz del lado cercano a la pavimentadora, excepto en los casos que autorice el Supervisor, y sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada.

Se tendrá cuidado en el cilindrado para no desplazar los bordes de la mezcla extendida; aquellos que formarán los bordes exteriores del pavimento terminado, serán chaflanados ligeramente.

La compactación se deberá realizar de manera continua durante la jornada de trabajo y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar. Se cuidará que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos. No se permitirán, sin embargo, excesos de agua.

La compactación se continuará mientras la mezcla se encuentre en condiciones de ser compactada hasta alcanzar la densidad especificada y se concluirá con un apisonado final que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes.

Compactación inicial.

Rodillo tándem vibratorio, entrando a una temperatura entre 145° C y 150° C. Inicialmente se dan dos (2) pasadas con amplitud alta a 3 000 - 3 200 VPM y luego dos (2) pasadas con amplitud baja a 3 000 - 3 400 VPM

Zona Tierna

En esta etapa se deberá esperar que la temperatura baje hasta 115°C sin operar ningún equipo sobre la mezcla.

Compactación intermedia

Rodillo neumático de 20 a 22 Toneladas de peso, ejerciendo una presión de contacto por llanta entre 520 Kpa y 550 Kpa, en dos (2) a cuatro (4) pasadas, en un rango de temperatura entre 95° C y 115°C.

Compactación final

Rodillo tándem vibratorio usado en modo estático, haciendo tres (3) pasadas en un rango de temperatura entre 70°C y 95°C.

Juntas de trabajo

Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa compactada.

Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, deberán cuidarse con el fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad, se les aplicará una capa uniforme y ligera de asfalto antes de colocar la mezcla nueva, dejándola curar suficientemente.

El borde de la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente con el objeto de dejar al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor, que se pintará como se ha indicado en el párrafo anterior. La nueva mezcla se extenderá contra la junta y se compactará y alisará con elementos adecuados, antes de permitir el paso sobre ella del equipo de compactación.

Las juntas transversales en la capa de rodadura se compactarán transversalmente.

Cuando los bordes de las juntas longitudinales sean irregulares, presenten huecos o estén deficientemente compactados, deberán cortarse para dejar al descubierto una superficie lisa vertical en todo el espesor de la capa. Donde el Supervisor lo considere necesario, se añadirá mezcla que, después de colocada y compactada con pisones, se compactará mecánicamente.

En casos de carreteras ubicadas por encima de 3 000 m.s.n.m. las juntas longitudinales deben ser efectuadas con el uso de dos distribuidores de asfalto trabajando simultáneamente en cada carril pavimentado. Esto permitirá obtener una junta monolítica y cerrada.

Se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) en el caso de las transversales y de quince centímetros (15 cm) en el caso de las longitudinales.

Apertura al tránsito

Alcanzada la densidad exigida, el tramo pavimentado podrá abrirse al tránsito tan pronto la capa alcance la temperatura ambiente.

Reparaciones

Todos los defectos no advertidos durante la colocación y compactación, tales como protuberancias, juntas irregulares, depresiones, irregularidades de alineamiento y

de nivel, deberán ser corregidos por el Residente, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor. El Residente deberá proporcionar trabajadores competentes, capaces de ejecutar a satisfacción el trabajo eventual de correcciones en todas las irregularidades del pavimento construido.

Aceptación de los trabajos

(a) Controles

Lo que resulte aplicable de la Subsección 400.07(a) de este documento.

(b) Calidad del cemento asfáltico

El Supervisor efectuará las siguientes actividades de control:

(1) Comprobar, mediante muestras representativas de cada entrega y por cada carro termo tanque, la curva viscosidad - temperatura y el grado de penetración del asfalto. En todos los casos, guardará una muestra para eventuales ensayos ulteriores de contraste, cuando el Contratista o el proveedor manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

(2) Efectuar con la frecuencia que se indica en la Tabla N° 410-11 o antes siempre que se sospechen anomalías, controles de las demás características descritas en la Tabla N° 400-3 de la Norma EG 2000.

(3) Efectuar los ensayos necesarios para determinar la cantidad de cemento asfáltico incorporado en las mezclas que haya aceptado a satisfacción.

(c) Calidad de los agregados pétreos y el polvo mineral

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto, se tomarán seis (6) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

(1) El desgaste en la máquina de Los Ángeles, según la norma MTC E 207.

(2) Las pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de sodio o de magnesio, de acuerdo con la norma de ensayo MTC E 209.

(3) El equivalente de arena, de acuerdo con la norma MTC E 114.

(4) La plasticidad, aplicando las normas MTC E 111.

(5) Sales solubles Totales de acuerdo a la norma MTC E 219

(6) Adherencia entre el agregado y el bitumen según la norma MTC E 220 / MTC E 517.

Así mismo, para cada procedencia del polvo mineral y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y sobre ellas se determinarán:

La densidad aparente.

El coeficiente de emulsibilidad.

Los resultados de estas pruebas deberán satisfacer las exigencias indicadas en la Subsección 400.02(a).

Durante la etapa de producción, el Supervisor examinará las descargas a los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. También, ordenará acopiar por separado aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, partículas alargadas o aplanadas, y plasticidad, y vigilará la altura de todos los acopios y el estado de sus elementos separadores.

Además, efectuará las siguientes verificaciones de calidad y frecuencias que se indican en la Tabla N° 410-11 para el agregado de cada tolva en frío.

(c) Composición de la mezcla

(1) Contenido de asfalto

Por cada jornada de trabajo se tomará un mínimo de dos (2) muestras y se considerará como lote, el tramo constituido por un total de cuando menos seis (6) muestras, las cuales corresponderán a un número entero de jornadas.

En la Tabla N° 410-11 se establecen los controles de calidad y frecuencias de los ensayos.

El porcentaje de asfalto residual promedio del tramo (ART %) tendrá una tolerancia de dos por mil (0.2%), respecto a lo establecido en la fórmula de trabajo (ARF %).

$ARF \% - 0,2 \% < ART \% < ARF \% + 0,2 \%$

A su vez, el contenido de asfalto residual de cada muestra individual (ARI%), no podrá diferir del valor medio del tramo (ART%) en más de tres por mil (0.3%), admitiéndose un (1) solo valor fuera de ese intervalo.

$$\text{ART \%} - 0,5 \% < \text{ARI \%} < \text{ART \%} + 0,5 \%$$

Un número mayor de muestras individuales por fuera de los límites implica el rechazo del tramo.

(2) Granulometría de los agregados

Sobre las muestras utilizadas para hallar el contenido de asfalto, se determinará la composición granulométrica de los agregados.

La curva granulométrica de cada ensayo individual deberá ser sensiblemente paralela a los límites de la franja adoptada, ajustándose a la fórmula de trabajo con las tolerancias que se indican en la Subsección 410.05 (e) de la Norma EG 2000.

(d) Calidad de la mezcla

(1) Resistencia

Con un mínimo de dos (2) muestras se moldearán probetas (dos por muestra), para verificar en el laboratorio su resistencia en el ensayo Marshall (MTC E 504); paralelamente se determina la densidad media de las cuatro probetas moldeadas (De).

La estabilidad media de las cuatro (4) probetas (Em) deberá ser como mínimo, igual al noventa y cinco por ciento (95%) de la estabilidad de la mezcla de la fórmula de trabajo (Et).

$$E_m > 0,95 E_t.$$

Además, la estabilidad de cada probeta (Ei) deberá ser igual o superior al noventa por ciento (90%) del valor medio de estabilidad, admitiéndose.

$$E_i > 0,8 E_m$$

El incumplimiento de alguna de estas exigencias acarrea el rechazo del tramo representado por las muestras.

(2) Flujo

El flujo medio de las probetas sometidas al ensayo de estabilidad (F_m) deberá encontrarse entre el noventa por ciento (90%) y el ciento diez por ciento (110%) del valor obtenido en la mezcla aprobada como fórmula de trabajo (F_t), pero no se permitirá que su valor se encuentre por fuera de los límites establecidos en Tabla N° 410-9 de la Norma EG 2000.

$$0,90 F_t < F_m < 1,10 F_t$$

Si el flujo medio se encuentra dentro del rango establecido, pero no satisface la exigencia recién indicada en relación con el valor obtenido al determinar la fórmula de trabajo, el Supervisor decidirá, al compararlo con las estabilidades, si el tramo debe ser rechazado o aceptado.

(e) Calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa que se esté construyendo, excluyendo sus chaflanes, no podrá ser menor que la señalada en los planos o la determinada por el Supervisor. La cota de cualquier punto de la mezcla densa compactada en capas de base o rodadura, no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) de la proyectada.

Además, el Supervisor estará obligado a efectuar las siguientes verificaciones:

(1) Compactación

Las determinaciones de densidad de la capa compactada se realizarán en una proporción de cuando menos una (1) por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m^2) y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán de acuerdo al anexo N°1 "Proceso Aleatorio para seleccionar la ubicación de puntos de muestreo azar.

La densidad media del tramo (D_m) deberá ser, cuando menos, el noventa y ocho por ciento (98%) de la media obtenida al compactar en el laboratorio con la técnica Marshall, las cuatro (4) probetas por jornada de trabajo (D_e), que se indicaron en la Subsección 410.18(e)(1) de esta especificación.

$$D_m > 0,98 D_e$$

Además, la densidad de cada testigo individual (D_i) deberá ser mayor o igual al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad media de los testigos del tramo (D_m).

$$D_i > 0,97 D_m$$

El incumplimiento de alguno de estos dos requisitos implica el rechazo del tramo por parte del Supervisor.

La toma de muestras testigo se hará de acuerdo con norma MTC E 509 y las densidades se determinarán por alguno de los métodos indicados en las normas MTC E 506, MTC E 508 Y MTC E 510.

(2) Espesor

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, el Supervisor determinará el espesor medio de la capa compactada (e_m), el cual no podrá ser inferior al de diseño (e_d).

$$e_m > e_d$$

Además, el espesor obtenido en cada determinación individual (e_i), deberá ser, cuando menos, igual al noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño.

$$e_i > 0.95 e_d$$

El incumplimiento de alguno de estos requisitos implica el rechazo del tramo.

(3) Lisura

La superficie acabada no podrá presentar zonas de acumulación de agua, ni irregularidades mayores de cinco milímetros (5 mm) en capas de rodadura o diez milímetros (10 mm) en capas de base y bacheos, cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) colocada tanto paralela como perpendicularmente al eje de la vía, en los sitios que escoja el Supervisor, los cuales no podrán estar afectados por cambios de pendiente.

(4) Textura

En el caso de mezclas compactadas como capa de rodadura, el coeficiente de resistencia al deslizamiento (MTC E 1004) luego del curado de la mezcla deberá ser, como mínimo, de cuarenta y cinco centésimas (0.45) en cada ensayo individual, debiendo efectuarse un mínimo de dos (2) pruebas por jornada de trabajo.

(5) Regularidad superficial o Rugosidad

La regularidad superficial de la superficie de rodadura será medida y aprobada por el Supervisor, para lo cual, por cuenta y cargo del Residente, deberá determinarse la rugosidad en unidades IRI.

Para la determinación de la rugosidad podrán utilizarse métodos topográficos, rugosímetros, perfilómetros o cualquier otro método aprobado por el Supervisor.

La medición de la rugosidad sobre la superficie de rodadura terminada, deberá efectuarse en toda su longitud y debe involucrar ambas huellas por tramos de 5 km, en los cuales las obras estén concluidas, registrando mediciones parciales para cada kilómetro. La rugosidad, en términos IRI, tendrá un valor máximo de 2,0 m/km. En el evento de no satisfacer este requerimiento, deberá revisarse los equipos y procedimientos de esparcido y compactado, a fin de tomar las medidas correctivas que conduzcan a un mejoramiento del acabado de la superficie de rodadura.

(6) Medición de deflexiones sobre la carpeta asfáltica terminada

Se efectuarán mediciones de deflexión en los dos carriles, en ambos sentidos cada 50 m y en forma alternada. Se analizará la deformada o la curvatura de la deflexión obtenida de por lo menos tres valores por punto y se obtendrán indirectamente los módulos de elasticidad de la capa asfáltica. Además, la deflexión característica obtenida por sectores homogéneos se comparará con la deflexión admisible para el número de repeticiones de ejes equivalentes de diseño.

Para efecto de la medición de deflexiones podrá emplearse la viga Benkelman o el FWD; los puntos de medición estarán referenciados con el estacado del proyecto, de tal manera que exista una coincidencia con relación a las mediciones que se

hayan efectuado a nivel de subrasante según se indican en las Subsecciones 205.20 y 210.12(d) de la Norma EG 2000.

Se requiere un estricto control de calidad tanto de los materiales como de la fabricación de la mezcla asfáltica, de los equipos para su extensión y compactación, y en general de todos los elementos involucrados en la puesta en obra de la mezcla asfáltica. De dicho control forma parte la medición de las deflexiones y el subsecuente cálculo de los módulos elásticos de las capas que se mencionan en el primer párrafo. La medición de deflexiones sobre la carpeta asfáltica terminada tiene como finalidad la evaluación, diagnóstico y complementación de los diferentes controles que deben realizarse a la carpeta asfáltica, asimismo, determinar las deflexiones características por sectores homogéneos, cuyos resultados, según lo previsto en el diseño, deberán teóricamente ser menores a la deflexión admisible.

La medición de deflexiones sobre la carpeta asfáltica terminada, se efectuará al finalizar la obra como control final de calidad del pavimento terminado y para efectos de recepción de la obra.

En cuanto a la responsabilidad de estos trabajos y la provisión de personal, equipos e insumos, se cumplirá lo establecido en la Subsección 210.12 (d) de este documento.

MEDICIÓN

Los trabajos descritos se medirán en metro cúbico (m³).

PAGO

Se pagará la cantidad realmente ejecutada por metro cúbico acorde con la partida establecida en el presupuesto de la obra.

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.

04. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

04.01. ALCANTARILLAS

04.01.01. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere al trazo, nivelación y replanteo que tiene que realizar el contratista durante los trabajos de construcción en las obras de arte proyectadas.

MEDICIÓN

El área a pagar por la partida TRAZO NIVELACIÓN Y REPLANTEO será el número de metros cuadrados replanteados, medidos de acuerdo al avance de los trabajos, de conformidad con las presentes especificaciones y con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

PAGO

El área medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por Metro Cuadrado 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.

04.01.02. EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA EN ALCANTARILLAS

DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida, El Contratista efectuará todas las excavaciones necesarias para la construcción de alcantarillas proyectadas; de acuerdo con los planos, especificaciones e instrucciones del Ingeniero Supervisor.

PROCESO CONSTRUCTIVO

El Contratista notificará al Supervisor con suficiente anticipación el inicio de cualquier excavación para que puedan verificarse 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 estructuras de obras de arte, se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos o según el replanteo practicado por El Contratista 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 Contratista deberá comunicar este hecho al Ingeniero Supervisor, de modo que apruebe la profundidad de la excavación.

MEDICIÓN

El volumen de excavación por el cual se pagará será el número de m³ 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. Para las alcantarillas tubulares, la medición incluirá los planos verticales a 0.50 m. a cada lado de la proyección horizontal del diámetro del tubo. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

PAGO

El volumen determinado en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por M³, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales

04.01.03. RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO EN ALCANTARILLAS

DESCRIPCIÓN

Esta partida consistirá en la ejecución de todo relleno compactado relacionado con la construcción de alcantarillas.

Todo trabajo a que se refiere este ítem, se realizará de acuerdo a las presentes especificaciones y en conformidad con el diseño indicado en los planos.

MATERIALES

El material empleado en el relleno será material seleccionado proveniente de las excavaciones o canteras. El material a emplear no deberá contener elementos extraños, residuos o materias orgánicas, pues en el caso de encontrarse material inconveniente, este será retirado y reemplazado con material seleccionado transportado.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Después que una estructura se haya completado, las zonas que la rodean deberán ser rellenadas con material aprobado, en capas horizontales de no más de 20 cm de espesor compactado y a una densidad mínima del 95 % de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado.

Todas las capas deberán ser compactadas convenientemente mediante el uso de herramientas de compactación.

No se permitirá el uso de equipo pesado que pueda producir daño a las estructuras recién construidas.

MEDICIÓN

El relleno será medido en metros cúbicos (m³) rellenos y delimitado según "RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO EN ALCANTARILLAS" y compactados según las áreas de las secciones transversales, medidas sobre los planos del proyecto y los volúmenes calculados por el sistema de las áreas extremas promedias, indistintamente del tipo de material utilizado.

PAGO

La cantidad de metros cúbicos m³ medidos según procedimiento anterior, será pagada por el precio unitario contratado. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales.

04.01.04. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS

DESCRIPCIÓN

Esta partida consistirá en la ejecución de los encofrados y desencofrados en alcantarillas que se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto, de modo que éste, al endurecer tome la forma que se estipule en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

EJECUCIÓN

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del llenado, y la carga viva durante la construcción, sin deformarse y teniendo en cuenta las contra flechas correspondientes para cada caso.

Para los diseños, además del peso propio y sobre carga se considerará un coeficiente de amplificación por impacto, igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado; se construirán empleando materiales adecuados que resistan los esfuerzos solicitados, debiendo obtener la aprobación de la Supervisión”.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el Contratista deberá obtener la autorización escrita del Supervisor. La aprobación de los planos del encofrado y autorización para la construcción no relevan al Contratista de su responsabilidad de que éstos soporten adecuadamente las cargas a que estarán sometidos.

Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y aquellos con aristas, serán fileteados.

Los encofrados deberán ser contruidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez. En general, se deberán unir los encofrados por medio de pernos que pueden ser retirados posteriormente. En todo caso, deberán ser contruidos de modo que se puedan fácilmente desencofrar.

Antes de recibir al concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del concreto.

No se podrá efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del Supervisor, quien previamente habrá inspeccionado y comprobado la buena ejecución de los encofrados de acuerdo a los planos, así como las características de los materiales empleados.

El número de usos de la madera utilizada para los encofrados será de cinco (05).

DESENCOFRADO

Los encofrados deberán removerse con cuidado y para el efecto, se tendrán en cuenta lapsos de tiempo transcurridos entre vaciado y desencofrado, pero en ningún caso deberán removerse antes que el Supervisor lo apruebe. La remoción de los encofrados deberá hacerse cuidando de no dañar al concreto y cualquier concreto que sufra daños por esta causa deberá repararse a costo del Contratista. Cualquier reparación o tratamiento que se requiera, deberá efectuarse inmediatamente después del desencofrado, continuándose luego con el curado especificado.

Se llamará "tiempo entre vaciado y desencofrado" al tiempo que transcurra desde que se termina un vaciado hasta que se inicia el desencofrado. A menos que se ordene o autorice lo contrario no podrán quitarse antes de los tiempos siguientes, a menos que el "Supervisor" lo autorice por escrito:

Costado de Vigas: 1 días

Cimentaciones: 2 días

Columnas y elevaciones: 2 días

Losas: 14 días

Fondo de vigas: 21 días

En caso de utilizarse acelerantes en el concreto, previa autorización del supervisor los plazos podrán reducirse de acuerdo con el tipo y proporción del acelerante que se emplee. En todo caso el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo con las

pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto. Todo encofrado para volver a ser usado no deberá presentar alabeo ni deformaciones y deberá ser limpiado con cuidado antes de ser colocado nuevamente.

MEDICIÓN

Se considerará como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado, cuantificado en metros cuadrados m². Comprende el metrado así obtenido de las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarios para el soporte de la estructura.

PAGO

El pago de los encofrados se hará en base a los precios unitarios del Contrato por metro cuadrado (M²) de encofrado utilizado para el llenado del concreto. Este precio incluirá, además de los materiales puesto en obra, mano de obra y equipo necesario para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las obras de refuerzo y apuntalamiento, así como de accesos, indispensables para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos. Cabe indicar que en este precio está incluido el costo total del desencofrado.

04.01.05. CONCRETO F'C= 210 Kg/cm²

DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida genérica, el Contratista 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.

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 = 210 Kg/cm²

El contratista deberá preparar la mezcla de prueba y someterla a la aprobación del Ingeniero Supervisor antes de la mezclar y vaciar el concreto. Los agregados,

cemento y agua deberán ser perfectamente proporcionados por peso, pero el Supervisor podrá permitir la proporción por volumen.

MATERIALES

Cemento: El cemento a usarse será Portland Tipo I que cumpla con las Normas ASTM C-150 AASHTO-M-85, sólo podrá usarse envasado. En todo caso el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del Ingeniero Supervisor.

El cemento no será usado en la obra hasta que lo autorice el Ingeniero Supervisor. El Contratista en ningún caso podrá eximirse de la obligación y responsabilidad de proveer el contrato a la resistencia especificada.

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 poder efectuarse fácilmente.

No deberá usarse cementos que se hayan aterronado o deteriorado de alguna forma, pasada o recuperado de la limpieza de los sacos.

Aditivos: Los métodos y el equipo para añadir sustancias incorporadas de aire, impermeabilizante, aceleradores de fragua, etc., u otras sustancias a la mezcladora, cuando fuera necesario, deberán ser medidos con una tolerancia de exactitud de tres por ciento (3%) en más o menos, antes de agregarse a la mezcladora.

Agregados

Los que se usarán son: agregado fino o arena y el agregado grueso (piedra partida) o grava.

Agregado Fino: El agregado para el concreto deberá satisfacer los requisitos de designación AASTHO-M-6 y deberá estar de acuerdo con las siguientes graduaciones:

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
3/8"	100
No 4	95 - 100
No 16	45 - 80
No 50	10 - 30
No 100	2 -10
No 200	0 - 3

El agregado fino consistirá de arena limpia y lavada, de granos duros, fuertes, resistentes y lustrosos. Estará sujeto a la aprobación previa del Ingeniero Supervisor. Deberá estar libre de impurezas, sales o sustancias orgánicas. La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIA	% EN PESO PERMISIBLE
Terrones de Arcilla	1
Carbón y Lignito	1
Material que pasa la Malla No 200	3

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien gradada. La arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones y pruebas que efectúe el Supervisor.

El módulo de fineza de la arena estará en los valores de 2.50 a 2.90, sin embargo, la variación del módulo de fineza no excederá en 0.30.

El Supervisor podrá someter la arena utilizada en la mezcla de concreto a las pruebas determinadas por el ASTM para las pruebas de agregado de concreto como ASTM C-40, ASTM C-128, AST C-88.

Agregado Grueso: El agregado grueso para el concreto deberá satisfacer los requisitos de AASHTO designación M-80 y deberá estar de acuerdo con las siguientes graduaciones:

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
2"	100
1 ½"	95 – 100
1"	20 – 55
½"	10 – 30
No 4	0 –5

El agregado grueso deberá ser de piedra o grava o chancada, de grano duro y compacto o cualquier otro material inerte con características similares, deberá estar limpio de polvo, materias orgánicas o barro y magra, en general deberá estar de acuerdo con la Norma ASTM C-33. La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS	% EN PESO
Fragmentos Blandos	5
Carbón y Lignito	1
Terrones de arcilla	0.25

De preferencia, la piedra será de forma angulosa y tendrá una superficie rugosa de manera de asegurar una buena adherencia con el mortero circundante. El Contratista presentará al Ingeniero Supervisor los resultados de los análisis practicados al agregado en el laboratorio, para su aprobación.

El Supervisor tomará muestras y hará las pruebas necesarias para el agregado grueso, según sea empleado en obra.

El tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder de las dos terceras partes del espacio libre entre barras de armadura.

Se debe tener en cuidado que el almacenaje de los agregados se realice clasificándolos por sus tamaños y distanciados unos de otros, el carguío de los

mismos, se hará de modo de evitar su segregación o mezcla con sustancias extrañas.

Hormigón: El hormigón será un material de río o de cantera compuesto de partículas fuertes, duras y limpias.

Estará libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, ácidos, materia orgánica u otras sustancias perjudiciales.

Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas No 100 como mínimo y 2” como máximo. El almacenaje será similar al del agregado grueso.

Piedra Mediana: El agregado ciclópeo o pedrones deberán ser duros, limpios, estables, con una resistencia última, mayor al doble de la exigencia para el concreto que se va emplear, se recomienda que estas piedras sean angulosas, de superficie rugosa, de manera que se asegure buena adherencia con el mortero circundante.

Agua: El agua para la preparación del concreto deberá ser fresca, limpia y potable, substancialmente limpia de aceite, ácidos, álcalis, aguas negras, minerales nocivos o materias orgánicas. No deberá tener cloruros tales como cloruro de sodio en exceso de dos (02) partes por millón. Tampoco deberá contener impurezas en cantidades tales que puedan causar una variación en el tiempo de fraguado del cemento mayor de 25% ni reducción en la resistencia a la compresión del mortero, mayor de 5% comparada con los resultados obtenidos con agua destilada.

El agua para el curado del concreto no deberá tener un Ph más bajo de 5, ni contener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

Las fuentes del agua deberán mantenerse y ser utilizadas de modo tal que se puedan apartar sedimentos, fangos, hierbas y cualquier otra materia.

Dosificación: El concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, capaz de ser colocado sin segregación excesiva y cuando se endurece debe desarrollar todas las características requeridas por estas especificaciones. Los agregados, el cemento y el agua serán incorporados a la mezcladora por peso, excepto cuando el Supervisor permita la dosificación por volumen. Los dispositivos para la medición de los materiales deberán mantenerse

permanentemente limpios; la descarga del material se realizará en forma tal que no queden residuos en la tolva; la humedad en el agregado será verificada y la cantidad de agua ajustada para compensar la posible presencia de agua en los agregados. El Contratista presentará los diseños de mezclas al Supervisor para su aprobación. La consistencia del concreto se medirá por el Método del Asentamiento del Cono de Abraham, expresado en número entero de centímetros (AASHTO T-119):

Mezcla y Entrega: El concreto deberá ser mezclado completamente en una mezcladora de carga, de un tipo y capacidad aprobado por el Ingeniero Supervisor, por un plazo no menor de dos minutos ni mayor de cinco minutos después que todos los materiales, incluyendo el agua, se han colocados en el tambor.

El contenido completo de una tanda deberá ser sacado de la mezcladora antes de empezar a introducir materiales para la tanda siguientes.

Preferentemente, la máquina deberá estar provista de un dispositivo mecánico que prohíba la adición de materiales después de haber empezado la operación de mezcla. El volumen de una tanda no deberá exceder la capacidad establecida por el fabricante.

El concreto deberá ser mezclado en cantidad solamente para su uso inmediato; no será permitido sobremezclar en exceso, hasta el punto que se requiera añadir agua al concreto, ni otros medios.

Al suspender el mezclado por un tiempo significativo, al reiniciar la operación, la primera tanda deberá tener cemento, arena y agua adicional para revestir el interior del tambor sin disminuir la proporción del mortero en la mezcla.

Mezclado a Mano: La mezcla del concreto por métodos manuales no será permitida sin la autorización por escrito, del Ingeniero Supervisor. Cuando sea permitido, la operación será sobre una base impermeable, mezclando primero el cemento, la arena y la piedra en seco antes de añadir el agua, cuando se haya obtenido una mezcla uniforme, el agua será añadida a toda la masa. Las cargas de concreto mezcladas a mano no deberán exceder de 0.4 metros cúbicos de volumen.

No se acepta el traslado del concreto a distancias mayores a 60.00 m, para evitar su segregación y será colocado el concreto en un tiempo máximo de 20 minutos después de mezclado.

Vaciado de Concreto

Previamente serán limpiadas las formas, de todo material extraño.

El concreto será vaciado antes que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso en un tiempo máximo de 20 minutos después de su mezclado. El concreto debe ser extendido en capas horizontales. Se evitará salpicar los encofrados antes del vaciado. Las manchas de mezcla seca serán removidas antes de colocar el concreto. Será permitido el uso de canaletas y tubos para rellenar el concreto a los encofrados siempre y cuando no se separe los agregados en el tránsito. No se permitirá la caída libre del concreto a los encofrados en alturas superiores a 1.5 m. Las cantidades y tubos se mantendrán limpios, descargándose el agua del lavado fuera de la zona de trabajo.

La mezcla será transportada y colocada, evitando en todo momento su segregación. El concreto será extendido homogéneamente, con una ligera sobre elevación del orden de 1 a 2 cm., con respecto a los encofrados, a fin de compensar el asentamiento que se producirá durante su compactación.

El concreto deberá ser vaciado en una operación continua. Si en caso de emergencia, es necesario suspender el vaciado del concreto antes de terminar un paño, se deberá colocar topes según ordene el Supervisor y tales juntas serán consideradas como juntas de construcción.

Las juntas de construcción deberán ser ubicadas como se indique en los planos o como lo ordene el Supervisor, deberán ser perpendiculares a las líneas principales como juntas de construcción.

Las juntas de construcción horizontales, se deberán colocar tiras de calibración de 4 cm. de espesor dentro de los encofrados a lo largo de todas las caras visibles, para proporcionar líneas rectas a las juntas. Antes de colocar concreto fresco, las superficies deberán ser limpiadas por chorros de arena o lavadas y raspadas con una escobilla de alambre y empapadas con agua hasta su saturación

conservándose saturadas hasta que sea vaciado, los encofrados deberán ser ajustados fuertemente contra el concreto, ya en sitio la superficie fraguada deberá ser cubierta completamente con una capa muy delgada de pasta de cemento puro.

El concreto para las subestructuras deberán ser vaciado de tal modo que todas las juntas de construcción horizontales queden verdaderamente en sentido horizontal y de ser posible, que tales sitios no queden expuestos a la vista en la estructura terminada. Donde fuesen necesarias las juntas verticales, deberán ser colocadas, varillas de refuerzo extendidas a través de esas juntas, de manera que se logre que la estructura sea monolítica. Deberá ponerse especial cuidado para evitar las juntas de construcción de un lado a otro de muros de ala o de contención u otras superficies que vayan a ser tratadas arquitectónicamente.

Todas las juntas de expansión o construcción de la obra terminada deberán quedar cuidadosamente acabadas y exentas de todo mortero y concreto. Las juntas deberán quedar con bordes limpios y exactos en toda su longitud.

Compactación

La compactación del concreto se ceñirá a la Norma ACI-309. Las vibradoras deberán ser de un tipo y diseño aprobados y no deberán ser usadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de duración suficiente para lograr la consolidación, pero sin prolongarse al punto en que ocurra segregación.

Acabado de las Superficies de Concreto

Inmediatamente después del retiro de los encofrados, todo alambre o dispositivo de metal usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo del concreto, deberá ser retirado o cortado hasta, por lo menos 2 centímetros debajo de la superficie del concreto. Todos los desbordes del mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados, deberán ser eliminados.

Todos los pequeños agujeros, hondonadas y huecos que aparezcan, deberán ser rellenados con mortero de cemento mezclado en las mismas proporciones que el empleado en la masa de obra. Al resanar agujeros más grandes y vacíos en forma de paneles, todos los materiales toscos o rotos deberán ser quitados hasta que

quede a la vista una superficie de concreto densa y uniforme que muestre el agregado grueso y macizo. Todas las superficies de la cavidad deberán ser completamente saturadas con agua, después de lo cual deberá ser aplicada una capa delgada de pasta de cemento puro, Luego, la cavidad se rellenará con mortero consistente, compuesto de una parte de cemento Pórtland por dos partes de arena, que deberá ser perfectamente apisonado en su lugar. Dicho mortero deberá ser asentado previamente, mezclándolo aproximadamente 30 minutos antes de usarlo. El periodo de tiempo puede modificarse según la marca del cemento empleado, la temperatura, la humedad ambiente; se mantendrá húmedo durante un periodo de 5 días.

Para remendar partes grandes o profundas deberá incluirse agregado grueso en el material de resane y se deberá poner precaución especial para asegurar que resulte un resane denso, bien ligado y debidamente curado.

La existencia de zonas excesivas porosas puede ser, a juicio del Ingeniero Supervisor, causa suficiente para el rechazo de una estructura. Al recibir una notificación por escrito del Ingeniero Supervisor, señalando que una determinada ha sido rechazada, El Contratista deberá proceder a retirarla y construirla nuevamente, en parte o totalmente, según fuese especificado, por su propia cuenta y su costo.

Curado y Protección del Concreto

Todo concreto será curado por un período no menor de 7 días consecutivos, mediante un método o combinación de métodos aplicables a las condiciones locales, aprobado por el Ingeniero Supervisor.

El Contratista deberá tener todo el equipo necesario para el curado y protección del concreto, disponible y listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto. El sistema de curado que se aplicará será aprobado por el Ingeniero Supervisor y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar el fisuramiento, resquebrajamiento y pérdidas de humedad del concreto.

La integridad del sistema de curado deberá ser rígidamente mantenido a fin de evitar pérdidas de agua perjudiciales en el concreto durante el tiempo de curado. El concreto no endurecido deberá ser protegido contra daños mecánicos y el

Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Supervisor sus procedimientos de construcción programados para evitar tales daños eventuales. Ningún fuego o calor excesivo, en las cercanías o en contacto directo con el concreto, será permitido en ningún momento.

Si el concreto es curado con agua, deberá conservarse húmedo mediante el recubrimiento con un material, saturado de agua o con un sistema de tubería perforada, mangueras o rociadores, o con cualquier otro método aprobado, que sea capaz de mantener todas las superficies permanentemente y no periódicamente húmedas. El agua para el curado deberá ser en todos los casos limpia y libre de cualquier elemento que, en opinión del Ingeniero Supervisor pudiera causar manchas o descolorimientos del concreto.

Muestras

Se tomarán como mínimo 6 muestras por cada llenado, probándose la compresión, 2 a los 7 días, 2 a los 14 y 2 a los 28 días del vaciado, considerándose el promedio de cada grupo como resistencia última de la pieza. Esta resistencia no podrá ser menor que la exigida en el proyecto para la partida respectiva.

MEDICIÓN

Esta partida se medirá por metro cúbico de concreto de la calidad especificada ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$), colocado de acuerdo con lo indicado en las presentes especificaciones, medido en su posición final de acuerdo a las dimensiones indicada en los planos o como lo hubiera ordenado, por escrito, el Ingeniero Supervisor. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

PAGO

La cantidad de metros cúbicos de concreto de cemento Portland preparado, colocado y curado, calculado según el método de medida antes indicado, se pagará de acuerdo al precio unitario del contrato, por metro cúbico, de la calidad especificada, entendiéndose que dicho precio y pago, constituirá compensación total por los materiales, mezclado, vaciado, acabado, curado; así como toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.01.06. CONCRETO F'C= 175 Kg/cm²

Descripción

Llevarán concreto $f'c=175$ kg/cm² aquella estructura que esté indicado en los planos, que se apoyan sobre el terreno, lográndose una mezcla trabajable que deberá respetarse, asumiendo el dimensionamiento propuesto de resistencia especificada en los planos.

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de estos materiales se hará utilizando una mezcladora de trompo 9 P3 (8HP), debiendo efectuarse estas operaciones por el mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impurezas que pueda dañar el concreto, y se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se tome los extremos.

Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzcan derrumbes.

MEDICIÓN

El trabajo ejecutado, de acuerdo a la descripción anterior, se medirá en metros cúbicos (m³).

PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

04.01.07. TUBERÍA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 36”

DESCRIPCIÓN

Bajo este ítem, El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para suministrar, colocar y compactar el material que servirá como “cama o asiento” de las alcantarillas; igualmente comprenderá el suministro y colocación de las alcantarillas metálicas, de acuerdo a las dimensiones, ubicación y pendientes indicadas en los planos del proyecto; así como el relleno de la estructura y su compactación por capas; todo de acuerdo a las presentes especificaciones y/o como lo indique el Ingeniero Supervisor.

MATERIALES

Tubería Metálica Corrugada (T.M.C.): Se denomina así a las tuberías formadas por planchas de acero corrugado galvanizado, unidas con pernos. Esta tubería es un producto de gran resistencia estructural, con costuras empernadas que confieren mayor capacidad estructural, formando una tubería hermética, de fácil armado.

El acero de las tuberías deberá satisfacer las especificaciones AASTHO M-218-M167 y ASTM A 569; que establecen un máximo de contenido de carbono de (0.15) quince centésimos.

Propiedades mecánicas: Fluencia mínima: 23 kg/mm y Rotura: 31 kg/mm. El galvanizado deberá ser mediante un baño caliente de zinc, con recubrimiento mínimo de 90 micras por lado de acuerdo a las especificaciones ASTM A-123.

Como accesorios serán considerados los pernos y las tuercas en el caso de tubos de pequeño diámetro. Los tubos de gran diámetro tendrán, adicionalmente, ganchos para el carguío de las planchas, pernos de anclaje y fierro de amarre de la viga de empuje, especificación ASTM A-153-1449.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Armado: las tuberías, las entregan en fábrica en secciones curvas, más sus accesorios y cada tipo es acompañado con una descripción de armado, el mismo que deberá realizarse en la superficie.

Preparación de la base (cama): La base o cama es la parte que estará en contacto con el fondo de la estructura metálica, esta base deberá tener un ancho no menor a medio diámetro, suficiente para permitir una buena compactación, del resto de relleno.

Esta base se cubrirá con material suelto de manera uniforme, para permitir que las corrugaciones se llenen con este material.

Como suelo de fundación se deberá evitar materiales como: el fango o capas de roca, ya que estos materiales no ofrecen un sostén uniforme a la estructura; estos materiales serán reemplazados con material apropiado para el relleno.

Relleno con tierra: La resistencia de cualquier tipo de estructura para drenaje, depende en gran parte, de la buena colocación del terraplén o relleno. La selección, colocación y compactación del relleno que circunde la estructura será de gran importancia para que esta conserve su forma y por ende su funcionamiento sea óptimo.

Material para el relleno: Se debe preferir el uso de materiales granulares, pues se drenan fácilmente, pero también se podrán usar los materiales del lugar, siempre que sean colocados y compactados cuidadosamente, evitando que contengan piedras grandes, césped, escorias o tierra que contenga elevado porcentaje de finos, pues pueden filtrarse dentro de la estructura.

El relleno deberá compactarse hasta alcanzar una densidad mayor a 95% de la máxima densidad seca. El relleno colocado bajo los costados y alrededor del ducto, se debe poner alternativamente en ambos lados, en capas de 15 cm y así permitir un perfecto apisonado. El material se colocará en forma alternada para conservarlo siempre a la misma altura en ambos lados del tubo. La compactación se puede hacer con equipo mecánico, es decir con un pisón o con un compactador vibratorio

tipo plancha, siempre con mucho cuidado asegurando que el relleno quede bien compactado.

El Ingeniero Supervisor estará facultado a aprobar o desaprobar el trabajo y a solicitar las pruebas de compactación en las capas que a su juicio lo requieran.

A fin de evitar la socavación, se deberá usar disipadores de energía, como una cama de empedrado de piedras en la salida y en la entrada de las alcantarillas; asimismo, se debe de retirar todo tipo de obstáculos, para que no se produzca el represamiento y el probable colapso del camino.

En toda alcantarilla tipo tubo se construirán muros de cabecera (cabezales) con alas, en la entrada y salida, para mejorar la captación y aprovechar la capacidad de la tubería, así como para reducir la erosión del relleno y controlar el nivel de entrada de agua.

MEDICIÓN

La longitud por la que se pagará, será el número de metros lineales de tubería de los diferentes diámetros y calibres, medida en su posición final, terminada y aceptada por el Ingeniero Supervisor. La medición se hará de extremo a extremo de tubo.

PAGO

La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro lineal, para la partida TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 36", entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, colocación y compactación del material de cama o asiento y relleno; así como por el suministro y colocación de los tubos de metal corrugado y por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales.

04.02. ALCANTARILLAS MCA DE 1.00 m x 1.00 m

04.02.01. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

(* Ver ítem 04.01.01

04.02.02. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MÁQUINA

(* Ver ítem 04.01.02

04.02.03. RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO

(* Ver ítem 04.01.03

04.02.04. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS

(* Ver ítem 04.01.04

04.02.05. CONCRETO F'C = 210 Kg/cm²

(* Ver ítem 04.01.05

04.02.06. ACERO DE REFUERZO F'Y = 4200 Kg/cm²

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Supervisor.

MATERIALES

Los materiales que se proporcionen a la obra deberán contar con Certificación de calidad del fabricante y de preferencia contar con Certificación ISO 9000.

BARRAS DE REFUERZO

Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: AASHTO M-31 y ASTM A-706.

ALAMBRE Y MALLAS DE ALAMBRE

Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda:

M-32, M-55, M-221 y M-225.

PESOS TEÓRICOS DE LAS BARRAS DE REFUERZO

Para efectos de pago de las barras, se considerarán los pesos unitarios que se indican en la Tabla siguiente:

PESO DE LAS BARRAS POR UNIDAD DE LONGITUD

Barra N°	Diámetro Nominal en mm (pulg)	Peso (kg/m)
2	2 6,4 (1/4")	0,25
3	9,5 (3 /8") 0,56	0,56
4	12,7 (1/2")	1,00
5	15,7 (5 /8")	1,55
6	19,1 (3/4")	2,24
7	22,2 (7 /8")	3,04
8	25,4 (1")	3,97
9	28,7 (1 1 /8")	5,06
10	32,3 (1 1/4")	6,41
11	35,8 (1 3 /8")	7,91
14	43,0 (1 3/4 ")	11,38
18	57,3 (2 1/4")	20,24

EQUIPO

Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

Al utilizar el acero de refuerzo, los operarios deben utilizar guantes de protección. Los equipos idóneos para el corte y doblado de las barras de refuerzo no deberán producir ruidos por encima de los permisibles o que afecten a la tranquilidad del personal de obra y las poblaciones aledañas. El empleo de los equipos deberá contar con la autorización del Supervisor.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Planos y despiece

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Contratista deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no

los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Contratista para la aprobación del Supervisor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Contratista deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

Suministro y Almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote correspondiente. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Se debe proteger el acero de refuerzo de los fenómenos atmosféricos, principalmente en zonas con alta precipitación pluvial. En el caso del almacenamiento temporal, se evitará dañar, en la medida de lo posible, la vegetación existente en el lugar, ya que su no protección podría originar procesos erosivos del suelo.

Doblado

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Supervisor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la siguiente Tabla.

Diámetros Mínimos de Doblamiento

Número de Barra	Diámetro mínimo
2 a 8	6 diámetros de barra
9 a 11	6 diámetros de barra
14 a 18	6 diámetros de barra

El diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra, para barras N° 5 o menores. Las barras mayores se doblarán de acuerdo con lo que establece la Tabla de Diámetros Mínimos de Doblamiento.

Colocación y Amarre

Al ser colocado en la obra y antes de producir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de los encofrados deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, soportes de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Los soportes de metal que entren en contacto con el concreto, deberán ser galvanizados, el No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (0,30 m), en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de 1.5875 o 2.032 mm, o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en la última edición del Código ACI-318.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

El Supervisor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Contratista inicie la colocación del concreto.

Traslapes y Uniones

Los traslapes de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Supervisor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Contratista podrá introducir traslapes y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Supervisor, los traslapes y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Contratista.

En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Contratista podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Supervisor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Contratista.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslape de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

Sustituciones

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Supervisor. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

Aceptación de los trabajos

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista. Solicitar al Contratista copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

b) Calidad del acero

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes. Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

El Contratista deberá suministrar al Supervisor una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra.

En caso de que el Contratista no cumpla este requisito, el Supervisor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en la presente especificación referente a Traslapes y uniones.

c) Calidad del producto terminado

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

Desviación en el espesor de recubrimiento

- Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros (< 5 cm): 5 mm
- Con recubrimiento superior a cinco centímetros (> 5 cm): 10 mm

Área

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Contratista, a su costo, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Supervisor y a plena satisfacción de éste.

MEDICIÓN

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de refuerzo para estructuras de concreto, realmente suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Supervisor.

Si se sustituyen barras a solicitud del Contratista y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en el peso computado para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, usando los pesos unitarios indicados en la tabla de Peso de las barras por unidad de longitud, de la presente especificación.

No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Supervisor.

PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato para la partida ACERO DE REFUERZO, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo, herramientas, equipo, mano de obra, leyes sociales e imprevistos necesarios para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Supervisor.

04.03. BADENES

04.03.01. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

(*) Ver ítem 04.01.01

04.03.02. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MÁQUINA

(*) Ver ítem 04.01.02

04.03.03. RELLENO CON MATERIAL GRANULAR

(*) Ver ítem 04.01.03

04.03.04. CONCRETO F'C = 210 Kg/cm²

(*) Ver ítem 04.01.05

04.03.05. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADÉN

(*) Ver ítem 04.01.04

04.03.06. EMBOQUILLADO DE PIEDRA E = 0.40 m

DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro de piedras (piedra mediana de Ø 6") con f'c = 140 Kg/cm², para ser acomodadas y fijadas con el objeto de formar un pavimento en los cursos

de agua considerable y con arrastres de sólidos y malezas como los badenes y alcantarillas, indicados en los planos o fuese ordenado por el Ingeniero Supervisor.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se realizará con una mezcla cemento y arena gruesa de $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$, teniendo cuidado de lograr una mezcla homogénea, la colocación de piedra será sobre la cama asiento, haciendo con el espesor de la cama asiento y el espesor del badén un total de 20 cm. de espesor.

MEDICIÓN

Se considerará como área en metros cuadrados (m²) medido directamente sobre el terreno.

PAGO

El pago se hará por metro cuadrado (m²) con el precio unitario del Contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total de la mano de obra, herramienta, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

04.03.07. JUNTA ASFÁLTICA

DESCRIPCIÓN

Consiste en el sellado de la junta construida en las alcantarillas tanto en muros como en losas.

MÉTODO CONSTRUCTIVO

- Transportar la mezcla asfáltica a la zona de trabajo.
- Colocar señales y elementos de seguridad.
- Asegurarse que el área este seca.
- Colocar mezcla asfáltica en el frío en el área señalada con palas o descargarla directamente del camión volquete, si el área es grande.
- Nivelar la mezcla asfáltica en frío con palas rastrillos, y en los casos de baches, asegurarse que el parchado haya quedado encuadrado.

- Finalmente compactar el parchado.
- Quitar señales y elementos de seguridad.

Se utilizarán las siguientes materiales, herramientas y equipo:

Mezcla asfáltica en frío: arena gruesa, piedra $\frac{3}{4}$ " a $\frac{1}{2}$ ", asfalto MC-30 cargador frontal 160-195 h.p. y camión imprimador 1800 galones.

Los agregados como el material asfáltico deben reunir las características que rigen las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras D.G.C.

INDICADOR DE COMPROBACIÓN

La junta trabajada deberá quedar uniforme y nivelada con las superficies de las estructuras.

MEDIDA

La unidad de medida será el metro lineal (m).

PAGO

Se pagará la cantidad realmente ejecutada en metros lineales.

05. TRANSPORTE

05.01. TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la carga, transporte y descarga en los lugares de destino final, de

materiales granulares, excedentes, mezclas asfálticas, roca, derrumbes y otros a diferentes

distancias, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

CLASIFICACIÓN

El transporte se clasifica según los diferentes tipos de materiales a transportar y su procedencia o destino, en el siguiente detalle:

Granulares provenientes de canteras u otras fuentes para trabajos de mejoramiento de suelos, terraplenes, afirmado, subbase, base, suelo estabilizado, etc.

Excedentes, provenientes de excavaciones, cortes, escombros, derrumbes, desbroce y limpieza y otros, a ser colocados en los DME.

Mezclas asfálticas en general.

Rocas provenientes de canteras u otras fuentes para trabajos de enrocado, terraplenes, defensas ribereñas, gaviones, etc.

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. 058-2003-MTC).

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

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.

Requerimientos de Trabajo

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

El Supervisor medirá el trabajo realizado de acuerdo al material transportado, la ruta establecida y las distancias de origen y destino determinadas de acuerdo al criterio o criterios de cálculo o formulas establecidos en el Proyecto o aprobadas por el Supervisor. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada, el Supervisor computará la distancia definido previamente.

MEDICIÓN

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico-kilómetro (m³-km) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia de transporte determinada de acuerdo al criterio o criterios de cálculo o formulas establecidos en el Proyecto o aprobadas por el Supervisor. El precio unitario debe incluir los trabajos de carga y descarga.

A continuación, se indica algunos criterios de cálculo del material a transportar:

Centro de Gravedad

Se calcula considerando el Centro de Gravedad del material a transportar (determinado en el campo y aprobado por el Supervisor), desde el kilómetro inicial entre las progresivas i-j, descontando la distancia de acarreo libre (120 m), hasta el centro de gravedad correspondiente de la disposición final del material a transportar.

$$T = V_{i-j} \times (c+d)$$

Donde:

T = Transporte a pagar (m³-km)

V_{i-j} = Volumen de "Corte de material granular de la plataforma" en su posición inicial, entre Progresivas i-j, (m³).

c = Distancia (km) desde el centro de gravedad entre progresivas i-j, hasta:

- La salida al DME (ingreso al acceso) o,

- Al centro de gravedad del lugar de uso del material en la vía.

d = Distancia (km) desde donde termina la distancia “c”, al centro de gravedad del depósito de materiales excedentes al camino de acceso.

Cuando el material es dispuesto sobre el prisma vial el valor de c, es cero (0). Manual de Carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” 1090 (EG – 2013).

2. Materiales provenientes de Cantera

Se considera el transporte del material desde el Centro de Gravedad de la cantera hasta el Centro de Gravedad del km que requiere el uso del material en su posición final compactado, descontando la distancia libre de transporte (120 m).

Donde:

$$T = V_{i-j} \times (c+d)$$

T = Transporte a pagar (m³-km)

V_{i-j} = Volumen de material en su posición final de colocación entre progresivas i–j, (m³).

c = Es la distancia (km) correspondiente al tramo de acceso desde la carretera hasta la cantera, medida desde el centro de gravedad de la cantera hasta el centro de gravedad de uso del material en la vía entre progresivas i–j.

d = Distancia (km) desde el empalme con la carretera del tramo de acceso a la cantera hasta el centro de gravedad de uso del material en la vía entre las progresivas i-j (km).

PAGO

El pago de las cantidades de materiales transportados, determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario del contrato, incluye la carga, descarga y cualquier otro concepto necesario para la conclusión satisfactoria del trabajo.

El precio unitario no incluye la disposición final en los DME.

05.02. TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA

DESCRIPCIÓN

La presente especificación contempla el transporte de mezcla asfáltica, de un lugar a otro de la obra.

CLASIFICACIÓN

El transporte se clasifica según el material transportado, en esta ocasión será mezcla asfáltica.

MATERIALES

Los materiales a transportarse son:

Mezcla Asfáltica

Corresponde a la mezcla asfáltica en caliente a ser utilizada en la conformación de la carpeta asfáltica.

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.

En el caso de equipos de transporte de mezcla asfáltica, deben cumplir con lo establecido en la Subsección 410.03(c).

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. 058-2003-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 deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, que deberán estar constituidos 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 distintas al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

Requerimientos de Trabajo

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización 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.

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 esta Sección 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 e imprevistos, los cuales se encuentran incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

06. SEÑALIZACIÓN

06.01. POSTES DE KILOMETRAJE

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.

MATERIALES

Concreto

Los postes serán pre fabricados y se elaboraran con un concreto reforzado $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, y para el anclaje del poste podrá emplearse un concreto $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$.

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.

MEDICIÓN

La unidad de medida, es la Unidad (und).

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.

06.02. MARCAS EN EL PAVIMENTO

DESCRIPCIÓN

Las marcas a aplicar en el pavimento sirven para delimitar los bordes de pista, separar los carriles de circulación y el eje de la vía en carreteras bidireccionales de una sola calzada.

También tiene por finalidad resaltar y delimitar las zonas con restricción de adelantamiento.

También las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por símbolos y palabras con la finalidad de ordenar encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

Los detalles no considerados en los planos deberán complementarse con lo indicado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras en vigencia.

El Contratista no podrá dar inicio a las labores de demarcación del pavimento, sin autorización del Supervisor, quien verificará la ubicación de las marcas conforme a lo indicado en los planos de proyecto o según las instrucciones del Supervisor

El Contratista deberá presentar al Supervisor los certificados de calidad de la pintura y micro esferas de vidrio a utilizar en los trabajos.

Las micro esferas de vidrio deberán cumplir con las E.T.C.

Características

Naturaleza

Estarán hechas de vidrio y deberán ser transparentes, limpias, lisas y esféricas; serán de tal naturaleza que permitan su incorporación a la pintura inmediatamente después de aplicada, de modo que su superficie se pueda adherir firmemente a la película de pintura.

MEDICIÓN Y PAGO

Las cantidades aceptadas de marcas en el pavimento se medirán en metros cuadrados (m²), verificados y aceptados por el Supervisor y el trabajo desarrollado según la presente especificación será pagado con la partida correspondiente y por metros cuadrados al precio unitario del contrato.

06.03 SEÑALES REGLAMENTARIAS

06.04. SEÑALES PREVENTIVAS

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.

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 Retrorreflectivo. 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 retrorreflectivo 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° y 90° 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.

MEDICIÓN

Las señales se medirán por Unidad (Und). Instalada con la mayor dimensión en forma horizontal.

PAGO

El pago se hará por Unidad (und), 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 retrorreflectivo. El pago constituirá compensación total por todos los trabajos correctamente ejecutados y prescritos en estas partidas.

06.05. SEÑALES INFORMATIVAS

DESCRIPCIÓN

Las señales informativas se usan para guiar al conductor a través de una ruta determinada, dirigiéndolo al lugar de su destino. Así mismo se usan para destacar lugares notables (ciudades, ríos, lugares históricos, etc.) en general cualquier información que pueda ayudar en la forma más simple y directa.

MEDICIÓN

La unidad de medición es el metro cuadrado, la cual abarcará la señal propiamente dicha.

PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del Contrato.

07. MITIGACIÓN AMBIENTAL

07.01. RESTAURACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PATIO DE MÁQUINAS

- **Reacondicionamiento de Área Ocupada por Campamentos**

La rehabilitación del área afectada se hará luego de desmantelar el campamento, eliminando desechos, clausurando silos y rellenos sanitarios, eliminando pisos de concreto u otro material utilizado y recuperando la morfología del área y revegetación, si fuera el caso.

Se aplicarán ciertas medidas para evitar el desarrollo poblacional o asentamiento humano precario alrededor de los campamentos, efectuando coordinaciones con la población y autoridades del gobierno o en base a la localización estratégica de dichos campamentos, evitando la permanencia en las áreas aledañas y limitando el desarrollo probable del asentamiento poblacional.

- **Reacondicionamiento de Área Ocupada por Maquinas**

El Reacondicionamiento del área afectada será mediante la eliminación del suelo contaminado y su traslado a depósitos de desecho, limpiando basuras, eliminando

pisos, recuperando la morfología del área y la revegetación, si fuera el caso. Se almacenarán los desechos de aceite en bidones para trasladarlos a lugares adecuados y cercanos para su disposición final. Por ningún motivo estos desechos de aceites deben ser vertidos en el suelo o en cuerpos de agua.

MEDICIÓN

La Recuperación Ambiental de áreas afectadas será medida en Hectáreas (ha).

PAGO

El pago de la Recuperación Ambiental de Áreas Afectadas se hará al precio unitario de Contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el Supervisor. El precio deberá cubrir todos los costos de transporte, rellenar, nivelar las áreas comprometidas en forma uniforme según lo dispuesto en el proyecto y por el Supervisor, así como la debida disposición de los desechos.

07.02. ACONDICIONAMIENTO DE MATERIALES EXCEDENTES

DESCRIPCIÓN

La partida comprende la disposición y acondicionamiento del material excedente en las áreas destinadas a los depósitos de material excedente. El trabajo deberá ser ejecutado de manera tal que no disturbe el ambiente natural y más bien tienda a restituir las condiciones originales de la zona con la finalidad de no introducir impactos negativos en el lugar.

Los depósitos de material excedente son zonas donde se colocarán los materiales excedentes de la obra, es decir, los provenientes de los cortes y de la limpieza que se realicen durante el proceso de Rehabilitación del Camino Vecinal. No se podrá depositar materiales en los cursos de agua o quebradas, ni en las franjas ubicadas a por lo menos 30 m a cada lado de las orillas; ni se permitirá depositar materiales a media ladera, ni en zonas de fallas geológicas o en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación.

De ninguna manera se permitirá que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terreno adyacentes o acumulados, así sea de manera temporal, a lo largo y ancho del camino; tampoco se permitirá que estos materiales sean arrojados libremente a las laderas de los cerros.

La explotación de las áreas destinadas a depósitos de material excedente deberá estar en total conformidad a lo establecido por las Normas vigentes, por las Especificaciones Técnicas y Ambientales del Proyecto y por la Guía Ambiental de la Entidad Contratante.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Antes de dar inicio al transporte a desperdicio del material excedente, se deberá establecer a que tipo pertenece los depósitos de material excedente, existiendo en la zona del Proyecto dos tipos básicos:

Depósito de material excedente que necesita una defensa contra el deslizamiento del material depositado.

Depósito de material excedente que se pueden utilizar sin realizar la defensa.

Luego de haber establecido cual es el tipo de DME (depósito de material excedente), se deberán ejecutar los trabajos previstos para su uso y explotación, los que a continuación se indican:

1. Depósito de material excedente con defensa

Pertencen a este tipo las áreas con pendiente y que se encuentran cerca de edificaciones, campos de cultivo, corrientes de agua u otro lugar sensible, que podría resultar dañado por el deslizamiento de todo o parte del material depositado en el botadero.

También se aplicará este método de explotación cuando es necesario incrementar la capacidad del DME.

Su explotación se realizará como se indica a continuación:

a. Preparación del área del DME (depósito de material excedente)

Se preparará el camino de acceso para los volquetes que transportarán el material excedente hasta el DME y se realizará la limpieza del área mediante un medio mecánico adecuado, acumulando piedras y/o bolonería en la parte baja de la ladera, con los cuales se procederá a conformar el respectivo muro que constituirá la defensa. Como apoyo de esta defensa se construirá una banqueteta con ancho mínimo de 2.00 m y con pendiente del 5% hacia el interior. Previamente se deberá remover y poner en stock el terreno vegetal que se encuentra bajo la defensa, en la zona de la banqueteta.

Durante esta operación no se deberá dañar el terreno vegetal del área que será objeto de la limpieza, afuera de la banqueteta.

Terminada la primera fase, se procederá a remover la capa orgánica del suelo, acumulándola en una zona cercana, pero afuera del DME y del radio de acción de la maquinaria. Esta zona deberá ubicarse en posición favorable, de manera tal que permita su posterior uso para las obras de restauración de la zona.

En las laderas con fuerte pendiente, después de la remoción del terreno vegetal, se deberá construir una banqueteta en la parte más baja del área que recibirá el material excedente y en contacto con el pie de la defensa mencionada anteriormente. La base de la excavación de esta banqueteta tendrá un ancho mínimo de 2.50 m y una pendiente del 5% hacia el interior de la excavación.

b. Explotación del área del DME.

El depósito del material llevado a desperdicio, una vez colocado en los depósitos de material excedente, se deberá ejecutar de la siguiente manera:

Los rellenos se efectuarán conformando banquetetas, debiendo existir una altura máxima de 3.00 m entre banqueteta y banqueteta.

Los materiales excedentes, serán acomodados y compactados por lo menos con cuatro pasadas de tractor de orugas, sobre capas de un espesor promedio no mayor a 0.50 m.

Cuando se haya terminado de colocar y compactar el material excedente en una banqueta, se procederá a la colocación del terreno vegetal sobre la superficie y el talud del material ya conformado, Esta operación se repetirá para cada banqueta, hasta alcanzar la capacidad máxima del botadero.

Durante la colocación del material excedente en las banquetas superiores, se deberá tener el cuidado de no dañar la cobertura del terreno vegetal de las banquetas inferiores.

La superficie de cada banqueta se deberá perfilar con una pendiente suave que, por una parte, asegure que no va ser erosionada y, por otra, permita el drenaje de las aguas, reduciendo con ello la infiltración.

Se deberá siempre mantener la precaución de ubicar el camino de la zona de acceso en la zona que no altere el talud periférico del relleno.

c. Restauración del DME

Con la finalidad de reducir al mínimo el riesgo de que algo perjudicial afecte al botadero, el inicio de la restauración del área dedicada a DME se debe realizar ya durante la explotación de la misma; tal y como se ha descrito en el literal anterior.

Posteriormente, a obra terminada o capacidad del DME culminada, se deberá proceder a la restauración definitiva del lugar.

Para esto, se deberá recubrir con el terreno vegetal toda el área que ha quedado todavía expuesta.

Dado que la superficie final que se debe restaurar, generalmente, es mayor de la superficie inicial del DME, resulta que el volumen del terreno vegetal disponible no alcanza para reconstruir la situación preexistente. Para suplir a esta carencia se deberá proceder como se indica a continuación:

Se deberá organizar el trabajo de tal forma que los terrenos vegetales y/o con capacidad de producción agrícola, eventualmente procedentes de las excavaciones, sean los últimos en ser transportados a un determinado botadero.

Una vez presentes en el botadero, estos suelos se esparcirán sobre las áreas libres de forma uniforme.

A continuación, se esparcirá el terreno vegetal puesto en stock sobre la superficie así obtenida. El espesor que resultará será sin duda menor que el preexistente, pero la presencia de otro terreno vegetal y/o de suelo agrícola permitirá superar el problema.

La operación siguiente consistirá en proceder a una limpieza total de la superficie que se ha originado y en verificar que las aguas de lluvia puedan fluir libremente, sin causar daños a la zona del DME o a las áreas colindantes.

Como última operación se procederá a la revegetación de todas las superficies del DME, utilizando las especies de flora existentes en la zona.

2. Depósito de material excedente sin defensa

Pertencen a este grupo los depósitos de material excedente ubicados en zonas planas o con muy poca pendiente o confinados naturalmente, donde las edificaciones, campos cultivados, pastos, drenajes naturales o artificiales, canales de regadío, vías de comunicación, etc., no puedan ser afectados por algún evento que origine un acontecimiento perjudicial en el botadero.

Para la explotación del área del DME se procederá como se indica a continuación:

a. Preparación del área del DME.

Primero se deberá remover la capa orgánica del suelo, acumulándola adecuadamente en una zona adyacente al DME, de tal manera que permita su posterior uso para las obras de restauración de la zona.

b. Explotación del área del DME

El material excedente será dispuesto en capas con altura máxima de 0.50 m. y con una pendiente del 5% hacia el interior.

- Cada capa deberá ser compactada con un mínimo de 4 pasadas de tractor de oruga.

- Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua en los depósitos de material excedente, deben compactarse las dos últimas capas de material excedente colocado, mediante varias pasadas de tractor de orugas (por lo menos diez pasadas).

- La superficie del botadero se deberá perfilar con una pendiente suave que, por una parte, asegure que no va ser erosionada y, por otra, permita el drenaje de las aguas, reduciendo con ello la infiltración.
- Se deberá evitar crear nuevas corrientes de agua, las que pueden causar erosión y/o problemas de distinta naturaleza. El agua saliendo del botadero, deberá fluir nuevamente por su drenaje natural.
- Cuando se haya terminado de colocar y compactar el material excedente en el DME, se deberá proceder a la colocación del terreno vegetal sobre la superficie y el talud del material ya colocado.
- También en estos casos, con la finalidad de reducir al mínimo el riesgo de que algún imprevisto perjudique al botadero, cuando la altura del relleno supere los 3.00 m, se procederá a conformar el DME con banquetas de 3.00 m de altura máxima cada uno. De efectuarse el relleno mediante banquetas, su conformación se realizará siguiendo el mismo procedimiento indicado para el caso anterior.

También en este caso se deberá siempre mantener la precaución de ubicar el camino de la zona de acceso en la zona que no altere el talud periférico del relleno.

c. Restauración del área del DME

Para la restauración de estos depósitos de material excedente se realizarán todas las operaciones previstas en el numeral (1). Depósito de material excedente con defensa, literal (c).

Medición

El pago por el acondicionamiento del depósito de material excedente se medirá por metro cubico (m³), conformada y restaurada todos los depósitos de material excedente según las especificaciones y a satisfacción del Ingeniero Supervisor. Esta medida global considera los trabajos de preparación, explotación y restauración de todos los depósitos de material excedente.

PAGO

La cantidad medida en la forma indicada anteriormente, se pagará con el precio unitario del Contrato para la partida ACONDICIONAMIENTO DE MATERIALES

EXCEDENTES. Dicho precio y pago constituirá compensación total por los trabajos de preparación, explotación y restauración de todos los depósitos de material excedente, así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, plantas para el revegetación e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente todo el trabajo.

07.03. REVEGETACIÓN

Esta partida consiste en la provisión y plantación de árboles, arbustos, enredaderas, plantas para cobertura de terreno y en general de plantas. La aplicación de este trabajo de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto o determinados por el Supervisor, se producirá en los casos de:

Restauración de áreas de vegetación que hayan sido alteradas por el proceso de construcción de carreteras.

Revegetación en terraplenes y en readecuación del paisaje, se debe considerar la revegetación de las laderas adyacentes para evitar la erosión pluvial.

Restauración de la superficie exterior de los depósitos de desechos y en las zonas aledañas donde se haya dañado y perdido la vegetación inicial, para permitir readecuar el paisaje a la morfología inicial.

Sembrado de vegetación típica en los taludes excavados con más de tres (3) metros de altura, en el cual se ha realizado terrazas, a fin de evitar la erosión, ocurrencia de derrumbes o deslizamientos que puedan interrumpir las labores de obra, así como la interrupción del tránsito en la etapa operativa.

Construcción de barreras naturales de sonido en los cruces de carreteras con centros poblados.

MATERIAL

El Contratista deberá proveer todos los materiales e insumos para la ejecución de esta partida, tales como: Fertilizante, Tierra Vegetal, Cubierta retenedora de humedad (paja, aserrín). Plantas, Agua.

El tipo de fertilizante estará indicado en los planos y/o documentos del proyecto, según selección hecha por el proyectista del listado emitido por la Oficina de Información Agraria del Ministerio de Agricultura en su última edición.

Las plantas se pueden presentar bajo las siguientes formas:

Con raíces al descubierto sin masa de tierra que las rodee.

Con bases de tierra con masa de tierra que rodee a las raíces.

Crecidas en recipientes: raíces y masa de tierra confinadas por el recipiente.

En lo pertinente al caso de material deberán cumplir las siguientes normas vigentes de calidad y/o de uso:

(a) De producción de compuestos químicos, según Norma Internacional de Productos Químicos y Sanidad de Vegetación de la Asociación Americana de Control de Alimentos y Plantas.

(b) De sanidad de vegetación de viveros, según Norma Internacional de Productos Químicos y Sanidad de Vegetación de la Asociación Americana de Control de Alimentos y Plantas.

(c) De extracción y uso de agua: Uso de Recurso de Agua Tipo III Cuadro 1.2 de la Ley General de Aguas, aprobado por Decreto Ley N° 17752 incluyendo las modificaciones de los Artículos 81 y 82 del Reglamento de los Título I, II y III, según el D.S. N° 007-83-SA, publicado el 11 de Marzo de 1983.

REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN

El Contratista asegurará la participación de un especialista en reforestación, para la ejecución de esta partida, quien determinará el método de siembra apropiado a la región.

La revegetación se efectuará con especies típicas de la zona u otras especificadas en los planos, documentos del proyecto y Estudio de Impacto Ambiental de la carretera a construir.

En zonas de Sierra y Selva se deben considerar los meses apropiados de siembra que permita aprovechar las aguas de lluvia, pero con las precauciones del caso para evitar el deterioro de los sombríos.

No hay que plantar en suelo congelado o cuando la nieve cubra el suelo o cuando el suelo no esté en condición satisfactoria para la plantación.

El grupo de plantas será suministrado mediante un sistema de sostenimiento de raíz de tipo fibroso y cohesivo. No está permitido el suministro de plantas cuyo crecimiento en recipiente muestre evidencias de confinamiento forzado, reconocible cuando la parte superior de la planta está fuera de proporción (más largo) a la dimensión del recipiente o cuando tiene sus raíces crecidas fuera de él.

Inspección y Distribución

El Contratista notificará al Supervisor con 30 días de anticipación respecto a la fecha de despacho del material en obra, con el fin de que el Supervisor esté presente en el proceso de selección en el vivero del material de plantas que hará el Contratista de conformidad a lo indicado en el proyecto. El Contratista proporcionará al Supervisor los certificados comerciales e información escrita completa del proveedor del material de plantas, por lo menos 15 días previos al despacho de las plantas hacia el lugar de la obra.

Protección y Almacenamiento Temporal

Guardar todo el material de plantas convenientemente húmedas y protegido (cubierto) tanto si está en tránsito, en almacenamiento temporal o en el lugar de espera de plantación del proyecto. Protéjase las plantas puestas en el lugar de la obra pero no programadas para inmediata plantación, tal como sigue:

- (a) En el caso de plantas con raíces al descubierto, separar las plantas y cubrir las raíces provisionalmente con tierra en zanjas con agua.
- (b) Cubrir las bases de tierra de las plantas con maleza y paja u otro material apropiado y mantenerlo húmedo.

Instalar en su sitio definitivo y en el término de 30 días, todo el material de plantas puesto en obra. Especificaciones Técnicas Generales Sec. 902 / 4 para Construcción de Carreteras.

Excavación de Hoyos y Fondos para Plantas

Remover todo el material inapropiado que exista en el lugar donde se va a plantar. Excavar el hoyo para planta como sigue:

(a) Ancho de excavación

(1) Para raíces ramificadas o diámetros de bases de tierra de las plantas hasta de 1 m., cavar los hoyos siguiendo un trazo circular en función al esparcido de las raíces más 0,50 m.

(2) Para raíces ramificadas ó diámetros de bases de tierra de las plantas superior a 1 m., excavar 1,5 veces el tamaño del esparcido de raíces.

(c) Profundidad de excavación

Cavar los hoyos hasta una profundidad que permita un mínimo de 150 milímetros de relleno por debajo de las raíces o bases de tierra de las plantas o cavar los hoyos a las siguientes profundidades, la que sea más profunda:

(1) Árboles de hoja caduca

Por debajo de 38 milímetros de grosor de raíz, 0,5 m. de profundidad.

Por encima de 38 milímetros de grosor de raíz, 1,0 m. de profundidad.

(2) Arbustos de hoja caduca y de hoja perenne

Por debajo de 0,5 m. de altura, 0,3 m. de profundidad.

Por encima de 0,5 m. de altura, 0,5 m de profundidad.

(3) Árboles de hoja perenne

Por debajo de 1,5 m. de altura, 0,2 m. más la altura de la base de tierra.

Por encima de 1,5 m. de altura, 0,3 m. más la altura de la base de tierra.

Soltar el suelo de empaque tanto hacia las paredes como al fondo del hoyo de la planta hasta una profundidad de 150 milímetros antes de fijar la planta misma en el hoyo.

Fijación de las plantas

El Contratista no debe plantar hasta no contar con la inspección y aprobación del Supervisor. Las plantas del "stock" en espera de plantación que no cumplan las especificaciones, o que lleguen al lugar de la obra en condición insatisfactoria o que demuestre alguna señal de manipulación inapropiada serán rechazadas, se dispondrán inmediatamente fuera del lugar de la obra y se reemplazarán con nuevas plantas.

Preparar la mezcla de relleno utilizando cuatro (4) partes de tierra vegetal o suelo seleccionado y una (1) parte de musgo de pantano. Colocar esta mezcla en el fondo del hoyo.

Fijar la planta de forma vertical y al mismo nivel o ligeramente por debajo de la profundidad hasta la cual crecieron en el vivero o al momento de recolectarlas del campo. Fijar las plantas como sigue:

(a) Stock de plantas con raíces al descubierto

Colocar la planta de raíces limpias en el centro del hoyo con las raíces apropiadamente dispuestas en su posición natural. Recortar aquellas raíces dañadas o quebradas para asegurar un crecimiento sólido de la raíz. Acomodar la mezcla de relleno alrededor y por encima de las raíces y apisonar.

(b) Stock de plantas con bases de tierra

Manipular y mover las plantas a través de los empaques de bases de tierra. Colocar las plantas en los hoyos preparados sobre mezcla de relleno apisonado. Rellenar alrededor de la base de tierra hasta la mitad de la profundidad de la misma. Apisonarla y regarla profusamente con agua. Cortar el recubrimiento de la base de tierra y retirarlo deslizándolo por la mitad superior de la misma o bien soltarlo y doblarlo hacia afuera.

(c) Stock de plantas crecido en recipientes

Retirar la planta del recipiente justo antes de plantar. Colocar las plantas en los hoyos preparados y sobre mezcla de relleno apisonado. Rellenar la parte restante de la planta con mezcla de relleno y apisonar.

Fertilización

Fertilizar usando cualquiera de los siguientes métodos:

(a) Mezclar el fertilizante en la tierra de relleno al momento de preparar esta última.

(b) Esparcir uniformemente el fertilizante alrededor del área del hoyo de plantas individuales o encima de los asientos de arbustos. Aplicar y mezclar el fertilizante en los 50 milímetros superiores de tierra de relleno.

Regado

Construir una fosa de agua de 100 milímetros de profundidad alrededor de los árboles y de 75 milímetros de profundidad alrededor de los arbustos. Hacer el diámetro de la fosa igual al del hoyo de la planta.

Regar las plantas durante e inmediatamente después de plantarlas y a lo largo del período de establecimiento de la planta. Saturar el suelo alrededor de cada planta en cada regado.

Período de establecimiento de la planta

El período de establecimiento de la planta es de un año contado a partir de la finalización de la plantación. Emplear en este tiempo todos los medios que sean necesarios para preservar las plantas en una condición saludable de crecimiento. El cuidado durante este período comprende el regado, cultivo, podaje, reparación, ajuste de estacas y tirantes de sostenimiento y control de insectos y de enfermedades. El Contratista será responsable de la ejecución del cuidado de las áreas en que se ha efectuado la plantación hasta la fecha de la entrega de la obra al MTC.

Aceptación

El material de plantación (que incluye las plantas, el fertilizante, cubierta retenedora de humedad y suelo de cobertura superficial) será evaluado mediante inspección visual hecha por el supervisor durante el cumplimiento de ejecución de esta partida y mediante certificación de calidad del material de parte del proveedor.

Se hará una inspección del material de plantación 15 días antes del término del período de establecimiento de la planta para identificar aquellas plantas muertas, agonizantes o enfermas, para su remoción y reemplazo. Durante la siguiente estación de plantación remover y reemplazar todas aquellas plantas identificadas de acuerdo a esta sección.

Una inspección final de todo el material de plantas dentro de los 15 días después de completar la plantación de reemplazo será la base para aceptación final.

MEDICIÓN

Se medirá toda la revegetación por HECTÁREA (ha).

PAGO

Las cantidades aceptadas, medidas tal como anteriormente se indica, serán pagadas a precio de contrato por hectárea medida para la partida de pago tal como se consigne en el presupuesto oferta.

Cuadro 53. Tramo cantera tres tomas – cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, Resumen de Metrados, por partida, 2020.

RESUMEN DE METRADOS

PROYECTO:	Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.		
UBICACIÓN:	Mesones Muro - Ferreñafe - Lambayeque		
RESUMEN DE METRADOS			
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
01.	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.60 X 2.40 m)	UND	3.00
01.02.	CAMPAMENTO PROVISIONAL	GLB	1.00
01.03.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00
01.04.	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	KM	11.59
01.05.	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	GLB	1.00
02.	MOVIMIENTOS DE TIERRA		
02.01.	DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	HA	11.59
02.02.	EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES	M3	106147.96
02.03.	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	M2	104283.00
02.04.	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO	M3	17749.63
02.05.	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM ≥ 1KM	M3	88398.33
03.	PAVIMENTOS		
03.01.	SUBBASE GRANULAR E=0.30 m	M3	33185.18
03.02.	BASE GRANULAR E=0.30 m	M3	28739.71
03.03.	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	M2	104283.00
03.04.	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E=0.10 m	M3	8591.82
04.	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
04.01.	ALCANTARILLAS TMC DE 36"		
04.01.01.	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	172.96
04.01.02.	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA	M3	1438.91
04.01.03.	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	M3	149.04
04.01.04.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS	M2	131.36
04.01.05.	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3	19.56
04.01.06.	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	M3	45.47
04.01.07.	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 36"	M	72.00
04.02.	ALCANTARILLAS MCA DE 1.00 x 1.00 m		
04.02.01.	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	93.50
04.02.01.	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA	M3	2056.19
04.02.01.	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	M3	202.50
04.02.01.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS	M2	619.02
04.02.01.	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3	127.14
04.02.01.	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2	KG	13914.83
04.03.	BADENES		
04.03.01.	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	M2	142.50
04.03.02.	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA	M3	164.97
04.03.03.	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	M3	29.09
04.03.04.	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3	60.50
04.03.05.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADÉN	M2	97.67
04.03.06.	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.40 m	M2	45.53
04.03.07.	JUNTA ASFÁLTICA	M	81.00

PROYECTO:	Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.		
UBICACIÓN:	Mesones Muro - Ferreñafe - Lambayeque		
05.	TRANSPORTE		
05.01.	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	M3	61924.89
05.02.	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	M3	8591.82
06.	SEÑALIZACION		
06.01.	POSTES DE KILOMETRAJE	UND	11.00
06.02.	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	2959.36
06.03.	SEÑALES REGLAMENTARIAS	UND	10.00
06.04.	SEÑALES PREVENTIVAS	UND	47.00
06.05.	SEÑALES INFORMATIVAS	M2	9.00
07.	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		
07.01.	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	UND	3.00
07.02.	RESTAURACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PATIO DE MÁQUINAS	HA	0.12
07.03.	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIALES EXCEDENTES	M3	88,398.33
07.04.	REVEGETACIÓN	HA	4.54

Fuente. Elaborado por los investigadores

DESARROLLO DE METRADOS

CAMPAMENTO PROVISIONAL						
Costo por m2 de campamento provisional (referencial), analizando la construcción de un ambiente estándar						
Rendimiento m2/día	25.00	Costo unitario directo por: m2			S/.	271.22
Descripción recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de obra						
OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	23.44	15.00	
OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	18.53	11.86	
PEON	hh	4.0000	1.2800	16.76	21.45	
						48.31
Materiales						
VENTANA DE MADERA C/MALLA MOSQUETERO	m2		0.1600	50.00	8.00	
PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY	m2		0.1222	70.00	8.55	
CERRAJERÍA	glb		0.0212	120.00	2.54	
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	glb		0.0106	85.00	0.90	
INSTALACIONES SANITARIAS	glb		0.0106	65.00	0.69	
						20.69
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	39.32	1.97	
						1.97
Subpartidas						
ESTRUCT. DE MADERA Y TECHO DE CALAMINA	m2		1.4930	60.00	89.58	
MUROS PANELES DE OTRIPLAY	m2		1.7650	45.00	79.43	
CONCRETO SIMPLE f'c = 100 kg/cm2	m3		0.1250	250.00	31.25	
						200.26
DESCRIPCIÓN						
CASETA DE GUARDIANÍA	M2	5.00	271.22	1356.11		
OFICINA RESIDENTE	M2	14.00	271.22	3797.12		
OFICINA SUPERVISOR	M2	14.00	271.22	3797.12		
ALMACENES	M2	50.00	271.22	13561.13		
COMEDORES	M2	30.00	135.61	4068.34		
HABITACIONES	M2	35.00	271.22	9492.79		
PATIO DE MÁQUINAS	M2	1000.00	78.67	78670.00		
LAVATORIO DE LOSA EN ACCESORIOS	GLB	4.00	150.00	600.00		
LETRINAS	GLB	3.00	250.00	750.00		
TANQUE DE AGUA DE ETERNIT (POLIETILENO) DE 1000 LTS. INCL. ACCESORIOS INTERNOS	UND	2.00	600.00	1200.00		
COSTO TOTAL =					S/. 117292.61	
ÁREA DE CAMPAMENTO =		1157.00	m2			

01.03. Movilización y desmovilización de equipos **Cantidad** **Unidad**

1.00 Glb

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS			
Equipo transportado			
Equipo	peso/und	cantidad	subtotal
Motoniveladora 125 Hp	11.52	3	34.56
Pavimentadora S/Orugas 69 Hp	12.00	1	12.00
Retroexcavadora S/Orugas 80-110 Hp,0.5-1.3 Yd3	17.30	3	51.90
Rodillo Liso Vibratorio Autop.70-100 Hp, 7-9 Ton	7.30	1	7.30
Rodillo Liso Vibratorio Autop.101-135 Hp, 10-12 Ton	11.10	2	22.20
Rodillo Neumático Autop. 81-100 Hp, 5.5-20 Ton	5.50	1	5.50
Rodillo Tándem Estat. Autop. 58-70 Hp, 8-10 Tn	8.80	1	8.80
Tractor Sobre Orugas 140-160 Hp	14.90	1	14.90
Total en toneladas (T)			157.16
Flete a obra = 0.20 S/. kg x 1000.00 kg = 200.00 S/. x T			
Flete a obra = (200.00 S/.x Ton) x (2.00 viajes) x 157.16 T			
Total Flete a obra = S/.62864.00			

Equipo Mínimo autotransportado				
Equipo	unid	alquiler/día	cantidad	alquiler
Volquete 15 m3	D.M.	1521.44	12	18257.28
Camión imprimador 6x2 1800 Gln	D.M.	1276.48	1	1276.48
Camión Cisterna 4x2 (Agua) 2000 Gln	D.M.	952.24	2	1904.48
Camioneta Pick – Up 4x2	D.M.	461.28	2	922.56
Total de alquiler				22360.80
Horas de viajes considerados = 2hrs				
Total de alquiler de equipo = (2.00 viajes) x (S/.22360.80) x (2/8 día/alquiler)				
Total, de alquiler de equipo = S/. 11180.40				

Cuadro resumen - Movilización y desmovilización de equipo	
Cuadro de Resumen	
(1) Total de equipo transportado	157.16
(2) Total de equipo mínimo autotransportado	22360.80
Total S/.	22517.96

01.04. Trazo, Nivel y Replanteo**Cantidad Unidad**
1.00 Glb.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	ANCHO	LARGO	SUBTOTAL	TOTAL
01.02.02.	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	KM		11587	11.59	11.59

01.05. Mantenimiento de tránsito vehicular y seguridad vial 1.00 Glb.

MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO VEHICULAR Y SEGURIDAD VIAL					
N° DE MESES = 8					
DESCRIPCIÓN	UND	CUADRILLA	CANT. MENSUAL	COSTO MENSUAL	TOTAL MES
MANO DE OBRA					
ESPECIALISTA EN SEGURIDAD DE OBRA	MES	1.00	0.10	3500.00	350.00
PEONES	MES	3.00	0.20	1800.00	1080.00
EQUIPOS					
HERRAMIENTAS MANUALES			5 -%	1430.00	71.50
MATERIALES					
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	EST		1.00	636.00	636.00
				COSTO MENSUAL =	2137.50
				COSTO TOTAL =	17100.00

IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD POR MES				
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
SEÑALES REGLAMENTARIAS	UND	8.00	32.00	256.00
SEÑALES PREVENTIVAS	UND	8.00	32.00	256.00
SEÑALES INFORMATIVAS	UND	8.00	32.00	256.00
BARRERAS	UND	15.00	100.00	1500.00
CONOS	UND	15.00	60.00	900.00
LAMPARAS	UND	5.00	120.00	600.00
BANDERINES	UND	10.00	10.00	100.00
CHALECOS	UND	8.00	20.00	160.00
CINTA DE SEGURIDAD	ROLLO	6.00	110.00	660.00
MALLA DE SEGURIDAD	M	100.00	4.00	400.00
COSTO TOTAL =				5088.00
COSTO MENSUAL =				636.00

02. MOVIMIENTOS DE TIERRA

02.01. Desbroce y limpieza de terreno

Cantidad Unidad

11.59 Ha

Desbroce y limpieza del terreno				
Progresiva			Área (ha)	
Km	Km	longitud (m)	Ancho (m)	Área total (ha)
0+000	11+587	11587	10	11.587
Total				11.587

Metrado - Desbroce y limpieza del terreno		
Partida de pago	Metrado	unidad de pago
Desbroce y limpieza del terreno	11.587	ha

02.02. Excavación para explanaciones**Cantidad Unidad**

106147.96 m3

EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES				m3
Progresiva		und	talud	volumen de corte
0+000	11+587	m3	2:1	106147.96

A continuación, se muestra a detalle el volumen acumulado de corte tomados del AutoCAD Civil 3D 2020.

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
0+000.000	0.00	0.00	0.00
0+020.000	8.17	81.69	81.69
0+040.000	10.52	186.88	268.57
0+060.000	12.72	232.41	500.98
0+080.000	11.44	241.62	742.60
0+100.000	18.69	301.26	1043.87
0+120.000	16.01	346.94	1390.81
0+140.000	12.46	284.72	1675.54
0+160.000	11.52	239.79	1915.33
0+180.000	7.90	194.19	2109.52
0+200.000	5.87	137.78	2247.29
0+220.000	4.60	104.71	2352.00
0+240.000	4.88	94.71	2446.72
0+260.000	6.47	113.45	2560.16
0+280.000	7.45	139.24	2699.40
0+290.000	7.94	76.96	2776.36
0+300.000	11.61	97.96	2874.32
0+310.000	12.56	121.25	2995.57
0+320.000	13.01	128.27	3123.84
0+330.000	9.11	110.71	3234.54
0+340.000	8.29	86.80	3321.34
0+360.000	9.32	175.99	3497.33
0+380.000	8.83	181.52	3678.86
0+400.000	7.10	159.31	3838.17
0+420.000	4.16	112.54	3950.71
0+440.000	4.31	84.61	4035.33
0+460.000	3.88	81.87	4117.20
0+480.000	3.53	74.11	4191.31
0+500.000	9.31	128.44	4319.75
0+520.000	10.31	196.22	4515.97
0+530.000	9.84	100.57	4616.53
0+540.000	10.33	100.64	4717.17
0+550.000	10.15	102.01	4819.18
0+560.000	9.15	96.01	4915.19
0+580.000	8.67	178.20	5093.39
0+600.000	9.21	178.73	5272.13
0+620.000	9.42	186.24	5458.37
0+640.000	8.68	180.99	5639.35
0+660.000	10.06	187.45	5826.80
0+680.000	12.01	220.76	6047.56
0+700.000	18.01	300.18	6347.74
0+720.000	22.36	403.62	6751.37
0+740.000	23.98	463.32	7214.68
0+760.000	19.81	437.85	7652.53
0+780.000	23.10	429.13	8081.66
0+800.000	14.83	379.37	8461.02
0+820.000	11.39	262.27	8723.30
0+840.000	12.92	243.14	8966.44
0+860.000	14.26	271.78	9238.22
0+880.000	16.41	306.68	9544.90
0+900.000	36.47	528.83	10073.73

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
0+910.000	47.13	418.01	10491.74
0+920.000	46.93	470.30	10962.04
0+930.000	42.88	449.05	11411.08
0+940.000	38.46	406.71	11817.79
0+950.000	32.53	354.96	12172.75
0+960.000	21.82	271.72	12444.47
0+980.000	16.38	381.97	12826.43
1+000.000	15.61	319.94	13146.38
1+020.000	14.56	301.72	13448.09
1+040.000	19.25	338.06	13786.15
1+060.000	15.83	350.73	14136.88
1+080.000	19.27	350.91	14487.80
1+100.000	15.05	343.13	14830.93
1+120.000	15.11	301.29	15132.22
1+130.000	14.28	146.45	15278.67
1+140.000	12.74	134.61	15413.28
1+150.000	9.07	108.76	15522.04
1+160.000	8.35	86.85	15608.89
1+170.000	10.82	95.55	15704.44
1+180.000	11.41	110.90	15815.35
1+200.000	12.33	237.30	16052.65
1+220.000	10.51	228.36	16281.01
1+240.000	13.19	236.98	16517.98
1+260.000	15.18	283.72	16801.71
1+280.000	19.89	350.73	17152.44
1+310.000	18.86	579.41	17731.85
1+320.000	17.53	181.96	17913.81
1+340.000	14.10	316.31	18230.11
1+360.000	13.99	280.82	18510.94
1+380.000	16.06	300.48	18811.42
1+400.000	13.08	291.46	19102.88
1+420.000	10.03	231.16	19334.03
1+440.000	7.35	174.68	19508.71
1+450.000	9.23	84.23	19592.94
1+460.000	20.03	144.10	19737.04
1+470.000	8.05	136.81	19873.85
1+480.000	8.26	80.66	19954.51
1+490.000	11.08	96.45	20050.97
1+500.000	7.96	95.09	20146.05
1+520.000	12.00	199.56	20345.61
1+540.000	9.90	219.00	20564.61
1+560.000	5.02	149.20	20713.81
1+580.000	8.71	137.26	20851.07
1+600.000	12.02	207.29	21058.36
1+620.000	13.08	251.00	21309.37
1+640.000	12.14	252.21	21561.57
1+660.000	9.29	214.35	21775.92
1+680.000	4.48	137.73	21913.65
1+700.000	4.94	94.15	22007.80
1+720.000	5.87	108.05	22115.85
1+740.000	7.31	131.80	22247.65

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
1+760.000	9.28	165.95	22413.60
1+770.000	11.08	99.16	22512.76
1+780.000	12.09	112.82	22625.58
1+790.000	15.29	134.24	22759.82
1+800.000	18.06	164.07	22923.89
1+810.000	19.36	184.34	23108.23
1+820.000	17.94	183.75	23291.98
1+830.000	17.61	175.07	23467.05
1+840.000	14.47	159.76	23626.81
1+860.000	19.74	342.11	23968.92
1+880.000	13.69	334.27	24303.19
1+900.000	26.15	398.39	24701.58
1+920.000	23.94	500.93	25202.51
1+940.000	19.45	433.86	25636.38
1+950.000	14.22	168.10	25804.47
1+960.000	10.12	121.33	25925.81
1+970.000	10.03	100.32	26026.12
1+980.000	8.68	93.09	26119.21
1+990.000	7.09	78.58	26197.79
2+000.000	4.20	56.45	26254.24
2+020.000	4.97	91.69	26345.94
2+040.000	7.35	123.19	26469.13
2+060.000	12.12	194.64	26663.77
2+080.000	21.81	339.25	27003.02
2+100.000	21.39	431.99	27435.01
2+110.000	20.51	209.07	27644.08
2+120.000	22.00	212.18	27856.27
2+130.000	16.52	192.27	28048.54
2+140.000	17.47	169.72	28218.26
2+150.000	17.34	174.66	28392.92
2+160.000	15.74	165.91	28558.83
2+180.000	13.92	297.40	28856.23
2+200.000	11.77	256.97	29113.20
2+220.000	5.56	173.29	29286.49
2+240.000	6.10	114.59	29401.08
2+250.000	7.77	64.30	29465.38
2+260.000	9.34	79.19	29544.58
2+270.000	12.56	103.40	29647.98
2+280.000	15.25	137.19	29785.17
2+300.000	17.42	326.66	30111.83
2+320.000	18.08	354.93	30466.76
2+340.000	16.78	348.61	30815.37
2+360.000	14.97	317.52	31132.89
2+380.000	13.41	283.73	31416.62
2+400.000	11.16	245.63	31662.25
2+420.000	13.85	250.04	31912.30
2+430.000	13.89	138.59	32050.89
2+440.000	15.24	144.74	32195.64
2+450.000	18.47	167.43	32363.06
2+460.000	16.62	173.29	32536.35
2+480.000	18.20	346.26	32882.60

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
2+500.000	15.53	337.30	33219.90
2+520.000	12.84	283.65	33503.55
2+540.000	9.46	221.88	33725.43
2+550.000	9.25	90.46	33815.89
2+560.000	7.98	83.61	33899.49
2+570.000	8.69	80.87	33980.36
2+580.000	13.78	108.07	34088.43
2+590.000	10.77	117.97	34206.40
2+600.000	8.02	91.73	34298.14
2+620.000	10.65	186.67	34484.80
2+640.000	11.68	223.26	34708.07
2+660.000	12.85	245.27	34953.34
2+680.000	12.26	251.05	35204.39
2+700.000	13.18	250.12	35454.51
2+710.000	15.72	131.34	35585.85
2+720.000	15.91	141.18	35727.03
2+740.000	1.15	164.75	35891.77
2+760.000	0.00	11.51	35903.28
2+780.000	0.00	0.02	35903.31
2+800.000	1.11	11.11	35914.42
2+820.000	6.17	72.33	35986.75
2+830.000	9.00	63.23	36049.98
2+840.000	14.02	98.14	36148.12
2+850.000	12.68	121.60	36269.72
2+860.000	11.84	122.40	36392.12
2+880.000	11.79	236.39	36628.51
2+900.000	14.35	261.48	36889.99
2+920.000	15.34	296.96	37186.95
2+940.000	15.00	303.46	37490.41
2+960.000	15.00	295.94	37786.35
2+970.000	15.44	145.89	37932.24
2+980.000	14.19	140.95	38073.19
2+990.000	18.30	155.69	38228.87
3+000.000	16.93	174.92	38403.79
3+020.000	17.06	339.91	38743.71
3+040.000	5.83	228.93	38972.64
3+060.000	12.96	187.92	39160.57
3+080.000	19.06	320.16	39480.72
3+100.000	20.69	397.51	39878.23
3+120.000	22.44	431.37	40309.60
3+140.000	20.30	427.39	40736.99
3+160.000	10.71	310.05	41047.04
3+180.000	9.03	197.41	41244.45
3+200.000	12.02	210.52	41454.97
3+220.000	18.60	306.17	41761.14
3+230.000	19.61	187.65	41948.79
3+240.000	19.74	189.09	42137.88
3+250.000	23.86	208.31	42346.19
3+260.000	23.81	227.27	42573.46
3+270.000	25.66	235.99	42809.45
3+280.000	28.17	257.66	43067.11

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
3+300.000	18.17	457.63	43524.74
3+320.000	18.43	366.06	43890.80
3+340.000	21.42	398.54	44289.34
3+360.000	19.97	413.96	44703.30
3+380.000	17.65	376.29	45079.59
3+400.000	29.27	469.24	45548.83
3+420.000	21.44	507.14	46055.97
3+440.000	23.21	446.53	46502.50
3+460.000	19.46	426.65	46929.15
3+480.000	23.44	429.01	47358.16
3+490.000	24.63	238.87	47597.03
3+500.000	20.30	221.94	47818.97
3+510.000	17.84	188.23	48007.19
3+520.000	18.97	183.74	48190.93
3+540.000	14.92	338.89	48529.82
3+560.000	16.28	311.94	48841.76
3+580.000	5.00	212.72	49054.48
3+600.000	6.86	118.55	49173.03
3+610.000	5.05	59.53	49232.56
3+620.000	9.40	69.95	49302.52
3+630.000	10.78	98.24	49400.76
3+640.000	10.94	106.14	49506.90
3+650.000	12.57	115.20	49622.10
3+660.000	14.32	132.01	49754.11
3+670.000	13.86	138.14	49892.24
3+680.000	16.11	146.96	50039.20
3+690.000	19.27	173.95	50213.15
3+700.000	22.19	204.22	50417.37
3+710.000	19.22	204.14	50621.51
3+720.000	24.71	216.69	50838.20
3+730.000	24.72	244.17	51082.37
3+740.000	24.14	242.06	51324.43
3+750.000	20.37	220.96	51545.40
3+760.000	17.23	186.61	51732.01
3+770.000	15.75	163.50	51895.51
3+780.000	15.55	155.32	52050.83
3+800.000	10.25	258.00	52308.83
3+820.000	10.44	206.92	52515.75
3+840.000	10.18	206.25	52722.00
3+860.000	10.21	203.90	52925.90
3+880.000	10.90	211.06	53136.96
3+900.000	10.11	210.07	53347.03
3+920.000	9.85	199.58	53546.62
3+940.000	10.34	201.94	53748.55
3+960.000	10.19	205.28	53953.84
3+980.000	5.89	160.75	54114.58
4+000.000	5.22	111.11	54225.69
4+020.000	7.19	124.15	54349.85
4+040.000	7.72	149.16	54499.00
4+060.000	7.79	155.15	54654.15
4+080.000	7.96	157.49	54811.64

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
4+100.000	8.69	166.51	54978.15
4+120.000	7.14	158.32	55136.47
4+140.000	9.79	169.32	55305.79
4+160.000	8.66	184.52	55490.30
4+180.000	7.58	162.40	55652.71
4+200.000	6.68	142.61	55795.32
4+220.000	6.06	127.40	55922.71
4+240.000	4.88	109.42	56032.14
4+260.000	4.96	98.38	56130.51
4+280.000	5.60	105.54	56236.06
4+300.000	6.75	123.49	56359.55
4+320.000	7.75	145.06	56504.61
4+340.000	7.80	155.51	56660.12
4+360.000	5.31	131.05	56791.16
4+380.000	3.39	86.94	56878.11
4+400.000	3.17	65.61	56943.72
4+420.000	2.23	54.08	56997.80
4+440.000	2.41	46.41	57044.20
4+460.000	1.08	34.83	57079.04
4+480.000	1.58	26.60	57105.64
4+500.000	1.63	32.15	57137.79
4+520.000	0.29	19.26	57157.05
4+540.000	0.00	3.01	57160.06
4+550.000	0.00	0.00	57160.07
4+560.000	0.00	0.00	57160.08
4+570.000	0.04	0.16	57160.23
4+580.000	0.46	2.51	57162.74
4+590.000	0.18	3.27	57166.02
4+600.000	0.84	5.00	57171.01
4+620.000	1.60	24.42	57195.44
4+640.000	1.15	27.51	57222.95
4+660.000	0.63	17.77	57240.72
4+680.000	0.00	6.26	57246.98
4+700.000	6.88	68.77	57315.75
4+720.000	7.63	145.12	57460.87
4+740.000	9.77	174.00	57634.87
4+760.000	7.23	169.94	57804.81
4+780.000	8.43	156.62	57961.42
4+800.000	7.54	159.72	58121.14
4+820.000	6.09	136.29	58257.43
4+840.000	9.57	156.55	58413.98
4+860.000	11.22	207.83	58621.81
4+880.000	3.12	143.39	58765.20
4+900.000	15.59	187.08	58952.27
4+920.000	15.96	315.48	59267.75
4+940.000	14.97	309.35	59577.10
4+960.000	14.33	293.05	59870.16
4+980.000	17.73	320.64	60190.80
5+000.000	17.85	355.81	60546.61
5+020.000	15.29	331.43	60878.04
5+040.000	16.44	317.30	61195.34

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
5+060.000	14.54	309.74	61505.08
5+080.000	15.36	298.97	61804.05
5+100.000	11.45	268.13	62072.18
5+110.000	14.74	129.57	62201.76
5+120.000	16.33	150.78	62352.53
5+130.000	10.17	125.46	62477.99
5+140.000	9.53	94.42	62572.41
5+160.000	6.26	157.91	62730.32
5+180.000	6.04	123.01	62853.33
5+200.000	6.11	121.49	62974.82
5+220.000	5.66	117.67	63092.48
5+240.000	4.78	104.40	63196.88
5+260.000	3.36	81.46	63278.34
5+280.000	7.89	112.47	63390.82
5+300.000	8.62	165.07	63555.89
5+320.000	7.36	159.81	63715.70
5+340.000	6.03	133.89	63849.59
5+360.000	6.44	124.65	63974.24
5+380.000	10.11	165.50	64139.74
5+400.000	9.90	200.14	64339.88
5+420.000	6.95	168.47	64508.35
5+440.000	12.86	198.12	64706.47
5+460.000	11.68	245.40	64951.87
5+480.000	13.52	251.95	65203.82
5+500.000	8.15	216.68	65420.50
5+520.000	9.86	180.07	65600.57
5+540.000	11.18	210.41	65810.99
5+560.000	10.87	220.53	66031.52
5+580.000	12.10	229.68	66261.19
5+590.000	13.78	128.69	66389.89
5+600.000	17.16	152.96	66542.85
5+610.000	14.53	156.34	66699.19
5+620.000	10.67	123.93	66823.11
5+630.000	9.95	101.02	66924.13
5+640.000	10.22	99.56	67023.70
5+660.000	9.30	195.27	67218.97
5+680.000	8.81	181.12	67400.09
5+700.000	8.04	168.54	67568.62
5+720.000	8.51	165.50	67734.12
5+740.000	5.10	136.10	67870.22
5+760.000	3.51	86.18	67956.40
5+780.000	3.06	65.75	68022.16
5+800.000	2.03	50.88	68073.04
5+820.000	1.56	35.90	68108.93
5+840.000	2.54	40.99	68149.93
5+860.000	1.58	41.12	68191.04
5+880.000	3.13	47.08	68238.12
5+900.000	2.29	54.26	68292.38
5+920.000	2.43	47.27	68339.65
5+940.000	7.14	95.72	68435.37
5+960.000	9.25	163.87	68599.24

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
5+980.000	13.72	229.72	68828.96
6+000.000	11.52	252.46	69081.42
6+020.000	6.57	180.90	69262.32
6+040.000	6.41	129.80	69392.13
6+060.000	5.90	123.17	69515.30
6+080.000	6.16	120.67	69635.96
6+100.000	6.51	126.68	69762.64
6+120.000	6.33	128.36	69891.00
6+140.000	6.08	124.14	70015.14
6+160.000	9.60	156.81	70171.95
6+180.000	12.85	224.43	70396.38
6+200.000	7.94	207.86	70604.24
6+220.000	11.76	197.00	70801.24
6+240.000	11.62	233.83	71035.07
6+260.000	10.36	219.87	71254.94
6+280.000	11.23	215.90	71470.84
6+300.000	9.68	209.05	71679.88
6+320.000	8.39	180.66	71860.54
6+340.000	8.81	172.02	72032.56
6+360.000	6.11	149.25	72181.82
6+380.000	6.67	127.84	72309.66
6+400.000	6.83	135.04	72444.70
6+420.000	0.37	72.05	72516.75
6+440.000	3.44	38.14	72554.89
6+460.000	3.77	72.12	72627.01
6+480.000	0.00	37.71	72664.72
6+500.000	5.18	51.78	72716.50
6+520.000	5.23	104.07	72820.57
6+540.000	3.94	91.74	72912.30
6+560.000	7.04	109.84	73022.15
6+580.000	8.91	159.47	73181.62
6+600.000	7.60	165.02	73346.64
6+620.000	5.43	129.21	73475.85
6+630.000	0.00	26.57	73502.42
6+640.000	6.95	34.81	73537.23
6+660.000	5.55	124.98	73662.21
6+680.000	4.90	104.54	73766.75
6+700.000	1.90	68.05	73834.80
6+720.000	0.37	22.71	73857.52
6+740.000	1.64	20.07	73877.59
6+760.000	2.08	37.21	73914.79
6+780.000	1.68	37.64	73952.43
6+800.000	1.43	31.13	73983.56
6+820.000	2.91	43.37	74026.93
6+840.000	0.00	29.06	74055.99
6+860.000	0.19	1.89	74057.88
6+880.000	0.00	1.89	74059.77
6+900.000	1.81	18.14	74077.91
6+920.000	3.41	52.22	74130.14
6+940.000	4.32	77.30	74207.44
6+960.000	5.09	94.10	74301.53

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
6+980.000	2.15	72.41	74373.94
7+000.000	3.13	52.79	74426.74
7+020.000	0.05	31.79	74458.52
7+030.000	0.26	1.58	74460.10
7+040.000	0.00	1.28	74461.38
7+050.000	0.00	0.00	74461.38
7+060.000	0.00	0.00	74461.38
7+080.000	0.00	0.00	74461.38
7+100.000	0.00	0.00	74461.38
7+120.000	0.00	0.00	74461.38
7+140.000	0.00	0.00	74461.38
7+160.000	0.00	0.00	74461.38
7+180.000	0.00	0.00	74461.38
7+200.000	0.00	0.00	74461.38
7+220.000	0.00	0.00	74461.38
7+240.000	0.00	0.00	74461.38
7+260.000	0.00	0.00	74461.38
7+280.000	0.00	0.00	74461.38
7+300.000	0.00	0.05	74461.43
7+310.000	0.34	1.71	74463.13
7+320.000	0.00	1.62	74464.76
7+330.000	0.00	0.00	74464.76
7+340.000	0.02	0.09	74464.85
7+350.000	0.00	0.09	74464.94
7+360.000	0.98	4.79	74469.73
7+380.000	1.07	20.48	74490.21
7+400.000	1.70	27.69	74517.91
7+420.000	3.54	52.34	74570.25
7+440.000	3.83	73.62	74643.87
7+460.000	6.61	104.31	74748.18
7+480.000	7.75	143.59	74891.77
7+500.000	7.60	153.49	75045.26
7+520.000	7.57	151.63	75196.89
7+540.000	3.70	112.67	75309.56
7+560.000	0.15	38.47	75348.03
7+580.000	0.05	2.01	75350.03
7+600.000	8.91	89.64	75439.67
7+620.000	5.35	142.56	75582.23
7+640.000	4.20	95.51	75677.74
7+660.000	10.67	148.76	75826.50
7+680.000	5.73	164.06	75990.56
7+700.000	1.07	68.09	76058.65
7+720.000	8.73	98.09	76156.74
7+740.000	13.77	225.01	76381.75
7+760.000	5.40	191.69	76573.44
7+780.000	15.07	204.69	76778.13
7+800.000	12.49	275.60	77053.72
7+820.000	1.78	142.73	77196.45
7+840.000	0.25	20.28	77216.73
7+860.000	13.10	133.54	77350.27
7+880.000	12.52	256.23	77606.51

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
7+900.000	13.30	258.23	77864.74
7+920.000	14.56	278.61	78143.35
7+940.000	13.19	277.45	78420.80
7+960.000	19.14	323.33	78744.13
7+980.000	12.32	314.60	79058.73
8+000.000	14.58	269.00	79327.73
8+020.000	11.70	262.83	79590.56
8+040.000	11.41	231.08	79821.63
8+060.000	2.10	135.11	79956.74
8+080.000	13.02	151.20	80107.95
8+100.000	13.95	269.69	80377.64
8+120.000	12.54	264.91	80642.55
8+140.000	15.80	283.43	80925.98
8+160.000	14.92	307.22	81233.20
8+180.000	18.52	334.36	81567.56
8+200.000	25.61	441.23	82008.79
8+220.000	23.94	495.43	82504.22
8+240.000	23.67	474.09	82978.31
8+250.000	21.88	224.53	83202.84
8+260.000	17.48	194.48	83397.32
8+270.000	14.70	158.55	83555.87
8+280.000	6.80	104.97	83660.84
8+290.000	6.89	66.19	83727.03
8+300.000	6.42	64.37	83791.40
8+310.000	7.13	65.51	83856.91
8+320.000	8.22	75.21	83932.12
8+340.000	13.14	213.57	84145.68
8+350.000	14.57	126.82	84272.50
8+360.000	15.31	126.57	84399.07
8+380.000	13.86	271.47	84670.54
8+400.000	7.47	213.27	84883.81
8+420.000	10.27	177.40	85061.22
8+430.000	12.41	114.09	85175.31
8+440.000	12.70	127.92	85303.23
8+450.000	16.54	149.16	85452.39
8+460.000	16.12	167.32	85619.71
8+480.000	7.36	237.03	85856.74
8+500.000	5.95	133.09	85989.83
8+520.000	6.94	128.91	86118.74
8+540.000	7.46	144.01	86262.75
8+560.000	8.53	159.90	86422.65
8+580.000	5.89	144.18	86566.83
8+600.000	10.48	163.71	86730.54
8+620.000	8.70	191.84	86922.38
8+640.000	8.70	174.04	87096.42
8+660.000	5.79	144.91	87241.33
8+680.000	15.04	208.22	87449.56
8+700.000	12.05	270.87	87720.42
8+720.000	12.97	250.20	87970.63
8+740.000	10.80	237.67	88208.30
8+760.000	16.19	269.85	88478.15

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
8+780.000	10.83	270.21	88748.35
8+800.000	26.03	368.68	89117.03
8+820.000	12.75	387.86	89504.89
8+830.000	10.96	115.43	89620.33
8+840.000	9.39	97.86	89718.19
8+850.000	10.91	97.82	89816.01
8+860.000	9.29	97.38	89913.39
8+880.000	8.66	176.80	90090.19
8+900.000	6.57	152.28	90242.47
8+920.000	4.50	110.67	90353.14
8+940.000	5.19	96.89	90450.03
8+960.000	3.95	91.46	90541.49
8+980.000	3.80	77.54	90619.04
9+000.000	4.52	83.17	90702.21
9+020.000	6.11	106.21	90808.42
9+040.000	3.85	99.57	90907.99
9+060.000	5.90	97.48	91005.47
9+080.000	6.07	119.68	91125.16
9+100.000	4.95	110.24	91235.40
9+120.000	4.56	95.16	91330.56
9+140.000	7.77	123.38	91453.94
9+160.000	1.81	95.88	91549.82
9+180.000	3.72	55.38	91605.20
9+200.000	4.36	80.87	91686.07
9+220.000	5.10	94.68	91780.75
9+240.000	4.77	98.73	91879.49
9+260.000	7.84	126.09	92005.57
9+280.000	2.80	106.44	92112.01
9+300.000	6.91	97.10	92209.11
9+320.000	7.37	142.74	92351.85
9+340.000	6.34	137.05	92488.90
9+360.000	6.86	131.91	92620.81
9+380.000	3.69	105.46	92726.27
9+400.000	4.65	83.39	92809.66
9+420.000	2.94	75.88	92885.55
9+440.000	2.51	54.48	92940.03
9+460.000	3.08	55.91	92995.94
9+480.000	5.19	82.70	93078.64
9+500.000	4.66	98.51	93177.15
9+520.000	10.25	149.16	93326.31
9+540.000	0.70	109.47	93435.79
9+560.000	8.16	88.56	93524.35
9+580.000	7.04	152.00	93676.35
9+600.000	12.07	191.10	93867.45
9+620.000	10.70	227.66	94095.11
9+640.000	6.50	171.91	94267.02
9+660.000	4.35	108.44	94375.46
9+680.000	8.22	125.73	94501.19
9+700.000	20.49	287.19	94788.38
9+720.000	7.41	279.09	95067.47
9+740.000	8.56	159.70	95227.16

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
9+760.000	10.08	186.30	95413.47
9+780.000	0.00	100.77	95514.24
9+800.000	16.26	162.66	95676.90
9+820.000	9.83	260.97	95937.87
9+840.000	8.68	185.15	96123.02
9+860.000	6.85	155.27	96278.29
9+880.000	6.78	136.27	96414.56
9+900.000	2.80	95.85	96510.41
9+920.000	1.64	44.45	96554.86
9+940.000	5.21	68.55	96623.40
9+960.000	3.83	90.41	96713.82
9+980.000	6.73	105.55	96819.37
10+000.000	6.55	132.72	96952.09
10+020.000	6.42	129.67	97081.76
10+040.000	6.59	130.15	97211.91
10+060.000	9.91	165.07	97376.97
10+080.000	7.71	176.23	97553.21
10+100.000	8.16	158.66	97711.87
10+120.000	6.55	147.06	97858.93
10+140.000	6.94	134.92	97993.85
10+160.000	4.03	109.75	98103.61
10+180.000	6.99	110.21	98213.81
10+200.000	6.28	132.71	98346.53
10+220.000	6.35	126.36	98472.89
10+240.000	4.25	106.05	98578.94
10+260.000	7.70	119.48	98698.41
10+280.000	6.62	143.17	98841.59
10+300.000	5.89	125.11	98966.69
10+320.000	4.63	105.14	99071.83
10+340.000	3.22	78.40	99150.24
10+360.000	4.80	80.17	99230.40
10+380.000	3.07	78.71	99309.11
10+400.000	4.52	75.88	99384.99
10+420.000	5.10	96.16	99481.15
10+440.000	3.31	84.02	99565.17
10+460.000	3.48	67.81	99632.98
10+480.000	0.00	34.75	99667.73
10+500.000	3.79	37.86	99705.59
10+520.000	6.55	103.38	99808.96
10+540.000	6.56	131.12	99940.09
10+560.000	5.17	117.32	100057.40
10+580.000	2.34	75.07	100132.48
10+600.000	3.01	53.43	100185.91
10+620.000	6.81	98.14	100284.05
10+640.000	5.89	126.96	100411.01
10+660.000	7.41	132.97	100543.98
10+680.000	0.44	78.44	100622.42
10+700.000	4.61	50.49	100672.91
10+720.000	5.47	100.80	100773.70
10+740.000	8.73	142.02	100915.72
10+760.000	6.32	150.59	101066.31

Progresiva	Área de Corte	Volumen de Corte	Acumulado Vol. De Corte
10+780.000	7.61	139.35	101205.66
10+800.000	3.64	112.47	101318.13
10+820.000	5.50	91.34	101409.47
10+840.000	7.26	127.60	101537.07
10+860.000	6.28	135.47	101672.53
10+880.000	5.47	117.51	101790.04
10+900.000	5.05	105.15	101895.20
10+920.000	3.05	81.00	101976.20
10+940.000	2.55	56.01	102032.21
10+960.000	3.39	59.42	102091.63
10+980.000	4.27	76.64	102168.27
11+000.000	2.62	68.94	102237.21
11+020.000	2.17	47.96	102285.17
11+040.000	2.31	44.80	102329.96
11+060.000	2.50	48.02	102377.98
11+080.000	2.96	54.60	102432.58
11+100.000	3.08	60.01	102492.59
11+110.000	3.55	32.15	102524.74
11+120.000	5.54	44.31	102569.05
11+130.000	6.57	59.49	102628.54
11+140.000	7.36	68.91	102697.45
11+150.000	3.88	56.04	102753.49
11+160.000	3.30	36.10	102789.60
11+180.000	4.70	79.94	102869.54

11+200.000	2.70	74.02	102943.56
11+220.000	4.26	69.63	103013.19
11+240.000	9.72	139.75	103152.94
11+260.000	11.34	210.60	103363.54
11+280.000	7.58	189.26	103552.80
11+300.000	4.78	123.59	103676.39
11+320.000	12.49	172.71	103849.10
11+340.000	10.11	226.05	104075.16
11+360.000	12.53	226.44	104301.59
11+380.000	12.59	251.25	104552.84
11+400.000	9.50	220.95	104773.79
11+420.000	10.35	198.47	104972.26
11+440.000	12.73	230.77	105203.03
11+460.000	7.33	200.57	105403.60
11+480.000	12.06	193.83	105597.43
11+490.000	9.36	107.07	105704.50
11+500.000	7.40	84.04	105788.53
11+520.000	3.62	110.55	105899.09
11+540.000	2.84	64.62	105963.70
11+560.000	0.34	31.74	105995.45
11+580.000	8.75	90.85	106086.30
11+587.000	9.85	61.66	106147.96

02.03. Perfilado, Nivelado y Compactado de la subrasante Cantidad unidad104283 m²

PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE				m ²
Progresiva		longitud	ancho	total
0+000	11+587	11587	9.00	104283

02.04. Relleno de la subrasante con material propio17749.63 m³

RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO				m ³
Progresiva		und	talud	volumen de relleno
0+000	11+587	m3	1:2	17749.63

A continuación, se muestra la tabla de volumen de relleno acumulado tomado del AutoCAD Civil 3D 2020.

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
0+000.000	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.00	0.00	0.00
0+040.000	0.00	0.00	0.00
0+060.000	0.00	0.00	0.00
0+080.000	0.00	0.00	0.00
0+100.000	0.00	0.00	0.00
0+120.000	0.00	0.00	0.00
0+140.000	0.00	0.00	0.00
0+160.000	0.00	0.00	0.00
0+180.000	0.00	0.00	0.00
0+200.000	0.00	0.00	0.00
0+220.000	0.00	0.00	0.00
0+240.000	0.00	0.00	0.00
0+260.000	0.00	0.00	0.00
0+280.000	0.00	0.00	0.00
0+290.000	0.00	0.00	0.00
0+300.000	0.00	0.00	0.00
0+310.000	0.00	0.00	0.00
0+320.000	0.00	0.00	0.00
0+330.000	0.00	0.00	0.00
0+340.000	0.00	0.00	0.00
0+360.000	0.00	0.00	0.00
0+380.000	0.00	0.00	0.00
0+400.000	0.00	0.00	0.00
0+420.000	0.00	0.00	0.00
0+440.000	0.00	0.00	0.00
0+460.000	0.00	0.00	0.00
0+480.000	0.00	0.00	0.00
0+500.000	0.00	0.00	0.00
0+520.000	0.00	0.00	0.00
0+530.000	0.00	0.00	0.00
0+540.000	0.00	0.00	0.00
0+550.000	0.00	0.00	0.00
0+560.000	0.00	0.00	0.00
0+580.000	0.00	0.00	0.00
0+600.000	0.00	0.00	0.00
0+620.000	0.00	0.00	0.00
0+640.000	0.00	0.00	0.00
0+660.000	0.00	0.00	0.00
0+680.000	0.00	0.00	0.00
0+700.000	0.00	0.00	0.00
0+720.000	0.00	0.00	0.00
0+740.000	0.00	0.00	0.00

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
0+760.000	0.00	0.00	0.00
0+780.000	0.00	0.00	0.00
0+800.000	0.00	0.00	0.00
0+820.000	0.00	0.00	0.00
0+840.000	0.00	0.00	0.00
0+860.000	0.00	0.00	0.00
0+880.000	0.00	0.00	0.00
0+900.000	0.00	0.00	0.00
0+910.000	0.00	0.00	0.00
0+920.000	0.00	0.00	0.00
0+930.000	0.00	0.00	0.00
0+940.000	0.00	0.00	0.00
0+950.000	0.00	0.00	0.00
0+960.000	0.00	0.00	0.00
0+980.000	0.00	0.00	0.00
1+000.000	0.00	0.00	0.00
1+020.000	0.00	0.00	0.00
1+040.000	0.00	0.00	0.00
1+060.000	0.00	0.00	0.00
1+080.000	0.00	0.00	0.00
1+100.000	0.00	0.00	0.00
1+120.000	0.00	0.00	0.00
1+130.000	0.00	0.00	0.00
1+140.000	0.00	0.00	0.00
1+150.000	0.00	0.00	0.00
1+160.000	0.00	0.00	0.00
1+170.000	0.00	0.00	0.00
1+180.000	0.00	0.00	0.00
1+200.000	0.00	0.00	0.00
1+220.000	0.00	0.00	0.00
1+240.000	0.00	0.00	0.00
1+260.000	0.00	0.00	0.00
1+280.000	0.00	0.00	0.00
1+310.000	0.00	0.00	0.00
1+320.000	0.00	0.00	0.00
1+340.000	0.00	0.00	0.00
1+360.000	0.00	0.00	0.00
1+380.000	0.00	0.00	0.00
1+400.000	0.00	0.00	0.00
1+420.000	0.00	0.00	0.00
1+440.000	0.00	0.00	0.00
1+450.000	0.00	0.00	0.00
1+460.000	0.00	0.00	0.00
1+470.000	0.00	0.00	0.00

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
1+480.000	0.00	0.00	0.00
1+490.000	0.00	0.00	0.00
1+500.000	0.00	0.00	0.00
1+520.000	0.00	0.00	0.00
1+540.000	0.00	0.00	0.00
1+560.000	0.00	0.00	0.00
1+580.000	0.00	0.00	0.00
1+600.000	0.00	0.00	0.00
1+620.000	0.00	0.00	0.00
1+640.000	0.00	0.00	0.00
1+660.000	0.00	0.00	0.00
1+680.000	0.00	0.00	0.00
1+700.000	0.00	0.00	0.00
1+720.000	0.00	0.00	0.00
1+740.000	0.00	0.00	0.00
1+760.000	0.00	0.00	0.00
1+770.000	0.00	0.00	0.00
1+780.000	0.00	0.00	0.00
1+790.000	0.00	0.00	0.00
1+800.000	0.00	0.00	0.00
1+810.000	0.00	0.00	0.00
1+820.000	0.00	0.00	0.00
1+830.000	0.00	0.00	0.00
1+840.000	0.00	0.00	0.00
1+860.000	0.00	0.00	0.00
1+880.000	0.00	0.00	0.00
1+900.000	0.00	0.00	0.00
1+920.000	0.00	0.00	0.00
1+940.000	0.00	0.00	0.00
1+950.000	0.00	0.00	0.00
1+960.000	0.00	0.00	0.00
1+970.000	0.00	0.00	0.00
1+980.000	0.00	0.00	0.00
1+990.000	0.00	0.00	0.00
2+000.000	0.00	0.00	0.00
2+020.000	0.00	0.00	0.00
2+040.000	0.00	0.00	0.00
2+060.000	0.00	0.00	0.00
2+080.000	0.00	0.00	0.00
2+100.000	0.00	0.00	0.00
2+110.000	0.00	0.00	0.00
2+120.000	0.00	0.00	0.00
2+130.000	0.00	0.00	0.00
2+140.000	0.00	0.00	0.00
2+150.000	0.00	0.00	0.00

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
2+160.000	0.00	0.00	0.00
2+180.000	0.00	0.00	0.00
2+200.000	0.00	0.00	0.00
2+220.000	0.01	0.13	0.13
2+240.000	3.49	35.91	36.04
2+250.000	0.59	22.22	58.26
2+260.000	0.48	5.79	64.05
2+270.000	0.00	2.59	66.64
2+280.000	0.00	0.00	66.64
2+300.000	0.00	0.00	66.64
2+320.000	0.00	0.00	66.64
2+340.000	0.00	0.00	66.64
2+360.000	0.00	0.00	66.64
2+380.000	0.00	0.00	66.64
2+400.000	0.00	0.00	66.64
2+420.000	0.00	0.00	66.64
2+430.000	0.00	0.00	66.64
2+440.000	0.00	0.00	66.64
2+450.000	0.00	0.00	66.64
2+460.000	0.00	0.00	66.64
2+480.000	0.00	0.00	66.64
2+500.000	0.00	0.00	66.64
2+520.000	0.00	0.00	66.64
2+540.000	0.00	0.00	66.64
2+550.000	0.44	2.32	68.95
2+560.000	0.00	2.32	71.27
2+570.000	0.00	0.00	71.27
2+580.000	0.00	0.00	71.27
2+590.000	0.00	0.00	71.27
2+600.000	0.00	0.00	71.27
2+620.000	0.00	0.00	71.27
2+640.000	0.00	0.00	71.27
2+660.000	0.00	0.00	71.27
2+680.000	0.00	0.00	71.27
2+700.000	0.00	0.00	71.27
2+710.000	0.00	0.00	71.27
2+720.000	0.00	0.00	71.27
2+740.000	0.14	1.48	72.75
2+760.000	43.03	431.69	504.44
2+780.000	5.87	489.01	993.45
2+800.000	3.33	92.02	1085.47
2+820.000	6.40	97.72	1183.19
2+830.000	0.29	38.68	1221.87
2+840.000	0.01	1.81	1223.68
2+850.000	0.00	0.08	1223.76

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
2+860.000	0.00	0.00	1223.76
2+880.000	0.00	0.00	1223.76
2+900.000	0.00	0.00	1223.76
2+920.000	0.00	0.00	1223.76
2+940.000	0.00	0.00	1223.76
2+960.000	0.00	0.00	1223.76
2+970.000	0.00	0.00	1223.76
2+980.000	0.00	0.00	1223.76
2+990.000	0.00	0.00	1223.76
3+000.000	0.00	0.00	1223.76
3+020.000	0.00	0.00	1223.76
3+040.000	1.22	12.23	1235.99
3+060.000	0.00	12.23	1248.21
3+080.000	0.00	0.00	1248.21
3+100.000	0.00	0.00	1248.21
3+120.000	0.00	0.00	1248.21
3+140.000	0.00	0.00	1248.21
3+160.000	0.00	0.00	1248.21
3+180.000	0.00	0.00	1248.21
3+200.000	0.00	0.00	1248.21
3+220.000	0.00	0.00	1248.21
3+230.000	0.00	0.00	1248.21
3+240.000	0.00	0.00	1248.21
3+250.000	0.00	0.00	1248.21
3+260.000	0.00	0.00	1248.21
3+270.000	0.00	0.00	1248.21
3+280.000	0.00	0.00	1248.21
3+300.000	0.00	0.00	1248.21
3+320.000	0.00	0.00	1248.21
3+340.000	0.00	0.00	1248.21
3+360.000	0.00	0.00	1248.21
3+380.000	0.00	0.00	1248.21
3+400.000	0.00	0.00	1248.21
3+420.000	0.00	0.00	1248.21
3+440.000	0.00	0.00	1248.21
3+460.000	0.00	0.00	1248.21
3+480.000	0.00	0.00	1248.21
3+490.000	0.00	0.00	1248.21
3+500.000	0.00	0.00	1248.21
3+510.000	0.00	0.00	1248.21
3+520.000	0.00	0.00	1248.21
3+540.000	0.00	0.00	1248.21
3+560.000	0.00	0.00	1248.21
3+580.000	0.00	0.00	1248.21
3+600.000	0.00	0.00	1248.21

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
3+610.000	0.26	1.29	1249.50
3+620.000	0.00	1.35	1250.84
3+630.000	0.00	0.00	1250.85
3+640.000	0.00	0.00	1250.85
3+650.000	0.00	0.00	1250.85
3+660.000	0.00	0.00	1250.85
3+670.000	0.00	0.00	1250.85
3+680.000	0.00	0.00	1250.85
3+690.000	0.00	0.00	1250.85
3+700.000	0.00	0.00	1250.85
3+710.000	0.00	0.00	1250.85
3+720.000	0.00	0.00	1250.85
3+730.000	0.00	0.00	1250.85
3+740.000	0.00	0.00	1250.85
3+750.000	0.00	0.00	1250.85
3+760.000	0.00	0.00	1250.85
3+770.000	0.00	0.00	1250.85
3+780.000	0.00	0.00	1250.85
3+800.000	0.00	0.00	1250.85
3+820.000	0.00	0.00	1250.85
3+840.000	0.00	0.00	1250.85
3+860.000	0.00	0.00	1250.85
3+880.000	0.00	0.00	1250.85
3+900.000	0.00	0.00	1250.85
3+920.000	0.00	0.00	1250.85
3+940.000	0.00	0.00	1250.85
3+960.000	0.00	0.00	1250.85
3+980.000	0.00	0.00	1250.85
4+000.000	0.00	0.00	1250.85
4+020.000	0.00	0.00	1250.85
4+040.000	0.00	0.00	1250.85
4+060.000	0.00	0.00	1250.85
4+080.000	0.00	0.00	1250.85
4+100.000	0.00	0.00	1250.85
4+120.000	0.00	0.00	1250.85
4+140.000	0.00	0.00	1250.85
4+160.000	0.00	0.00	1250.85
4+180.000	0.00	0.00	1250.85
4+200.000	0.00	0.00	1250.85
4+220.000	0.00	0.00	1250.85
4+240.000	0.00	0.00	1250.85
4+260.000	0.00	0.00	1250.85
4+280.000	0.00	0.00	1250.85
4+300.000	0.00	0.00	1250.85
4+320.000	0.00	0.00	1250.85

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
4+340.000	0.00	0.00	1250.85
4+360.000	0.00	0.00	1250.85
4+380.000	0.00	0.09	1250.94
4+400.000	0.00	0.09	1251.03
4+420.000	0.23	2.32	1253.35
4+440.000	0.40	6.32	1259.68
4+460.000	1.61	20.12	1279.80
4+480.000	1.09	27.06	1306.86
4+500.000	2.04	31.36	1338.22
4+520.000	3.41	54.53	1392.74
4+540.000	2.08	54.86	1447.60
4+550.000	4.69	34.50	1482.10
4+560.000	6.90	59.45	1541.54
4+570.000	2.03	45.62	1587.16
4+580.000	4.59	32.86	1620.03
4+590.000	2.73	36.91	1656.94
4+600.000	2.89	29.53	1686.46
4+620.000	2.40	52.94	1739.40
4+640.000	1.79	41.95	1781.35
4+660.000	4.26	60.52	1841.87
4+680.000	10.93	151.94	1993.80
4+700.000	0.00	109.33	2103.13
4+720.000	0.00	0.00	2103.13
4+740.000	0.00	0.00	2103.13
4+760.000	0.00	0.00	2103.13
4+780.000	0.00	0.00	2103.13
4+800.000	0.00	0.00	2103.13
4+820.000	0.00	0.00	2103.13
4+840.000	0.00	0.00	2103.13
4+860.000	0.00	0.00	2103.13
4+880.000	0.00	0.00	2103.13
4+900.000	0.00	0.00	2103.13
4+920.000	0.00	0.00	2103.13
4+940.000	0.00	0.00	2103.13
4+960.000	0.00	0.00	2103.13
4+980.000	0.00	0.00	2103.13
5+000.000	0.00	0.00	2103.13
5+020.000	0.00	0.00	2103.13
5+040.000	0.00	0.00	2103.13
5+060.000	0.00	0.00	2103.13
5+080.000	0.00	0.00	2103.13
5+100.000	0.00	0.00	2103.13
5+110.000	0.00	0.00	2103.13
5+120.000	0.00	0.00	2103.13
5+130.000	0.53	2.85	2105.98

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
5+140.000	0.35	4.59	2110.58
5+160.000	0.00	3.55	2114.12
5+180.000	0.00	0.00	2114.12
5+200.000	0.00	0.00	2114.12
5+220.000	0.00	0.00	2114.12
5+240.000	0.12	1.22	2115.35
5+260.000	0.38	5.01	2120.36
5+280.000	0.00	3.79	2124.15
5+300.000	0.00	0.00	2124.15
5+320.000	0.00	0.00	2124.15
5+340.000	0.00	0.00	2124.15
5+360.000	0.00	0.00	2124.15
5+380.000	0.00	0.00	2124.15
5+400.000	0.00	0.00	2124.15
5+420.000	0.00	0.00	2124.15
5+440.000	0.00	0.00	2124.15
5+460.000	0.00	0.00	2124.15
5+480.000	0.02	0.17	2124.32
5+500.000	0.00	0.17	2124.50
5+520.000	0.00	0.00	2124.50
5+540.000	0.00	0.00	2124.50
5+560.000	0.00	0.00	2124.50
5+580.000	0.00	0.00	2124.50
5+590.000	0.00	0.00	2124.50
5+600.000	0.00	0.00	2124.50
5+610.000	0.00	0.00	2124.50
5+620.000	0.00	0.00	2124.50
5+630.000	0.00	0.00	2124.50
5+640.000	0.00	0.00	2124.50
5+660.000	0.00	0.00	2124.50
5+680.000	0.00	0.00	2124.50
5+700.000	0.00	0.00	2124.50
5+720.000	0.00	0.00	2124.50
5+740.000	0.00	0.00	2124.50
5+760.000	0.00	0.00	2124.50
5+780.000	0.00	0.00	2124.50
5+800.000	0.00	0.00	2124.50
5+820.000	0.00	0.00	2124.50
5+840.000	0.00	0.00	2124.50
5+860.000	0.00	0.00	2124.50
5+880.000	0.00	0.00	2124.50
5+900.000	0.00	0.00	2124.50
5+920.000	0.00	0.00	2124.50
5+940.000	0.00	0.00	2124.50
5+960.000	0.00	0.00	2124.50

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
5+980.000	0.00	0.00	2124.50
6+000.000	0.00	0.00	2124.50
6+020.000	0.00	0.00	2124.50
6+040.000	0.00	0.00	2124.50
6+060.000	0.00	0.00	2124.50
6+080.000	0.00	0.00	2124.50
6+100.000	0.00	0.00	2124.50
6+120.000	0.00	0.00	2124.50
6+140.000	0.00	0.00	2124.50
6+160.000	0.00	0.00	2124.50
6+180.000	0.00	0.00	2124.50
6+200.000	0.10	1.02	2125.51
6+220.000	0.00	1.02	2126.53
6+240.000	0.00	0.00	2126.53
6+260.000	0.00	0.00	2126.53
6+280.000	0.00	0.00	2126.53
6+300.000	0.00	0.00	2126.53
6+320.000	0.00	0.00	2126.53
6+340.000	0.00	0.00	2126.53
6+360.000	0.00	0.00	2126.53
6+380.000	0.00	0.00	2126.53
6+400.000	0.00	0.00	2126.53
6+420.000	1.68	16.84	2143.37
6+440.000	0.00	16.84	2160.21
6+460.000	0.41	4.08	2164.29
6+480.000	5.73	61.35	2225.64
6+500.000	2.07	77.98	2303.62
6+520.000	3.55	56.21	2359.83
6+540.000	1.31	48.59	2408.42
6+560.000	0.00	13.08	2421.50
6+580.000	0.00	0.00	2421.50
6+600.000	1.02	10.16	2431.66
6+620.000	4.86	59.26	2490.92
6+630.000	8.40	66.81	2557.73
6+640.000	0.00	41.94	2599.67
6+660.000	1.05	10.53	2610.20
6+680.000	0.15	12.04	2622.24
6+700.000	2.13	22.85	2645.09
6+720.000	3.78	59.13	2704.22
6+740.000	3.39	71.73	2775.96
6+760.000	3.62	70.09	2846.05
6+780.000	5.81	94.23	2940.28
6+800.000	2.22	80.32	3020.61
6+820.000	0.15	23.78	3044.38
6+840.000	7.17	73.19	3117.57

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
6+860.000	5.64	128.11	3245.68
6+880.000	6.82	124.61	3370.29
6+900.000	0.25	70.66	3440.95
6+920.000	0.33	5.84	3446.78
6+940.000	0.64	9.74	3456.52
6+960.000	1.87	25.12	3481.64
6+980.000	3.39	52.59	3534.24
7+000.000	1.66	50.46	3584.70
7+020.000	3.10	47.55	3632.24
7+030.000	7.29	51.91	3684.15
7+040.000	3.79	55.95	3740.11
7+050.000	6.97	53.60	3793.71
7+060.000	7.59	72.83	3866.54
7+080.000	5.50	130.95	3997.49
7+100.000	4.05	95.51	4092.99
7+120.000	4.76	88.05	4181.04
7+140.000	4.48	92.35	4273.39
7+160.000	4.22	87.02	4360.41
7+180.000	3.06	72.90	4433.30
7+200.000	4.14	72.02	4505.32
7+220.000	8.77	129.06	4634.38
7+240.000	6.22	149.87	4784.25
7+260.000	4.64	108.57	4892.82
7+280.000	3.36	79.95	4972.77
7+300.000	1.60	49.57	5022.34
7+310.000	3.46	25.29	5047.64
7+320.000	2.19	28.49	5076.12
7+330.000	1.61	19.02	5095.15
7+340.000	2.30	19.35	5114.50
7+350.000	11.59	69.68	5184.18
7+360.000	0.93	63.15	5247.34
7+380.000	3.58	44.97	5292.30
7+400.000	3.09	66.66	5358.96
7+420.000	3.66	67.47	5426.42
7+440.000	2.23	58.88	5485.30
7+460.000	0.00	22.32	5507.62
7+480.000	0.00	0.00	5507.62
7+500.000	0.00	0.00	5507.62
7+520.000	0.00	0.00	5507.62
7+540.000	1.95	19.48	5527.11
7+560.000	6.63	85.75	5612.85
7+580.000	5.35	119.79	5732.64
7+600.000	0.00	53.52	5786.16
7+620.000	2.87	28.71	5814.87
7+640.000	2.75	56.21	5871.08

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
7+660.000	0.00	27.50	5898.57
7+680.000	0.00	0.00	5898.57
7+700.000	0.53	5.32	5903.89
7+720.000	0.00	5.32	5909.22
7+740.000	0.00	0.00	5909.22
7+760.000	1.27	12.68	5921.90
7+780.000	0.00	12.68	5934.59
7+800.000	0.00	0.00	5934.59
7+820.000	0.00	0.00	5934.59
7+840.000	2.30	22.97	5957.56
7+860.000	0.00	22.97	5980.53
7+880.000	0.00	0.00	5980.53
7+900.000	0.00	0.00	5980.53
7+920.000	0.00	0.00	5980.53
7+940.000	0.00	0.00	5980.53
7+960.000	0.00	0.00	5980.53
7+980.000	0.00	0.00	5980.53
8+000.000	0.00	0.00	5980.53
8+020.000	0.00	0.00	5980.53
8+040.000	0.00	0.00	5980.53
8+060.000	0.00	0.00	5980.53
8+080.000	0.00	0.00	5980.53
8+100.000	0.00	0.00	5980.53
8+120.000	0.00	0.00	5980.53
8+140.000	0.00	0.00	5980.53
8+160.000	0.00	0.00	5980.53
8+180.000	0.00	0.00	5980.53
8+200.000	0.00	0.00	5980.53
8+220.000	0.00	0.00	5980.53
8+240.000	0.00	0.00	5980.53
8+250.000	0.00	0.00	5980.53
8+260.000	0.00	0.00	5980.53
8+270.000	0.00	0.00	5980.53
8+280.000	0.00	0.00	5980.53
8+290.000	0.00	0.00	5980.53
8+300.000	0.00	0.00	5980.53
8+310.000	0.00	0.00	5980.53
8+320.000	0.00	0.00	5980.53
8+340.000	0.00	0.00	5980.53
8+350.000	0.00	0.00	5980.53
8+360.000	0.00	0.00	5980.53
8+380.000	0.00	0.00	5980.53
8+400.000	2.31	23.09	6003.62
8+420.000	2.73	50.38	6054.00
8+430.000	0.77	16.91	6070.91

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
8+440.000	0.77	6.56	6077.47
8+450.000	0.00	3.28	6080.75
8+460.000	0.20	0.87	6081.62
8+480.000	1.77	18.66	6100.28
8+500.000	3.83	55.99	6156.27
8+520.000	4.08	79.07	6235.34
8+540.000	0.03	41.06	6276.40
8+560.000	1.87	19.02	6295.42
8+580.000	0.65	25.27	6320.69
8+600.000	0.00	6.54	6327.23
8+620.000	0.68	6.81	6334.04
8+640.000	0.79	14.66	6348.70
8+660.000	0.33	11.19	6359.89
8+680.000	3.12	34.50	6394.39
8+700.000	0.00	31.17	6425.56
8+720.000	0.00	0.00	6425.56
8+740.000	0.00	0.00	6425.56
8+760.000	0.44	4.41	6429.97
8+780.000	0.36	8.00	6437.97
8+800.000	0.00	3.59	6441.56
8+820.000	3.15	31.52	6473.08
8+830.000	2.59	29.36	6502.44
8+840.000	6.61	47.69	6550.12
8+850.000	10.01	86.52	6636.64
8+860.000	11.12	109.85	6746.49
8+880.000	9.42	208.65	6955.14
8+900.000	9.01	184.39	7139.53
8+920.000	10.31	193.26	7332.79
8+940.000	9.22	195.28	7528.07
8+960.000	6.67	158.83	7686.89
8+980.000	11.15	178.19	7865.08
9+000.000	10.45	216.03	8081.11
9+020.000	8.65	191.03	8272.14
9+040.000	9.24	178.90	8451.03
9+060.000	6.42	156.55	8607.58
9+080.000	11.17	175.87	8783.45
9+100.000	11.16	223.31	9006.76
9+120.000	7.73	188.95	9195.71
9+140.000	2.07	98.09	9293.80
9+160.000	10.61	126.85	9420.65
9+180.000	11.42	220.33	9640.98
9+200.000	9.77	211.89	9852.87
9+220.000	6.68	164.50	10017.37
9+240.000	6.15	128.29	10145.66
9+260.000	0.77	69.13	10214.79

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
9+280.000	11.92	126.92	10341.71
9+300.000	7.92	198.45	10540.16
9+320.000	7.91	158.35	10698.51
9+340.000	8.56	164.76	10863.28
9+360.000	8.04	166.07	11029.34
9+380.000	10.49	185.35	11214.69
9+400.000	7.20	176.90	11391.60
9+420.000	1.55	87.48	11479.08
9+440.000	4.37	59.21	11538.28
9+460.000	1.90	62.70	11600.98
9+480.000	9.04	109.40	11710.38
9+500.000	1.82	108.59	11818.98
9+520.000	2.22	40.32	11859.29
9+540.000	7.22	94.34	11953.64
9+560.000	5.70	129.18	12082.82
9+580.000	6.31	120.05	12202.87
9+600.000	0.04	63.48	12266.35
9+620.000	3.63	36.71	12303.06
9+640.000	4.80	84.32	12387.38
9+660.000	0.65	54.53	12441.90
9+680.000	1.71	23.56	12465.47
9+700.000	0.62	23.26	12488.73
9+720.000	0.78	13.96	12502.68
9+740.000	1.57	23.46	12526.14
9+760.000	0.74	23.11	12549.25
9+780.000	3.78	45.23	12594.49
9+800.000	0.00	37.82	12632.31
9+820.000	0.08	0.84	12633.15
9+840.000	2.92	30.05	12663.19
9+860.000	1.36	42.83	12706.03
9+880.000	3.68	50.45	12756.47
9+900.000	7.24	109.21	12865.68
9+920.000	2.84	100.77	12966.45
9+940.000	0.33	31.68	12998.13
9+960.000	11.68	120.12	13118.25
9+980.000	4.13	158.16	13276.42
10+000.000	0.51	46.48	13322.90
10+020.000	0.95	14.62	13337.52
10+040.000	0.78	17.27	13354.79
10+060.000	8.41	91.92	13446.71
10+080.000	8.51	169.23	13615.93
10+100.000	0.03	85.35	13701.28
10+120.000	3.41	34.37	13735.66
10+140.000	3.95	73.57	13809.23
10+160.000	0.51	44.51	13853.74

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
10+180.000	7.14	76.49	13930.23
10+200.000	1.35	84.98	14015.21
10+220.000	0.42	17.73	14032.94
10+240.000	7.62	80.43	14113.37
10+260.000	5.56	131.88	14245.24
10+280.000	0.80	63.62	14308.87
10+300.000	2.35	31.48	14340.35
10+320.000	3.08	54.29	14394.63
10+340.000	7.31	103.85	14498.49
10+360.000	0.50	78.09	14576.58
10+380.000	3.17	36.76	14613.34
10+400.000	7.01	101.85	14715.19
10+420.000	1.38	83.97	14799.16
10+440.000	2.22	36.04	14835.20
10+460.000	1.03	32.46	14867.66
10+480.000	15.33	163.55	15031.21
10+500.000	0.00	153.29	15184.50
10+520.000	2.63	26.29	15210.79
10+540.000	2.69	53.22	15264.01
10+560.000	5.95	86.39	15350.40
10+580.000	4.03	99.78	15450.18
10+600.000	2.84	68.75	15518.93
10+620.000	2.63	54.69	15573.63
10+640.000	5.75	83.81	15657.44
10+660.000	2.53	82.83	15740.26
10+680.000	5.66	81.91	15822.17
10+700.000	0.77	64.32	15886.49
10+720.000	5.43	61.98	15948.47
10+740.000	5.59	110.17	16058.64
10+760.000	5.13	107.23	16165.87
10+780.000	3.12	82.52	16248.39
10+800.000	8.62	117.39	16365.79
10+820.000	5.50	141.20	16506.99
10+840.000	0.43	59.28	16566.26
10+860.000	1.16	15.91	16582.17
10+880.000	4.63	57.91	16640.09
10+900.000	1.04	56.72	16696.80
10+920.000	2.33	33.70	16730.51
10+940.000	7.36	96.91	16827.41
10+960.000	0.55	79.09	16906.50
10+980.000	0.00	5.47	16911.97
11+000.000	4.41	44.14	16956.11
11+020.000	5.45	98.62	17054.74
11+040.000	2.61	80.54	17135.28
11+060.000	0.17	27.80	17163.08

Progresiva	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Acumulado Vol. De Relleno
11+080.000	5.18	53.55	17216.63
11+100.000	1.82	70.94	17287.56
11+110.000	0.79	13.41	17300.97
11+120.000	0.00	4.08	17305.05
11+130.000	0.00	0.02	17305.07
11+140.000	0.00	0.00	17305.07
11+150.000	0.00	0.00	17305.07
11+160.000	0.29	1.43	17306.50
11+180.000	0.09	3.82	17310.32
11+200.000	0.09	1.80	17312.12
11+220.000	0.35	4.42	17316.54
11+240.000	0.00	3.52	17320.06
11+260.000	0.00	0.00	17320.06
11+280.000	0.00	0.00	17320.06

11+300.000	0.61	6.07	17326.13
11+320.000	0.00	6.07	17332.20
11+340.000	0.00	0.00	17332.20
11+360.000	0.00	0.00	17332.20
11+380.000	0.00	0.00	17332.20
11+400.000	0.01	0.13	17332.32
11+420.000	0.08	0.94	17333.26
11+440.000	0.00	0.82	17334.08
11+460.000	0.77	7.68	17341.76
11+480.000	0.00	7.68	17349.44
11+490.000	0.00	0.00	17349.44
11+500.000	0.00	0.00	17349.44
11+520.000	4.16	41.21	17390.65
11+540.000	13.28	174.37	17565.01
11+560.000	2.59	158.70	17723.72
11+580.000	0.00	25.91	17749.63
11+587.000	0.00	0.00	17749.63

02.04. Eliminación de material excedente DM \geq 1 km**Cantidad Unidad**88398.33 m³

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM \geq 1KM				m ³
Progresiva		Vol. de corte	Vol. de relleno	Total
0+000	11+587	106147.96	17749.63	88398.33

03. PAVIMENTOS**03.01. Subbase granular E = 0.30 m.****Cantidad Unidad**33185.18 m³

SUBBASE GRANULAR E=0.30 m			m ³
Progresiva		Volumen	Total
0+000	11+587	33185.18	33185.18

A continuación, se muestra la tabla de volumen acumulado de subbase tomados del AutoCAD Civil 3D 2020.

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
0+000.00	2.82	0.00	0.00
0+020.00	2.82	56.35	56.35
0+040.00	2.82	56.35	112.7
0+060.00	2.82	56.35	169.04
0+080.00	2.82	56.35	225.39
0+100.00	2.82	56.35	281.74
0+120.00	2.82	56.35	338.09
0+140.00	2.82	56.35	394.43
0+160.00	2.82	56.35	450.78
0+180.00	2.82	56.35	507.13
0+200.00	2.82	56.35	563.48
0+220.00	2.82	56.35	619.83
0+240.00	2.82	56.35	676.17
0+260.00	2.8	56.21	732.38
0+280.00	2.85	56.57	788.95
0+290.00	2.93	28.88	817.83
0+300.00	2.95	29.31	847.13
0+310.00	2.95	29.4	876.53
0+320.00	2.95	29.4	905.94
0+330.00	2.95	29.4	935.34
0+340.00	2.93	29.31	964.65
0+360.00	2.79	57.15	1021.8
0+380.00	2.81	56.03	1077.83
0+400.00	2.82	56.31	1134.14
0+420.00	2.82	56.35	1190.49
0+440.00	2.82	56.35	1246.84
0+460.00	2.82	56.35	1303.18
0+480.00	2.82	56.35	1359.53
0+500.00	2.8	56.21	1415.74
0+520.00	3.24	60.43	1476.17
0+530.00	3.31	32.7	1508.87
0+540.00	3.31	33.05	1541.93
0+550.00	3.31	33.05	1574.98
0+560.00	3.3	33.02	1608
0+580.00	2.8	61.06	1669.05
0+600.00	2.82	56.18	1725.24
0+620.00	2.82	56.35	1781.58
0+640.00	2.82	56.35	1837.93
0+660.00	2.82	56.35	1894.28
0+680.00	2.82	56.35	1950.63
0+700.00	2.82	56.35	2006.98

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
0+720.00	2.82	56.35	2063.32
0+740.00	2.82	56.35	2119.67
0+760.00	2.82	56.35	2176.02
0+780.00	2.82	56.35	2232.37
0+800.00	2.82	56.35	2288.72
0+820.00	2.82	56.35	2345.06
0+840.00	2.82	56.35	2401.41
0+860.00	2.82	56.35	2457.76
0+880.00	2.82	56.35	2514.11
0+900.00	3.12	59.4	2573.5
0+910.00	3.36	32.4	2605.9
0+920.00	3.36	33.57	2639.48
0+930.00	3.36	33.57	2673.05
0+940.00	3.36	33.57	2706.63
0+950.00	3.36	33.57	2740.2
0+960.00	3.18	32.69	2772.89
0+980.00	2.82	59.97	2832.86
1+000.00	2.82	56.35	2889.21
1+020.00	2.82	56.35	2945.56
1+040.00	2.82	56.35	3001.91
1+060.00	2.82	56.35	3058.25
1+080.00	2.81	56.29	3114.54
1+100.00	2.81	56.17	3170.71
1+120.00	2.92	57.21	3227.92
1+130.00	2.92	29.13	3257.05
1+140.00	2.92	29.12	3286.17
1+150.00	2.92	29.12	3315.29
1+160.00	2.92	29.12	3344.41
1+170.00	2.92	29.12	3373.53
1+180.00	2.92	29.13	3402.66
1+200.00	2.79	57.06	3459.72
1+220.00	2.81	56.03	3515.75
1+240.00	2.82	56.31	3572.06
1+260.00	2.87	56.91	3628.97
1+280.00	3.1	59.73	3688.7
1+310.00	3.14	93.39	3782.09
1+320.00	3.02	30.76	3812.85
1+340.00	2.81	58.25	3871.11
1+360.00	2.82	56.26	3927.36
1+380.00	2.82	56.35	3983.71
1+400.00	2.8	56.19	4039.9

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
1+420.00	2.87	56.77	4096.67
1+440.00	3.06	59.25	4155.93
1+450.00	3.1	30.58	4186.51
1+460.00	3.1	30.78	4217.29
1+470.00	3.1	30.78	4248.07
1+480.00	3.1	30.78	4278.85
1+490.00	3.1	30.75	4309.6
1+500.00	3	30.27	4339.87
1+520.00	2.82	58.21	4398.07
1+540.00	2.81	56.32	4454.39
1+560.00	2.82	56.28	4510.67
1+580.00	2.82	56.35	4567.02
1+600.00	2.82	56.35	4623.36
1+620.00	2.82	56.35	4679.71
1+640.00	2.82	56.35	4736.06
1+660.00	2.82	56.35	4792.41
1+680.00	2.82	56.35	4848.76
1+700.00	2.82	56.35	4905.1
1+720.00	2.81	56.29	4961.39
1+740.00	2.81	56.25	5017.64
1+760.00	2.98	57.98	5075.62
1+770.00	3.07	30.09	5105.71
1+780.00	3.07	30.5	5136.22
1+790.00	3.07	30.51	5166.73
1+800.00	3.07	30.51	5197.24
1+810.00	3.07	30.51	5227.75
1+820.00	3.07	30.51	5258.25
1+830.00	3	30.16	5288.42
1+840.00	2.91	29.49	5317.91
1+860.00	2.8	57.03	5374.95
1+880.00	2.82	56.12	5431.07
1+900.00	2.82	56.34	5487.41
1+920.00	2.8	56.19	5543.6
1+940.00	2.85	56.55	5600.15
1+950.00	2.92	28.84	5628.99
1+960.00	2.92	29.13	5658.12
1+970.00	2.92	29.12	5687.24
1+980.00	2.92	29.12	5716.35
1+990.00	2.91	29.08	5745.43
2+000.00	2.84	28.72	5774.15
2+020.00	2.8	56.45	5830.6

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
2+040.00	2.82	56.21	5886.81
2+060.00	2.82	56.34	5943.15
2+080.00	2.79	56.11	5999.27
2+100.00	2.91	57.07	6056.34
2+110.00	3	29.52	6085.87
2+120.00	3.07	30.18	6116.05
2+130.00	3.07	30.51	6146.55
2+140.00	3.07	30.51	6177.07
2+150.00	3.07	30.51	6207.58
2+160.00	3.06	30.48	6238.06
2+180.00	2.87	59.21	6297.26
2+200.00	2.76	56.3	6353.56
2+220.00	2.92	56.85	6410.41
2+240.00	3.19	60.97	6471.38
2+250.00	3.29	31.79	6503.17
2+260.00	3.29	32.19	6535.35
2+270.00	3.18	31.74	6567.09
2+280.00	3.05	30.92	6598.01
2+300.00	2.82	58.64	6656.65
2+320.00	2.81	56.28	6712.93
2+340.00	2.82	56.28	6769.21
2+360.00	2.82	56.35	6825.56
2+380.00	2.82	56.33	6881.89
2+400.00	2.79	56.08	6937.97
2+420.00	2.94	57.3	6995.27
2+430.00	3.04	29.8	7025.07
2+440.00	3.1	30.48	7055.55
2+450.00	3.1	30.78	7086.33
2+460.00	3.08	30.67	7116.99
2+480.00	2.88	59.48	7176.47
2+500.00	2.79	56.7	7233.18
2+520.00	2.86	56.46	7289.64
2+540.00	3.05	59.01	7348.65
2+550.00	3.1	30.53	7379.18
2+560.00	3.1	30.78	7409.96
2+570.00	3.1	30.78	7440.74
2+580.00	3.1	30.78	7471.52
2+590.00	3.06	30.59	7502.1
2+600.00	2.96	29.98	7532.09
2+620.00	2.79	57.5	7589.59
2+640.00	2.81	56.01	7645.6

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
2+660.00	2.79	56.05	7701.65
2+680.00	2.99	57.8	7759.45
2+700.00	3.25	61.33	7820.78
2+710.00	3.32	31.09	7851.87
2+720.00	3.24	31.06	7882.93
2+740.00	2.94	61.22	7944.15
2+760.00	2.86	58	8002.15
2+780.00	2.77	56.28	8058.43
2+800.00	2.88	56.51	8114.93
2+820.00	3.16	60.3	8175.24
2+830.00	3.3	31.06	8206.29
2+840.00	3.31	31.62	8237.92
2+850.00	3.17	31.16	8269.07
2+860.00	3.01	30.8	8299.88
2+880.00	2.79	58.05	8357.93
2+900.00	2.81	56.03	8413.96
2+920.00	2.79	56.07	8470.04
2+940.00	2.96	57.59	8527.62
2+960.00	3.22	61.54	8589.16
2+970.00	3.29	31.92	8621.09
2+980.00	3.28	32.18	8653.26
2+990.00	3.16	31.62	8684.89
3+000.00	3.02	30.77	8715.66
3+020.00	2.79	58.07	8773.73
3+040.00	2.81	56.02	8829.75
3+060.00	2.82	56.31	8886.05
3+080.00	2.82	56.35	8942.4
3+100.00	2.81	56.32	8998.72
3+120.00	2.94	57.51	9056.23
3+140.00	3.16	60.99	9117.22
3+160.00	3.15	63.14	9180.36
3+180.00	2.92	60.72	9241.08
3+200.00	2.81	57.32	9298.39
3+220.00	3.04	58.57	9356.96
3+230.00	3.18	30.9	9387.86
3+240.00	3.29	31.72	9419.58
3+250.00	3.29	32.19	9451.77
3+260.00	3.29	32.2	9483.96
3+270.00	3.29	32.19	9516.16
3+280.00	3.23	31.93	9548.09
3+300.00	2.97	61.59	9609.68

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
3+320.00	2.79	57.64	9667.31
3+340.00	2.82	56.1	9723.41
3+360.00	2.82	56.33	9779.74
3+380.00	2.82	56.35	9836.09
3+400.00	2.82	56.35	9892.44
3+420.00	2.82	56.35	9948.79
3+440.00	2.81	56.32	10005.1
3+460.00	2.79	56.02	10061.13
3+480.00	2.96	57.5	10118.63
3+490.00	3.06	29.99	10148.62
3+500.00	3.1	30.6	10179.21
3+510.00	3.01	30.36	10209.57
3+520.00	2.91	29.59	10239.16
3+540.00	2.8	57.08	10296.24
3+560.00	2.82	56.13	10352.38
3+580.00	2.8	56.17	10408.55
3+600.00	2.88	56.85	10465.4
3+610.00	2.97	29.3	10494.7
3+620.00	3.07	30.06	10524.75
3+630.00	3.07	30.51	10555.27
3+640.00	3.07	30.52	10585.79
3+650.00	3.07	30.52	10616.31
3+660.00	3.07	30.52	10646.83
3+670.00	3.07	30.52	10677.36
3+680.00	3.07	30.52	10707.88
3+690.00	3.07	30.52	10738.4
3+700.00	3.07	30.52	10768.93
3+710.00	3.07	30.52	10799.45
3+720.00	3.07	30.52	10829.97
3+730.00	3.07	30.52	10860.5
3+740.00	3.07	30.52	10891.02
3+750.00	3.07	30.52	10921.54
3+760.00	3.07	30.52	10952.06
3+770.00	3.07	30.52	10982.58
3+780.00	2.99	30.12	11012.7
3+800.00	2.81	57.99	11070.69
3+820.00	2.81	56.24	11126.93
3+840.00	2.82	56.29	11183.22
3+860.00	2.82	56.35	11239.57
3+880.00	2.82	56.35	11295.92
3+900.00	2.82	56.35	11352.26

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
3+920.00	2.82	56.35	11408.61
3+940.00	2.82	56.35	11464.96
3+960.00	2.82	56.35	11521.31
3+980.00	2.82	56.35	11577.65
4+000.00	2.82	56.35	11634
4+020.00	2.82	56.35	11690.35
4+040.00	2.82	56.35	11746.7
4+060.00	2.82	56.35	11803.05
4+080.00	2.82	56.35	11859.39
4+100.00	2.82	56.35	11915.74
4+120.00	2.82	56.35	11972.09
4+140.00	2.82	56.35	12028.44
4+160.00	2.82	56.35	12084.79
4+180.00	2.82	56.35	12141.13
4+200.00	2.82	56.35	12197.48
4+220.00	2.82	56.35	12253.83
4+240.00	2.82	56.35	12310.18
4+260.00	2.82	56.35	12366.52
4+280.00	2.82	56.35	12422.87
4+300.00	2.82	56.35	12479.22
4+320.00	2.82	56.35	12535.57
4+340.00	2.82	56.35	12591.92
4+360.00	2.82	56.35	12648.26
4+380.00	2.82	56.35	12704.61
4+400.00	2.82	56.35	12760.96
4+420.00	2.82	56.35	12817.31
4+440.00	2.82	56.35	12873.65
4+460.00	2.82	56.35	12930
4+480.00	2.82	56.34	12986.34
4+500.00	2.8	56.12	13042.46
4+520.00	2.95	57.48	13099.94
4+540.00	3.22	61.39	13161.33
4+550.00	3.29	31.88	13193.22
4+560.00	3.29	32.19	13225.41
4+570.00	3.29	32.2	13257.6
4+580.00	3.29	32.19	13289.8
4+590.00	3.23	31.93	13321.73
4+600.00	3.09	31.15	13352.88
4+620.00	2.85	59.45	13412.32
4+640.00	2.81	56.62	13468.94
4+660.00	2.82	56.25	13525.19

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
4+680.00	2.82	56.35	13581.54
4+700.00	2.82	56.35	13637.89
4+720.00	2.82	56.35	13694.24
4+740.00	2.82	56.35	13750.58
4+760.00	2.82	56.35	13806.93
4+780.00	2.82	56.35	13863.28
4+800.00	2.82	56.35	13919.63
4+820.00	2.82	56.35	13975.98
4+840.00	2.82	56.35	14032.32
4+860.00	2.82	56.35	14088.67
4+880.00	2.82	56.35	14145.02
4+900.00	2.82	56.35	14201.37
4+920.00	2.82	56.35	14257.72
4+940.00	2.82	56.35	14314.06
4+960.00	2.82	56.35	14370.41
4+980.00	2.82	56.35	14426.76
5+000.00	2.82	56.35	14483.11
5+020.00	2.82	56.35	14539.45
5+040.00	2.82	56.35	14595.8
5+060.00	2.81	56.27	14652.07
5+080.00	2.83	56.4	14708.48
5+100.00	3.06	58.94	14767.41
5+110.00	3.21	31.04	14798.46
5+120.00	3.29	31.84	14830.3
5+130.00	3.19	31.76	14862.06
5+140.00	3.05	30.94	14893
5+160.00	2.82	58.68	14951.67
5+180.00	2.81	56.29	15007.97
5+200.00	2.82	56.28	15064.25
5+220.00	2.82	56.35	15120.6
5+240.00	2.82	56.35	15176.95
5+260.00	2.82	56.35	15233.29
5+280.00	2.82	56.35	15289.64
5+300.00	2.82	56.35	15345.99
5+320.00	2.82	56.35	15402.34
5+340.00	2.82	56.35	15458.68
5+360.00	2.82	56.35	15515.03
5+380.00	2.82	56.35	15571.38
5+400.00	2.82	56.35	15627.73
5+420.00	2.82	56.35	15684.08
5+440.00	2.82	56.35	15740.42

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
5+460.00	2.82	56.35	15796.77
5+480.00	2.82	56.35	15853.12
5+500.00	2.82	56.35	15909.47
5+520.00	2.82	56.35	15965.82
5+540.00	2.82	56.33	16022.15
5+560.00	2.79	56.09	16078.24
5+580.00	2.92	57.15	16135.39
5+590.00	3.01	29.59	16164.99
5+600.00	3.04	30.12	16195.11
5+610.00	3.04	30.25	16225.36
5+620.00	3.04	30.25	16255.62
5+630.00	3.02	30.16	16285.77
5+640.00	2.93	29.65	16315.42
5+660.00	2.79	57.2	16372.62
5+680.00	2.82	56.08	16428.69
5+700.00	2.82	56.33	16485.03
5+720.00	2.82	56.35	16541.37
5+740.00	2.82	56.35	16597.72
5+760.00	2.82	56.35	16654.07
5+780.00	2.82	56.35	16710.42
5+800.00	2.82	56.35	16766.76
5+820.00	2.82	56.35	16823.11
5+840.00	2.82	56.35	16879.46
5+860.00	2.82	56.35	16935.81
5+880.00	2.82	56.35	16992.16
5+900.00	2.82	56.35	17048.5
5+920.00	2.82	56.35	17104.85
5+940.00	2.82	56.35	17161.2
5+960.00	2.82	56.35	17217.55
5+980.00	2.82	56.35	17273.89
6+000.00	2.82	56.35	17330.24
6+020.00	2.82	56.35	17386.59
6+040.00	2.82	56.35	17442.94
6+060.00	2.82	56.35	17499.29
6+080.00	2.82	56.35	17555.63
6+100.00	2.82	56.35	17611.98
6+120.00	2.82	56.35	17668.33
6+140.00	2.82	56.35	17724.68
6+160.00	2.82	56.35	17781.03
6+180.00	2.82	56.35	17837.37
6+200.00	2.82	56.35	17893.72

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
6+220.00	2.82	56.35	17950.07
6+240.00	2.82	56.35	18006.42
6+260.00	2.82	56.35	18062.76
6+280.00	2.82	56.35	18119.11
6+300.00	2.82	56.35	18175.46
6+320.00	2.82	56.35	18231.81
6+340.00	2.82	56.35	18288.16
6+360.00	2.82	56.35	18344.5
6+380.00	2.82	56.35	18400.85
6+400.00	2.82	56.35	18457.2
6+420.00	2.82	56.35	18513.55
6+440.00	2.82	56.35	18569.89
6+460.00	2.82	56.35	18626.24
6+480.00	2.82	56.35	18682.59
6+500.00	2.82	56.35	18738.94
6+520.00	2.82	56.35	18795.29
6+540.00	2.82	56.35	18851.63
6+560.00	2.82	56.35	18907.98
6+580.00	2.81	56.27	18964.26
6+600.00	2.82	56.27	19020.52
6+620.00	2.96	57.71	19078.23
6+630.00	2.95	29.44	19107.68
6+640.00	2.87	29.07	19136.75
6+660.00	2.8	56.72	19193.47
6+680.00	2.82	56.16	19249.62
6+700.00	2.82	56.35	19305.97
6+720.00	2.82	56.35	19362.32
6+740.00	2.82	56.35	19418.66
6+760.00	2.82	56.35	19475.01
6+780.00	2.82	56.35	19531.36
6+800.00	2.82	56.35	19587.71
6+820.00	2.82	56.35	19644.05
6+840.00	2.82	56.35	19700.4
6+860.00	2.82	56.35	19756.75
6+880.00	2.82	56.35	19813.1
6+900.00	2.82	56.35	19869.45
6+920.00	2.82	56.35	19925.79
6+940.00	2.82	56.35	19982.14
6+960.00	2.82	56.35	20038.49
6+980.00	2.82	56.35	20094.84
7+000.00	2.8	56.22	20151.06

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
7+020.00	2.84	56.49	20207.56
7+030.00	2.91	28.8	20236.35
7+040.00	2.98	29.39	20265.75
7+050.00	2.93	29.46	20295.2
7+060.00	2.86	28.93	20324.13
7+080.00	2.8	56.61	20380.74
7+100.00	2.82	56.19	20436.93
7+120.00	2.82	56.35	20493.28
7+140.00	2.82	56.35	20549.63
7+160.00	2.82	56.35	20605.98
7+180.00	2.82	56.35	20662.33
7+200.00	2.82	56.35	20718.67
7+220.00	2.82	56.35	20775.02
7+240.00	2.82	56.35	20831.37
7+260.00	2.82	56.35	20887.72
7+280.00	2.8	56.21	20943.92
7+300.00	2.86	56.6	21000.52
7+310.00	2.93	28.93	21029.45
7+320.00	3.01	29.6	21059.05
7+330.00	3.01	29.98	21089.04
7+340.00	3.01	29.97	21119.01
7+350.00	3.01	29.98	21148.98
7+360.00	2.97	29.8	21178.78
7+380.00	2.82	57.88	21236.66
7+400.00	2.81	56.29	21292.95
7+420.00	2.82	56.27	21349.22
7+440.00	2.82	56.35	21405.57
7+460.00	2.82	56.35	21461.92
7+480.00	2.82	56.35	21518.26
7+500.00	2.82	56.35	21574.61
7+520.00	2.82	56.35	21630.96
7+540.00	2.82	56.35	21687.31
7+560.00	2.82	56.35	21743.65
7+580.00	2.82	56.35	21800
7+600.00	2.82	56.35	21856.35
7+620.00	2.82	56.35	21912.7
7+640.00	2.82	56.35	21969.05
7+660.00	2.82	56.35	22025.39
7+680.00	2.82	56.35	22081.74
7+700.00	2.82	56.35	22138.09
7+720.00	2.82	56.35	22194.44

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
7+740.00	2.82	56.35	22250.79
7+760.00	2.82	56.35	22307.13
7+780.00	2.82	56.35	22363.48
7+800.00	2.82	56.35	22419.83
7+820.00	2.82	56.35	22476.18
7+840.00	2.82	56.35	22532.52
7+860.00	2.82	56.35	22588.87
7+880.00	2.82	56.35	22645.22
7+900.00	2.82	56.35	22701.57
7+920.00	2.82	56.35	22757.92
7+940.00	2.82	56.35	22814.26
7+960.00	2.82	56.35	22870.61
7+980.00	2.82	56.35	22926.96
8+000.00	2.82	56.35	22983.31
8+020.00	2.82	56.35	23039.65
8+040.00	2.82	56.35	23096
8+060.00	2.82	56.35	23152.35
8+080.00	2.82	56.35	23208.7
8+100.00	2.82	56.35	23265.05
8+120.00	2.82	56.35	23321.39
8+140.00	2.82	56.35	23377.74
8+160.00	2.82	56.35	23434.09
8+180.00	2.82	56.35	23490.44
8+200.00	2.8	56.22	23546.66
8+220.00	2.86	56.6	23603.26
8+240.00	3.03	58.79	23662.05
8+250.00	3.07	30.33	23692.38
8+260.00	3.07	30.52	23722.89
8+270.00	3.07	30.52	23753.41
8+280.00	3.07	30.52	23783.93
8+290.00	3.07	30.52	23814.44
8+300.00	3.07	30.52	23844.96
8+310.00	3.11	30.69	23875.66
8+320.00	3.17	31.24	23906.89
8+340.00	3.29	64.51	23971.4
8+350.00	3.32	32.05	24003.45
8+360.00	3.32	31.15	24034.6
8+380.00	3.17	63.2	24097.8
8+400.00	2.9	60.72	24158.52
8+420.00	3.01	59.13	24217.65
8+430.00	3.15	30.73	24248.38

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
8+440.00	3.28	31.6	24279.98
8+450.00	3.29	32.17	24312.15
8+460.00	3.22	31.91	24344.06
8+480.00	2.96	61.49	24405.54
8+500.00	2.8	57.54	24463.09
8+520.00	2.82	56.11	24519.2
8+540.00	2.82	56.34	24575.54
8+560.00	2.82	56.35	24631.88
8+580.00	2.82	56.35	24688.23
8+600.00	2.82	56.35	24744.58
8+620.00	2.82	56.35	24800.93
8+640.00	2.82	56.35	24857.28
8+660.00	2.82	56.35	24913.62
8+680.00	2.82	56.35	24969.97
8+700.00	2.82	56.35	25026.32
8+720.00	2.82	56.35	25082.67
8+740.00	2.82	56.35	25139.01
8+760.00	2.82	56.35	25195.36
8+780.00	2.82	56.33	25251.7
8+800.00	2.79	56.09	25307.78
8+820.00	2.92	57.17	25364.95
8+830.00	3.01	29.61	25394.56
8+840.00	3.04	30.13	25424.69
8+850.00	3.04	30.25	25454.94
8+860.00	3.03	30.19	25485.14
8+880.00	2.85	58.73	25543.87
8+900.00	2.81	56.59	25600.46
8+920.00	2.82	56.23	25656.68
8+940.00	2.82	56.35	25713.03
8+960.00	2.82	56.35	25769.38
8+980.00	2.82	56.35	25825.73
9+000.00	2.82	56.35	25882.08
9+020.00	2.82	56.35	25938.42
9+040.00	2.82	56.35	25994.77
9+060.00	2.82	56.35	26051.12
9+080.00	2.82	56.35	26107.47
9+100.00	2.82	56.35	26163.82
9+120.00	2.82	56.35	26220.16
9+140.00	2.82	56.35	26276.51
9+160.00	2.82	56.35	26332.86
9+180.00	2.82	56.35	26389.21

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
9+200.00	2.82	56.35	26445.55
9+220.00	2.82	56.35	26501.9
9+240.00	2.82	56.35	26558.25
9+260.00	2.82	56.35	26614.6
9+280.00	2.82	56.35	26670.95
9+300.00	2.82	56.35	26727.29
9+320.00	2.82	56.35	26783.64
9+340.00	2.82	56.35	26839.99
9+360.00	2.82	56.35	26896.34
9+380.00	2.82	56.35	26952.68
9+400.00	2.82	56.35	27009.03
9+420.00	2.82	56.35	27065.38
9+440.00	2.82	56.35	27121.73
9+460.00	2.82	56.35	27178.08
9+480.00	2.82	56.35	27234.42
9+500.00	2.82	56.35	27290.77
9+520.00	2.82	56.35	27347.12
9+540.00	2.82	56.35	27403.47
9+560.00	2.82	56.35	27459.82
9+580.00	2.82	56.35	27516.16
9+600.00	2.82	56.35	27572.51
9+620.00	2.82	56.35	27628.86
9+640.00	2.82	56.35	27685.21
9+660.00	2.82	56.35	27741.55
9+680.00	2.82	56.35	27797.9
9+700.00	2.82	56.35	27854.25
9+720.00	2.82	56.35	27910.6
9+740.00	2.82	56.35	27966.95
9+760.00	2.82	56.35	28023.29
9+780.00	2.82	56.35	28079.64
9+800.00	2.82	56.35	28135.99
9+820.00	2.82	56.35	28192.34
9+840.00	2.82	56.35	28248.68
9+860.00	2.82	56.35	28305.03
9+880.00	2.82	56.35	28361.38
9+900.00	2.82	56.35	28417.73
9+920.00	2.82	56.35	28474.08
9+940.00	2.82	56.35	28530.42
9+960.00	2.82	56.35	28586.77
9+980.00	2.82	56.35	28643.12
10+000.00	2.82	56.35	28699.47

CUADRO DE VOLUMEN SUB BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
10+020.00	2.82	56.35	28755.82
10+040.00	2.82	56.35	28812.16
10+060.00	2.82	56.35	28868.51
10+080.00	2.82	56.35	28924.86
10+100.00	2.82	56.35	28981.21
10+120.00	2.82	56.35	29037.55
10+140.00	2.82	56.35	29093.9
10+160.00	2.82	56.35	29150.25
10+180.00	2.82	56.35	29206.6
10+200.00	2.82	56.35	29262.95
10+220.00	2.82	56.35	29319.29
10+240.00	2.82	56.35	29375.64
10+260.00	2.82	56.35	29431.99
10+280.00	2.82	56.35	29488.34
10+300.00	2.82	56.35	29544.68
10+320.00	2.82	56.35	29601.03
10+340.00	2.82	56.35	29657.38
10+360.00	2.82	56.35	29713.73
10+380.00	2.82	56.35	29770.08
10+400.00	2.82	56.35	29826.42
10+420.00	2.82	56.35	29882.77
10+440.00	2.82	56.35	29939.12
10+460.00	2.82	56.35	29995.47
10+480.00	2.82	56.35	30051.82
10+500.00	2.82	56.35	30108.16
10+520.00	2.82	56.35	30164.51
10+540.00	2.82	56.35	30220.86
10+560.00	2.82	56.35	30277.21
10+580.00	2.82	56.35	30333.55
10+600.00	2.82	56.35	30389.9
10+620.00	2.82	56.35	30446.25
10+640.00	2.82	56.35	30502.6
10+660.00	2.82	56.35	30558.95
10+680.00	2.82	56.35	30615.29
10+700.00	2.82	56.35	30671.64
10+720.00	2.82	56.35	30727.99
10+740.00	2.82	56.35	30784.34
10+760.00	2.82	56.35	30840.68
10+780.00	2.82	56.35	30897.03
10+800.00	2.82	56.35	30953.38
10+820.00	2.82	56.35	31009.73

10+840.00	2.82	56.35	31066.08
10+860.00	2.82	56.35	31122.42
10+880.00	2.82	56.35	31178.77
10+900.00	2.82	56.35	31235.12
10+920.00	2.82	56.35	31291.47
10+940.00	2.82	56.35	31347.82
10+960.00	2.82	56.35	31404.16
10+980.00	2.82	56.35	31460.51
11+000.00	2.82	56.35	31516.86
11+020.00	2.82	56.35	31573.21
11+040.00	2.82	56.35	31629.55
11+060.00	2.81	56.25	31685.81
11+080.00	2.83	56.4	31742.21
11+100.00	2.99	58.15	31800.36
11+110.00	3.01	29.87	31830.23
11+120.00	3.01	29.97	31860.2
11+130.00	3.01	29.97	31890.17
11+140.00	3.01	29.97	31920.15
11+150.00	2.98	29.82	31949.97
11+160.00	2.89	29.31	31979.28
11+180.00	2.8	56.89	32036.17
11+200.00	2.82	56.12	32092.29
11+220.00	2.82	56.34	32148.63
11+240.00	2.82	56.35	32204.98
11+260.00	2.82	56.35	32261.33
11+280.00	2.82	56.35	32317.68
11+300.00	2.82	56.35	32374.02
11+320.00	2.82	56.35	32430.37
11+340.00	2.82	56.35	32486.72
11+360.00	2.82	56.35	32543.07
11+380.00	2.82	56.35	32599.41
11+400.00	2.82	56.35	32655.76
11+420.00	2.82	56.35	32712.11
11+440.00	2.82	56.33	32768.44
11+460.00	2.79	56.08	32824.52
11+480.00	2.9	56.94	32881.47
11+490.00	2.95	29.19	32910.66
11+500.00	2.95	29.42	32940.08
11+520.00	2.81	57.58	32997.65
11+540.00	2.81	56.23	33053.88
11+560.00	2.82	56.28	33110.15
11+580.00	2.82	56.35	33166.5
11+587.00	2.82	18.68	33185.18

03.02. Base granular E = 0.30 m.

Cantidad Unidad

28739.71 m³

BASE GRANULAR E=0.30 m			m³
Progresiva		Volumen	Total
0+000	11+587	28739.71	28739.71

A continuación, se muestra la tabla de volumen acumulado de base tomados del AutoCAD Civil 3D 2020.

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
0+000.00	2.43	0.00	0.00
0+020.00	2.43	48.52	48.52
0+040.00	2.43	48.52	97.04
0+060.00	2.43	48.52	145.57
0+080.00	2.43	48.52	194.09
0+100.00	2.43	48.52	242.61
0+120.00	2.43	48.52	291.13
0+140.00	2.43	48.52	339.65
0+160.00	2.43	48.52	388.17
0+180.00	2.43	48.52	436.70
0+200.00	2.43	48.52	485.22
0+220.00	2.43	48.52	533.74
0+240.00	2.43	48.52	582.26
0+260.00	2.42	48.46	630.72
0+280.00	2.48	49.04	679.76
0+290.00	2.56	25.22	704.98
0+300.00	2.58	25.68	730.66
0+310.00	2.58	25.79	756.45
0+320.00	2.58	25.79	782.23
0+330.00	2.58	25.79	808.02
0+340.00	2.56	25.69	833.71
0+360.00	2.41	49.76	883.47
0+380.00	2.42	48.38	931.85
0+400.00	2.43	48.51	980.35
0+420.00	2.43	48.52	1028.87
0+440.00	2.43	48.52	1077.40
0+460.00	2.43	48.52	1125.92
0+480.00	2.43	48.52	1174.44
0+500.00	2.42	48.46	1222.90
0+520.00	2.87	52.91	1275.80

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
0+530.00	2.95	29.03	1304.83
0+540.00	2.95	29.4	1334.23
0+550.00	2.95	29.4	1363.63
0+560.00	2.94	29.35	1392.98
0+580.00	2.42	53.55	1446.52
0+600.00	2.43	48.45	1494.97
0+620.00	2.43	48.52	1543.49
0+640.00	2.43	48.52	1592.01
0+660.00	2.43	48.52	1640.54
0+680.00	2.43	48.52	1689.06
0+700.00	2.43	48.52	1737.58
0+720.00	2.43	48.52	1786.10
0+740.00	2.43	48.52	1834.62
0+760.00	2.43	48.52	1883.15
0+780.00	2.43	48.52	1931.67
0+800.00	2.43	48.52	1980.19
0+820.00	2.43	48.52	2028.71
0+840.00	2.43	48.52	2077.23
0+860.00	2.43	48.52	2125.75
0+880.00	2.43	48.52	2174.28
0+900.00	2.73	51.57	2225.85
0+910.00	2.97	28.49	2254.33
0+920.00	2.97	29.66	2283.99
0+930.00	2.97	29.66	2313.66
0+940.00	2.97	29.66	2343.32
0+950.00	2.97	29.66	2372.98
0+960.00	2.79	28.77	2401.75
0+980.00	2.43	52.15	2453.90
1+000.00	2.43	48.52	2502.42
1+020.00	2.43	48.52	2550.94

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
1+040.00	2.43	48.52	2599.47
1+060.00	2.43	48.52	2647.99
1+080.00	2.42	48.49	2696.48
1+100.00	2.43	48.56	2745.04
1+120.00	2.55	49.84	2794.88
1+130.00	2.55	25.5	2820.38
1+140.00	2.55	25.5	2845.88
1+150.00	2.55	25.5	2871.38
1+160.00	2.55	25.5	2896.88
1+170.00	2.55	25.5	2922.38
1+180.00	2.55	25.51	2947.88
1+200.00	2.41	49.66	2997.54
1+220.00	2.42	48.38	3045.92
1+240.00	2.43	48.5	3094.42
1+260.00	2.49	49.19	3143.61
1+280.00	2.73	52.24	3195.85
1+310.00	2.77	82.36	3278.21
1+320.00	2.65	27.06	3305.27
1+340.00	2.42	50.67	3355.94
1+360.00	2.43	48.48	3404.42
1+380.00	2.43	48.52	3452.94
1+400.00	2.42	48.45	3501.39
1+420.00	2.51	49.26	3550.65
1+440.00	2.7	51.94	3602.60
1+450.00	2.74	26.97	3629.57
1+460.00	2.74	27.16	3656.73
1+470.00	2.74	27.16	3683.90
1+480.00	2.74	27.16	3711.06
1+490.00	2.73	27.14	3738.20
1+500.00	2.63	26.66	3764.86
1+520.00	2.45	50.84	3815.70
1+540.00	2.42	48.72	3864.42
1+560.00	2.43	48.49	3912.91
1+580.00	2.43	48.52	3961.43
1+600.00	2.43	48.52	4009.95
1+620.00	2.43	48.52	4058.47
1+640.00	2.43	48.52	4106.99
1+660.00	2.43	48.52	4155.51
1+680.00	2.43	48.52	4204.04
1+700.00	2.43	48.52	4252.56
1+720.00	2.42	48.49	4301.05

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
1+740.00	2.44	48.64	4349.69
1+760.00	2.62	50.6	4400.30
1+770.00	2.71	26.48	4426.78
1+780.00	2.71	26.89	4453.66
1+790.00	2.71	26.89	4480.55
1+800.00	2.71	26.89	4507.44
1+810.00	2.71	26.89	4534.33
1+820.00	2.71	26.89	4561.22
1+830.00	2.63	26.55	4587.78
1+840.00	2.54	25.85	4613.63
1+860.00	2.42	49.58	4663.21
1+880.00	2.43	48.42	4711.63
1+900.00	2.43	48.52	4760.15
1+920.00	2.42	48.45	4808.60
1+940.00	2.49	49.04	4857.64
1+950.00	2.55	25.18	4882.82
1+960.00	2.55	25.5	4908.32
1+970.00	2.55	25.5	4933.82
1+980.00	2.55	25.5	4959.31
1+990.00	2.54	25.44	4984.76
2+000.00	2.47	25.05	5009.81
2+020.00	2.42	48.9	5058.71
2+040.00	2.43	48.46	5107.17
2+060.00	2.43	48.52	5155.69
2+080.00	2.42	48.42	5204.11
2+100.00	2.55	49.63	5253.74
2+110.00	2.64	25.88	5279.62
2+120.00	2.71	26.57	5306.19
2+130.00	2.71	26.89	5333.08
2+140.00	2.71	26.89	5359.97
2+150.00	2.71	26.89	5386.87
2+160.00	2.7	26.86	5413.72
2+180.00	2.51	51.96	5465.68
2+200.00	2.4	49.08	5514.77
2+220.00	2.56	49.63	5564.40
2+240.00	2.83	53.73	5618.13
2+250.00	2.92	28.23	5646.36
2+260.00	2.92	28.63	5674.99
2+270.00	2.82	28.18	5703.17
2+280.00	2.68	27.31	5730.49
2+300.00	2.44	51.26	5781.75

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
2+320.00	2.42	48.66	5830.40
2+340.00	2.43	48.49	5878.90
2+360.00	2.43	48.52	5927.42
2+380.00	2.43	48.51	5975.93
2+400.00	2.41	48.4	6024.34
2+420.00	2.57	49.87	6074.21
2+430.00	2.67	26.17	6100.38
2+440.00	2.74	26.87	6127.25
2+450.00	2.74	27.16	6154.41
2+460.00	2.71	27.05	6181.47
2+480.00	2.52	52.17	6233.64
2+500.00	2.41	49.28	6282.92
2+520.00	2.49	49.02	6331.93
2+540.00	2.69	51.68	6383.62
2+550.00	2.74	26.93	6410.54
2+560.00	2.74	27.16	6437.71
2+570.00	2.74	27.16	6464.87
2+580.00	2.74	27.16	6492.04
2+590.00	2.7	26.98	6519.02
2+600.00	2.6	26.36	6545.38
2+620.00	2.41	50.1	6595.48
2+640.00	2.42	48.37	6643.84
2+660.00	2.42	48.39	6692.23
2+680.00	2.62	50.36	6742.59
2+700.00	2.89	54.21	6796.81
2+710.00	2.95	27.74	6824.55
2+720.00	2.88	27.71	6852.27
2+740.00	2.58	54.04	6906.30
2+760.00	2.49	50.71	6957.02
2+780.00	2.41	48.96	7005.97
2+800.00	2.51	49.17	7055.14
2+820.00	2.79	52.95	7108.09
2+830.00	2.93	27.62	7135.71
2+840.00	2.94	28.21	7163.91
2+850.00	2.8	27.73	7191.64
2+860.00	2.65	27.18	7218.82
2+880.00	2.41	50.64	7269.46
2+900.00	2.42	48.38	7317.84
2+920.00	2.42	48.4	7366.23
2+940.00	2.6	50.14	7416.37
2+960.00	2.86	54.28	7470.66

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
2+970.00	2.92	28.37	7499.02
2+980.00	2.91	28.62	7527.64
2+990.00	2.79	28.07	7555.71
3+000.00	2.65	27.15	7582.86
3+020.00	2.41	50.67	7633.53
3+040.00	2.42	48.37	7681.90
3+060.00	2.43	48.5	7730.41
3+080.00	2.43	48.52	7778.93
3+100.00	2.42	48.51	7827.44
3+120.00	2.56	49.84	7877.28
3+140.00	2.8	53.57	7930.85
3+160.00	2.79	55.84	7986.69
3+180.00	2.55	53.32	8040.01
3+200.00	2.44	49.84	8089.85
3+220.00	2.68	51.2	8141.05
3+230.00	2.81	27.29	8168.34
3+240.00	2.92	28.16	8196.51
3+250.00	2.92	28.63	8225.14
3+260.00	2.92	28.63	8253.77
3+270.00	2.92	28.63	8282.40
3+280.00	2.86	28.37	8310.78
3+300.00	2.6	54.34	8365.12
3+320.00	2.42	50.19	8415.31
3+340.00	2.43	48.41	8463.72
3+360.00	2.43	48.51	8512.23
3+380.00	2.43	48.52	8560.75
3+400.00	2.43	48.52	8609.27
3+420.00	2.43	48.52	8657.80
3+440.00	2.42	48.51	8706.30
3+460.00	2.41	48.37	8754.68
3+480.00	2.6	50.1	8804.77
3+490.00	2.7	26.37	8831.14
3+500.00	2.74	26.98	8858.13
3+510.00	2.65	26.75	8884.87
3+520.00	2.55	25.94	8910.82
3+540.00	2.42	49.62	8960.44
3+560.00	2.43	48.42	9008.87
3+580.00	2.42	48.44	9057.31
3+600.00	2.52	49.36	9106.66
3+610.00	2.61	25.64	9132.30
3+620.00	2.7	26.45	9158.75

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
3+630.00	2.71	26.89	9185.64
3+640.00	2.71	26.9	9212.55
3+650.00	2.71	26.9	9239.45
3+660.00	2.71	26.9	9266.35
3+670.00	2.71	26.9	9293.25
3+680.00	2.71	26.9	9320.15
3+690.00	2.71	26.9	9347.05
3+700.00	2.71	26.9	9373.96
3+710.00	2.71	26.9	9400.86
3+720.00	2.71	26.9	9427.76
3+730.00	2.71	26.9	9454.66
3+740.00	2.71	26.9	9481.56
3+750.00	2.71	26.9	9508.46
3+760.00	2.71	26.9	9535.37
3+770.00	2.7	26.9	9562.27
3+780.00	2.62	26.51	9588.77
3+800.00	2.44	50.61	9639.39
3+820.00	2.42	48.62	9688.01
3+840.00	2.43	48.5	9736.50
3+860.00	2.43	48.52	9785.02
3+880.00	2.43	48.52	9833.55
3+900.00	2.43	48.52	9882.07
3+920.00	2.43	48.52	9930.59
3+940.00	2.43	48.52	9979.11
3+960.00	2.43	48.52	10027.63
3+980.00	2.43	48.52	10076.15
4+000.00	2.43	48.52	10124.68
4+020.00	2.43	48.52	10173.20
4+040.00	2.43	48.52	10221.72
4+060.00	2.43	48.52	10270.24
4+080.00	2.43	48.52	10318.76
4+100.00	2.43	48.52	10367.28
4+120.00	2.43	48.52	10415.81
4+140.00	2.43	48.52	10464.33
4+160.00	2.43	48.52	10512.85
4+180.00	2.43	48.52	10561.37
4+200.00	2.43	48.52	10609.89
4+220.00	2.43	48.52	10658.41
4+240.00	2.43	48.52	10706.94
4+260.00	2.43	48.52	10755.46
4+280.00	2.43	48.52	10803.98

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
4+300.00	2.43	48.52	10852.50
4+320.00	2.43	48.52	10901.02
4+340.00	2.43	48.52	10949.55
4+360.00	2.43	48.52	10998.07
4+380.00	2.43	48.52	11046.59
4+400.00	2.43	48.52	11095.11
4+420.00	2.43	48.52	11143.63
4+440.00	2.43	48.52	11192.15
4+460.00	2.43	48.52	11240.68
4+480.00	2.43	48.52	11289.19
4+500.00	2.42	48.42	11337.61
4+520.00	2.59	50.02	11387.63
4+540.00	2.85	54.12	11441.75
4+550.00	2.92	28.33	11470.08
4+560.00	2.92	28.63	11498.71
4+570.00	2.92	28.63	11527.35
4+580.00	2.92	28.63	11555.98
4+590.00	2.86	28.37	11584.35
4+600.00	2.73	27.58	11611.93
4+620.00	2.48	52.09	11664.02
4+640.00	2.42	49.05	11713.07
4+660.00	2.43	48.48	11761.54
4+680.00	2.43	48.52	11810.06
4+700.00	2.43	48.52	11858.59
4+720.00	2.43	48.52	11907.11
4+740.00	2.43	48.52	11955.63
4+760.00	2.43	48.52	12004.15
4+780.00	2.43	48.52	12052.67
4+800.00	2.43	48.52	12101.19
4+820.00	2.43	48.52	12149.72
4+840.00	2.43	48.52	12198.24
4+860.00	2.43	48.52	12246.76
4+880.00	2.43	48.52	12295.28
4+900.00	2.43	48.52	12343.80
4+920.00	2.43	48.52	12392.32
4+940.00	2.43	48.52	12440.85
4+960.00	2.43	48.52	12489.37
4+980.00	2.43	48.52	12537.89
5+000.00	2.43	48.52	12586.41
5+020.00	2.43	48.52	12634.93
5+040.00	2.43	48.52	12683.46

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
5+060.00	2.42	48.49	12731.94
5+080.00	2.46	48.8	12780.74
5+100.00	2.7	51.56	12832.31
5+110.00	2.84	27.45	12859.76
5+120.00	2.92	28.29	12888.05
5+130.00	2.82	28.2	12916.25
5+140.00	2.69	27.33	12943.58
5+160.00	2.44	51.3	12994.88
5+180.00	2.42	48.68	13043.55
5+200.00	2.43	48.49	13092.05
5+220.00	2.43	48.52	13140.57
5+240.00	2.43	48.52	13189.09
5+260.00	2.43	48.52	13237.61
5+280.00	2.43	48.52	13286.13
5+300.00	2.43	48.52	13334.65
5+320.00	2.43	48.52	13383.18
5+340.00	2.43	48.52	13431.70
5+360.00	2.43	48.52	13480.22
5+380.00	2.43	48.52	13528.74
5+400.00	2.43	48.52	13577.26
5+420.00	2.43	48.52	13625.79
5+440.00	2.43	48.52	13674.31
5+460.00	2.43	48.52	13722.83
5+480.00	2.43	48.52	13771.35
5+500.00	2.43	48.52	13819.87
5+520.00	2.43	48.52	13868.39
5+540.00	2.43	48.52	13916.91
5+560.00	2.41	48.4	13965.31
5+580.00	2.56	49.72	14015.04
5+590.00	2.65	25.97	14041.00
5+600.00	2.67	26.5	14067.50
5+610.00	2.67	26.63	14094.14
5+620.00	2.67	26.63	14120.77
5+630.00	2.66	26.54	14147.30
5+640.00	2.56	26.02	14173.33
5+660.00	2.41	49.77	14223.10
5+680.00	2.43	48.4	14271.50
5+700.00	2.43	48.51	14320.01
5+720.00	2.43	48.52	14368.54
5+740.00	2.43	48.52	14417.06
5+760.00	2.43	48.52	14465.58

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
5+780.00	2.43	48.52	14514.10
5+800.00	2.43	48.52	14562.62
5+820.00	2.43	48.52	14611.14
5+840.00	2.43	48.52	14659.67
5+860.00	2.43	48.52	14708.19
5+880.00	2.43	48.52	14756.71
5+900.00	2.43	48.52	14805.23
5+920.00	2.43	48.52	14853.75
5+940.00	2.43	48.52	14902.27
5+960.00	2.43	48.52	14950.80
5+980.00	2.43	48.52	14999.32
6+000.00	2.43	48.52	15047.84
6+020.00	2.43	48.52	15096.36
6+040.00	2.43	48.52	15144.88
6+060.00	2.43	48.52	15193.40
6+080.00	2.43	48.52	15241.93
6+100.00	2.43	48.52	15290.45
6+120.00	2.43	48.52	15338.97
6+140.00	2.43	48.52	15387.49
6+160.00	2.43	48.52	15436.01
6+180.00	2.43	48.52	15484.54
6+200.00	2.43	48.52	15533.06
6+220.00	2.43	48.52	15581.58
6+240.00	2.43	48.52	15630.10
6+260.00	2.43	48.52	15678.62
6+280.00	2.43	48.52	15727.14
6+300.00	2.43	48.52	15775.67
6+320.00	2.43	48.52	15824.19
6+340.00	2.43	48.52	15872.71
6+360.00	2.43	48.52	15921.23
6+380.00	2.43	48.52	15969.75
6+400.00	2.43	48.52	16018.27
6+420.00	2.43	48.52	16066.80
6+440.00	2.43	48.52	16115.32
6+460.00	2.43	48.52	16163.84
6+480.00	2.43	48.52	16212.36
6+500.00	2.43	48.52	16260.88
6+520.00	2.43	48.52	16309.40
6+540.00	2.43	48.52	16357.93
6+560.00	2.43	48.52	16406.45
6+580.00	2.42	48.49	16454.94

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
6+600.00	2.44	48.67	16503.61
6+620.00	2.59	50.36	16553.96
6+630.00	2.58	25.83	16579.79
6+640.00	2.51	25.43	16605.22
6+660.00	2.42	49.24	16654.47
6+680.00	2.43	48.43	16702.90
6+700.00	2.43	48.52	16751.42
6+720.00	2.43	48.52	16799.95
6+740.00	2.43	48.52	16848.47
6+760.00	2.43	48.52	16896.99
6+780.00	2.43	48.52	16945.51
6+800.00	2.43	48.52	16994.03
6+820.00	2.43	48.52	17042.55
6+840.00	2.43	48.52	17091.08
6+860.00	2.43	48.52	17139.60
6+880.00	2.43	48.52	17188.12
6+900.00	2.43	48.52	17236.64
6+920.00	2.43	48.52	17285.16
6+940.00	2.43	48.52	17333.68
6+960.00	2.43	48.52	17382.21
6+980.00	2.43	48.52	17430.73
7+000.00	2.42	48.46	17479.19
7+020.00	2.47	48.95	17528.14
7+030.00	2.55	25.13	17553.27
7+040.00	2.61	25.77	17579.05
7+050.00	2.57	25.84	17604.89
7+060.00	2.49	25.28	17630.17
7+080.00	2.42	49.09	17679.26
7+100.00	2.43	48.45	17727.71
7+120.00	2.43	48.52	17776.23
7+140.00	2.43	48.52	17824.75
7+160.00	2.43	48.52	17873.27
7+180.00	2.43	48.52	17921.80
7+200.00	2.43	48.52	17970.32
7+220.00	2.43	48.52	18018.84
7+240.00	2.43	48.52	18067.36
7+260.00	2.43	48.52	18115.88
7+280.00	2.42	48.46	18164.34
7+300.00	2.49	49.08	18213.42
7+310.00	2.57	25.27	18238.69
7+320.00	2.65	25.98	18264.67

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
7+330.00	2.64	26.35	18291.03
7+340.00	2.64	26.35	18317.37
7+350.00	2.64	26.35	18343.73
7+360.00	2.61	26.18	18369.90
7+380.00	2.45	50.52	18420.42
7+400.00	2.42	48.69	18469.11
7+420.00	2.43	48.49	18517.60
7+440.00	2.43	48.52	18566.12
7+460.00	2.43	48.52	18614.64
7+480.00	2.43	48.52	18663.16
7+500.00	2.43	48.52	18711.69
7+520.00	2.43	48.52	18760.21
7+540.00	2.43	48.52	18808.73
7+560.00	2.43	48.52	18857.25
7+580.00	2.43	48.52	18905.77
7+600.00	2.43	48.52	18954.29
7+620.00	2.43	48.52	19002.82
7+640.00	2.43	48.52	19051.34
7+660.00	2.43	48.52	19099.86
7+680.00	2.43	48.52	19148.38
7+700.00	2.43	48.52	19196.90
7+720.00	2.43	48.52	19245.43
7+740.00	2.43	48.52	19293.95
7+760.00	2.43	48.52	19342.47
7+780.00	2.43	48.52	19390.99
7+800.00	2.43	48.52	19439.51
7+820.00	2.43	48.52	19488.03
7+840.00	2.43	48.52	19536.56
7+860.00	2.43	48.52	19585.08
7+880.00	2.43	48.52	19633.60
7+900.00	2.43	48.52	19682.12
7+920.00	2.43	48.52	19730.64
7+940.00	2.43	48.52	19779.16
7+960.00	2.43	48.52	19827.69
7+980.00	2.43	48.52	19876.21
8+000.00	2.43	48.52	19924.73
8+020.00	2.43	48.52	19973.25
8+040.00	2.43	48.52	20021.77
8+060.00	2.43	48.52	20070.29
8+080.00	2.43	48.52	20118.82
8+100.00	2.43	48.52	20167.34

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
8+120.00	2.43	48.52	20215.86
8+140.00	2.43	48.52	20264.38
8+160.00	2.43	48.52	20312.90
8+180.00	2.43	48.52	20361.43
8+200.00	2.42	48.46	20409.89
8+220.00	2.49	49.06	20458.95
8+240.00	2.67	51.47	20510.42
8+250.00	2.71	26.71	20537.13
8+260.00	2.71	26.9	20564.03
8+270.00	2.71	26.9	20590.93
8+280.00	2.71	26.9	20617.82
8+290.00	2.71	26.9	20644.72
8+300.00	2.71	26.9	20671.62
8+310.00	2.74	27.07	20698.69
8+320.00	2.8	27.6	20726.29
8+340.00	2.92	57.15	20783.43
8+350.00	2.95	28.54	20811.98
8+360.00	2.95	27.84	20839.82
8+380.00	2.81	56.19	20896.01
8+400.00	2.54	53.5	20949.51
8+420.00	2.65	51.91	21001.42
8+430.00	2.79	27.11	21028.53
8+440.00	2.91	28.05	21056.58
8+450.00	2.92	28.61	21085.19
8+460.00	2.85	28.35	21113.55
8+480.00	2.59	54.22	21167.77
8+500.00	2.42	50.09	21217.86
8+520.00	2.43	48.41	21266.27
8+540.00	2.43	48.52	21314.79
8+560.00	2.43	48.52	21363.31
8+580.00	2.43	48.52	21411.83
8+600.00	2.43	48.52	21460.36
8+620.00	2.43	48.52	21508.88
8+640.00	2.43	48.52	21557.40
8+660.00	2.43	48.52	21605.92
8+680.00	2.43	48.52	21654.44
8+700.00	2.43	48.52	21702.96
8+720.00	2.43	48.52	21751.49
8+740.00	2.43	48.52	21800.01
8+760.00	2.43	48.52	21848.53
8+780.00	2.43	48.52	21897.04

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
8+800.00	2.41	48.4	21945.45
8+820.00	2.56	49.74	21995.18
8+830.00	2.65	25.98	22021.17
8+840.00	2.67	26.51	22047.68
8+850.00	2.67	26.63	22074.31
8+860.00	2.66	26.58	22100.89
8+880.00	2.48	51.41	22152.30
8+900.00	2.42	49.05	22201.34
8+920.00	2.43	48.47	22249.81
8+940.00	2.43	48.52	22298.33
8+960.00	2.43	48.52	22346.85
8+980.00	2.43	48.52	22395.38
9+000.00	2.43	48.52	22443.90
9+020.00	2.43	48.52	22492.42
9+040.00	2.43	48.52	22540.94
9+060.00	2.43	48.52	22589.46
9+080.00	2.43	48.52	22637.99
9+100.00	2.43	48.52	22686.51
9+120.00	2.43	48.52	22735.03
9+140.00	2.43	48.52	22783.55
9+160.00	2.43	48.52	22832.07
9+180.00	2.43	48.52	22880.59
9+200.00	2.43	48.52	22929.12
9+220.00	2.43	48.52	22977.64
9+240.00	2.43	48.52	23026.16
9+260.00	2.43	48.52	23074.68
9+280.00	2.43	48.52	23123.20
9+300.00	2.43	48.52	23171.72
9+320.00	2.43	48.52	23220.25
9+340.00	2.43	48.52	23268.77
9+360.00	2.43	48.52	23317.29
9+380.00	2.43	48.52	23365.81
9+400.00	2.43	48.52	23414.33
9+420.00	2.43	48.52	23462.85
9+440.00	2.43	48.52	23511.38
9+460.00	2.43	48.52	23559.90
9+480.00	2.43	48.52	23608.42
9+500.00	2.43	48.52	23656.94
9+520.00	2.43	48.52	23705.46
9+540.00	2.43	48.52	23753.99
9+560.00	2.43	48.52	23802.51

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
9+580.00	2.43	48.52	23851.03
9+600.00	2.43	48.52	23899.55
9+620.00	2.43	48.52	23948.07
9+640.00	2.43	48.52	23996.59
9+660.00	2.43	48.52	24045.12
9+680.00	2.43	48.52	24093.64
9+700.00	2.43	48.52	24142.16
9+720.00	2.43	48.52	24190.68
9+740.00	2.43	48.52	24239.20
9+760.00	2.43	48.52	24287.72
9+780.00	2.43	48.52	24336.25
9+800.00	2.43	48.52	24384.77
9+820.00	2.43	48.52	24433.29
9+840.00	2.43	48.52	24481.81
9+860.00	2.43	48.52	24530.33
9+880.00	2.43	48.52	24578.85
9+900.00	2.43	48.52	24627.38
9+920.00	2.43	48.52	24675.90
9+940.00	2.43	48.52	24724.42
9+960.00	2.43	48.52	24772.94
9+980.00	2.43	48.52	24821.46
10+000.00	2.43	48.52	24869.99
10+020.00	2.43	48.52	24918.51
10+040.00	2.43	48.52	24967.03
10+060.00	2.43	48.52	25015.55
10+080.00	2.43	48.52	25064.07
10+100.00	2.43	48.52	25112.59
10+120.00	2.43	48.52	25161.12
10+140.00	2.43	48.52	25209.64
10+160.00	2.43	48.52	25258.16
10+180.00	2.43	48.52	25306.68
10+200.00	2.43	48.52	25355.20
10+220.00	2.43	48.52	25403.72
10+240.00	2.43	48.52	25452.25
10+260.00	2.43	48.52	25500.77
10+280.00	2.43	48.52	25549.29
10+300.00	2.43	48.52	25597.81
10+320.00	2.43	48.52	25646.33
10+340.00	2.43	48.52	25694.85
10+360.00	2.43	48.52	25743.38
10+380.00	2.43	48.52	25791.90

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
10+400.00	2.43	48.52	25840.42
10+420.00	2.43	48.52	25888.94
10+440.00	2.43	48.52	25937.46
10+460.00	2.43	48.52	25985.99
10+480.00	2.43	48.52	26034.51
10+500.00	2.43	48.52	26083.03
10+520.00	2.43	48.52	26131.55
10+540.00	2.43	48.52	26180.07
10+560.00	2.43	48.52	26228.59
10+580.00	2.43	48.52	26277.12
10+600.00	2.43	48.52	26325.64
10+620.00	2.43	48.52	26374.16
10+640.00	2.43	48.52	26422.68
10+660.00	2.43	48.52	26471.20
10+680.00	2.43	48.52	26519.72
10+700.00	2.43	48.52	26568.25
10+720.00	2.43	48.52	26616.77
10+740.00	2.43	48.52	26665.29
10+760.00	2.43	48.52	26713.81
10+780.00	2.43	48.52	26762.33
10+800.00	2.43	48.52	26810.85
10+820.00	2.43	48.52	26859.38
10+840.00	2.43	48.52	26907.90
10+860.00	2.43	48.52	26956.42
10+880.00	2.43	48.52	27004.94
10+900.00	2.43	48.52	27053.46
10+920.00	2.43	48.52	27101.99
10+940.00	2.43	48.52	27150.51
10+960.00	2.43	48.52	27199.03
10+980.00	2.43	48.52	27247.55
11+000.00	2.43	48.52	27296.07
11+020.00	2.43	48.52	27344.59
11+040.00	2.43	48.52	27393.12
11+060.00	2.42	48.48	27441.59
11+080.00	2.46	48.83	27490.42
11+100.00	2.62	50.8	27541.23
11+110.00	2.64	26.25	27567.47
11+120.00	2.64	26.35	27593.82
11+130.00	2.64	26.35	27620.17
11+140.00	2.64	26.35	27646.52
11+150.00	2.61	26.2	27672.72

CUADRO DE VOLUMEN BASE			
PROGRESIVA	ÁREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
11+160.00	2.53	25.67	27698.39
11+180.00	2.42	49.45	27747.84
11+200.00	2.43	48.42	27796.26
11+220.00	2.43	48.52	27844.78
11+240.00	2.43	48.52	27893.30
11+260.00	2.43	48.52	27941.82
11+280.00	2.43	48.52	27990.34
11+300.00	2.43	48.52	28038.87
11+320.00	2.43	48.52	28087.39
11+340.00	2.43	48.52	28135.91
11+360.00	2.43	48.52	28184.43

11+380.00	2.43	48.52	28232.95
11+400.00	2.43	48.52	28281.47
11+420.00	2.43	48.52	28330.00
11+440.00	2.43	48.51	28378.51
11+460.00	2.41	48.4	28426.91
11+480.00	2.54	49.52	28476.43
11+490.00	2.58	25.56	28501.99
11+500.00	2.58	25.79	28527.78
11+520.00	2.44	50.21	28577.99
11+540.00	2.42	48.62	28626.61
11+560.00	2.43	48.49	28675.10
11+580.00	2.43	48.52	28723.62
11+587.00	2.43	16.08	28739.71

03.03. Imprimación asfáltica

Cantidad Unidad

104283 m²

IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA		m ²	
Progresiva	longitud	ancho	total
0+000	11+587	9.00	104283

03.04. Carpeta asfáltica en caliente E = 0.10 m.

Cantidad Unidad

8591.82 m³

CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E=0.10m		m ³	
Progresiva	Volumen	Total	
0+000	11+587	8591.82	8591.82

A continuación, se muestra la tabla de volumen acumulado de carpeta asfáltica tomados del AutoCAD Civil 3D 2020.

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
0+000.00	0.72	0.00	0.00
0+020.00	0.72	14.43	14.43
0+040.00	0.72	14.43	28.87
0+060.00	0.72	14.43	43.3
0+080.00	0.72	14.43	57.74
0+100.00	0.72	14.43	72.17
0+120.00	0.72	14.43	86.61
0+140.00	0.72	14.43	101.04
0+160.00	0.72	14.43	115.48
0+180.00	0.72	14.43	129.91
0+200.00	0.72	14.43	144.35
0+220.00	0.72	14.43	158.78
0+240.00	0.72	14.43	173.22
0+260.00	0.72	14.43	187.65
0+280.00	0.75	14.67	202.32
0+290.00	0.77	7.59	209.91
0+300.00	0.78	7.76	217.67
0+310.00	0.78	7.79	225.46
0+320.00	0.78	7.79	233.25
0+330.00	0.78	7.79	241.04
0+340.00	0.77	7.76	248.8
0+360.00	0.72	14.94	263.75
0+380.00	0.72	14.43	278.17
0+400.00	0.72	14.43	292.61
0+420.00	0.72	14.43	307.04
0+440.00	0.72	14.43	321.48
0+460.00	0.72	14.43	335.91
0+480.00	0.72	14.43	350.35
0+500.00	0.72	14.43	364.78
0+520.00	0.87	15.96	380.74
0+530.00	0.9	8.86	389.6
0+540.00	0.9	8.99	398.59
0+550.00	0.9	8.99	407.57
0+560.00	0.9	8.97	416.54
0+580.00	0.72	16.18	432.72
0+600.00	0.72	14.43	447.15
0+620.00	0.72	14.43	461.59
0+640.00	0.72	14.43	476.02
0+660.00	0.72	14.43	490.46
0+680.00	0.72	14.43	504.89
0+700.00	0.72	14.43	519.33

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
0+720.00	0.72	14.43	533.76
0+740.00	0.72	14.43	548.19
0+760.00	0.72	14.43	562.63
0+780.00	0.72	14.43	577.06
0+800.00	0.72	14.43	591.5
0+820.00	0.72	14.43	605.93
0+840.00	0.72	14.43	620.37
0+860.00	0.72	14.43	634.8
0+880.00	0.72	14.43	649.24
0+900.00	0.82	15.45	664.69
0+910.00	0.9	8.63	673.32
0+920.00	0.9	9.02	682.33
0+930.00	0.9	9.02	691.35
0+940.00	0.9	9.02	700.37
0+950.00	0.9	9.02	709.39
0+960.00	0.84	8.72	718.11
0+980.00	0.72	15.64	733.75
1+000.00	0.72	14.43	748.19
1+020.00	0.72	14.43	762.62
1+040.00	0.72	14.43	777.06
1+060.00	0.72	14.43	791.49
1+080.00	0.72	14.43	805.92
1+100.00	0.73	14.49	820.42
1+120.00	0.77	14.98	835.39
1+130.00	0.77	7.7	843.09
1+140.00	0.77	7.69	850.78
1+150.00	0.77	7.69	858.48
1+160.00	0.77	7.69	866.17
1+170.00	0.77	7.69	873.87
1+180.00	0.77	7.7	881.56
1+200.00	0.72	14.91	896.47
1+220.00	0.72	14.43	910.9
1+240.00	0.72	14.43	925.33
1+260.00	0.75	14.68	940.01
1+280.00	0.83	15.75	955.76
1+310.00	0.84	25	980.76
1+320.00	0.8	8.2	988.96
1+340.00	0.72	15.2	1004.16
1+360.00	0.72	14.43	1018.59
1+380.00	0.72	14.43	1033.03
1+400.00	0.72	14.43	1047.46

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
1+420.00	0.75	14.75	1062.21
1+440.00	0.82	15.69	1077.9
1+450.00	0.83	8.19	1086.09
1+460.00	0.83	8.25	1094.34
1+470.00	0.83	8.25	1102.58
1+480.00	0.83	8.25	1110.83
1+490.00	0.83	8.24	1119.08
1+500.00	0.8	8.09	1127.16
1+520.00	0.73	15.31	1142.47
1+540.00	0.72	14.55	1157.02
1+560.00	0.72	14.43	1171.45
1+580.00	0.72	14.43	1185.89
1+600.00	0.72	14.43	1200.32
1+620.00	0.72	14.43	1214.76
1+640.00	0.72	14.43	1229.19
1+660.00	0.72	14.43	1243.63
1+680.00	0.72	14.43	1258.06
1+700.00	0.72	14.43	1272.5
1+720.00	0.72	14.43	1286.93
1+740.00	0.73	14.52	1301.45
1+760.00	0.79	15.23	1316.68
1+770.00	0.82	8.02	1324.7
1+780.00	0.82	8.16	1332.86
1+790.00	0.82	8.16	1341.02
1+800.00	0.82	8.16	1349.18
1+810.00	0.82	8.16	1357.34
1+820.00	0.82	8.16	1365.49
1+830.00	0.8	8.05	1373.54
1+840.00	0.77	7.81	1381.35
1+860.00	0.72	14.87	1396.22
1+880.00	0.72	14.43	1410.65
1+900.00	0.72	14.43	1425.08
1+920.00	0.72	14.43	1439.51
1+940.00	0.75	14.68	1454.19
1+950.00	0.77	7.58	1461.77
1+960.00	0.77	7.69	1469.46
1+970.00	0.77	7.69	1477.16
1+980.00	0.77	7.69	1484.85
1+990.00	0.77	7.67	1492.53
2+000.00	0.74	7.53	1500.06
2+020.00	0.72	14.63	1514.69

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
2+040.00	0.72	14.43	1529.12
2+060.00	0.72	14.43	1543.55
2+080.00	0.72	14.43	1557.98
2+100.00	0.77	14.89	1572.87
2+110.00	0.8	7.82	1580.69
2+120.00	0.82	8.05	1588.74
2+130.00	0.82	8.16	1596.9
2+140.00	0.82	8.16	1605.06
2+150.00	0.82	8.16	1613.21
2+160.00	0.82	8.15	1621.36
2+180.00	0.76	15.71	1637.07
2+200.00	0.72	14.76	1651.83
2+220.00	0.77	14.94	1666.77
2+240.00	0.86	16.3	1683.07
2+250.00	0.89	8.62	1691.69
2+260.00	0.89	8.75	1700.44
2+270.00	0.86	8.6	1709.04
2+280.00	0.81	8.3	1717.34
2+300.00	0.73	15.45	1732.79
2+320.00	0.72	14.53	1747.32
2+340.00	0.72	14.43	1761.75
2+360.00	0.72	14.43	1776.18
2+380.00	0.72	14.43	1790.62
2+400.00	0.72	14.43	1805.04
2+420.00	0.78	14.97	1820.02
2+430.00	0.81	7.92	1827.94
2+440.00	0.83	8.15	1836.09
2+450.00	0.83	8.25	1844.34
2+460.00	0.82	8.21	1852.55
2+480.00	0.76	15.77	1868.32
2+500.00	0.72	14.78	1883.1
2+520.00	0.75	14.68	1897.78
2+540.00	0.81	15.6	1913.38
2+550.00	0.83	8.17	1921.55
2+560.00	0.83	8.25	1929.8
2+570.00	0.83	8.25	1938.05
2+580.00	0.83	8.25	1946.3
2+590.00	0.82	8.19	1954.49
2+600.00	0.78	7.98	1962.48
2+620.00	0.72	15.05	1977.53
2+640.00	0.72	14.42	1991.95

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
2+660.00	0.72	14.43	2006.38
2+680.00	0.79	15.13	2021.52
2+700.00	0.88	16.49	2038
2+710.00	0.9	8.5	2046.5
2+720.00	0.88	8.49	2054.99
2+740.00	0.78	16.42	2071.4
2+760.00	0.75	15.28	2086.69
2+780.00	0.72	14.69	2101.38
2+800.00	0.76	14.76	2116.14
2+820.00	0.85	16.02	2132.15
2+830.00	0.89	8.44	2140.59
2+840.00	0.9	8.64	2149.23
2+850.00	0.85	8.48	2157.7
2+860.00	0.8	8.25	2165.96
2+880.00	0.72	15.23	2181.19
2+900.00	0.72	14.43	2195.61
2+920.00	0.72	14.43	2210.04
2+940.00	0.78	15.06	2225.1
2+960.00	0.87	16.48	2241.58
2+970.00	0.89	8.66	2250.24
2+980.00	0.89	8.75	2258.99
2+990.00	0.85	8.57	2267.55
3+000.00	0.8	8.24	2275.8
3+020.00	0.72	15.25	2291.04
3+040.00	0.72	14.42	2305.47
3+060.00	0.72	14.43	2319.9
3+080.00	0.72	14.43	2334.34
3+100.00	0.72	14.43	2348.77
3+120.00	0.77	14.91	2363.68
3+140.00	0.85	16.21	2379.89
3+160.00	0.85	16.99	2396.88
3+180.00	0.77	16.13	2413.01
3+200.00	0.73	14.95	2427.96
3+220.00	0.81	15.43	2443.39
3+230.00	0.86	8.29	2451.69
3+240.00	0.89	8.6	2460.28
3+250.00	0.89	8.75	2469.03
3+260.00	0.89	8.75	2477.78
3+270.00	0.89	8.75	2486.53
3+280.00	0.87	8.67	2495.2
3+300.00	0.79	16.5	2511.7

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
3+320.00	0.72	15.08	2526.78
3+340.00	0.72	14.43	2541.2
3+360.00	0.72	14.43	2555.64
3+380.00	0.72	14.43	2570.07
3+400.00	0.72	14.43	2584.51
3+420.00	0.72	14.43	2598.94
3+440.00	0.72	14.43	2613.38
3+460.00	0.72	14.42	2627.8
3+480.00	0.78	15.05	2642.85
3+490.00	0.82	7.98	2650.84
3+500.00	0.83	8.19	2659.03
3+510.00	0.8	8.11	2667.14
3+520.00	0.77	7.84	2674.98
3+540.00	0.72	14.88	2689.86
3+560.00	0.72	14.43	2704.29
3+580.00	0.72	14.43	2718.72
3+600.00	0.76	14.79	2733.51
3+610.00	0.79	7.73	2741.24
3+620.00	0.82	8.01	2749.25
3+630.00	0.82	8.16	2757.41
3+640.00	0.82	8.16	2765.57
3+650.00	0.82	8.16	2773.73
3+660.00	0.82	8.16	2781.9
3+670.00	0.82	8.16	2790.06
3+680.00	0.82	8.16	2798.22
3+690.00	0.82	8.16	2806.38
3+700.00	0.82	8.16	2814.54
3+710.00	0.82	8.16	2822.7
3+720.00	0.82	8.16	2830.86
3+730.00	0.82	8.16	2839.03
3+740.00	0.82	8.16	2847.19
3+750.00	0.82	8.16	2855.35
3+760.00	0.82	8.16	2863.51
3+770.00	0.82	8.16	2871.67
3+780.00	0.79	8.03	2879.7
3+800.00	0.73	15.23	2894.94
3+820.00	0.72	14.51	2909.45
3+840.00	0.72	14.43	2923.88
3+860.00	0.72	14.43	2938.32
3+880.00	0.72	14.43	2952.75
3+900.00	0.72	14.43	2967.19

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
3+920.00	0.72	14.43	2981.62
3+940.00	0.72	14.43	2996.06
3+960.00	0.72	14.43	3010.49
3+980.00	0.72	14.43	3024.93
4+000.00	0.72	14.43	3039.36
4+020.00	0.72	14.43	3053.8
4+040.00	0.72	14.43	3068.23
4+060.00	0.72	14.43	3082.67
4+080.00	0.72	14.43	3097.1
4+100.00	0.72	14.43	3111.54
4+120.00	0.72	14.43	3125.97
4+140.00	0.72	14.43	3140.4
4+160.00	0.72	14.43	3154.84
4+180.00	0.72	14.43	3169.27
4+200.00	0.72	14.43	3183.71
4+220.00	0.72	14.43	3198.14
4+240.00	0.72	14.43	3212.58
4+260.00	0.72	14.43	3227.01
4+280.00	0.72	14.43	3241.45
4+300.00	0.72	14.43	3255.88
4+320.00	0.72	14.43	3270.32
4+340.00	0.72	14.43	3284.75
4+360.00	0.72	14.43	3299.19
4+380.00	0.72	14.43	3313.62
4+400.00	0.72	14.43	3328.06
4+420.00	0.72	14.43	3342.49
4+440.00	0.72	14.43	3356.93
4+460.00	0.72	14.43	3371.36
4+480.00	0.72	14.43	3385.8
4+500.00	0.72	14.43	3400.22
4+520.00	0.78	15.02	3415.24
4+540.00	0.87	16.42	3431.66
4+550.00	0.89	8.65	3440.31
4+560.00	0.89	8.75	3449.06
4+570.00	0.89	8.75	3457.81
4+580.00	0.89	8.75	3466.56
4+590.00	0.87	8.66	3475.23
4+600.00	0.83	8.4	3483.63
4+620.00	0.75	15.73	3499.35
4+640.00	0.72	14.67	3514.02
4+660.00	0.72	14.43	3528.45

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
4+680.00	0.72	14.43	3542.89
4+700.00	0.72	14.43	3557.32
4+720.00	0.72	14.43	3571.76
4+740.00	0.72	14.43	3586.19
4+760.00	0.72	14.43	3600.63
4+780.00	0.72	14.43	3615.06
4+800.00	0.72	14.43	3629.5
4+820.00	0.72	14.43	3643.93
4+840.00	0.72	14.43	3658.37
4+860.00	0.72	14.43	3672.8
4+880.00	0.72	14.43	3687.23
4+900.00	0.72	14.43	3701.67
4+920.00	0.72	14.43	3716.1
4+940.00	0.72	14.43	3730.54
4+960.00	0.72	14.43	3744.97
4+980.00	0.72	14.43	3759.41
5+000.00	0.72	14.43	3773.84
5+020.00	0.72	14.43	3788.28
5+040.00	0.72	14.43	3802.71
5+060.00	0.72	14.43	3817.15
5+080.00	0.74	14.58	3831.72
5+100.00	0.82	15.55	3847.27
5+110.00	0.86	8.35	3855.62
5+120.00	0.89	8.64	3864.26
5+130.00	0.86	8.61	3872.87
5+140.00	0.81	8.31	3881.18
5+160.00	0.73	15.46	3896.64
5+180.00	0.72	14.53	3911.17
5+200.00	0.72	14.43	3925.6
5+220.00	0.72	14.43	3940.04
5+240.00	0.72	14.43	3954.47
5+260.00	0.72	14.43	3968.91
5+280.00	0.72	14.43	3983.34
5+300.00	0.72	14.43	3997.78
5+320.00	0.72	14.43	4012.21
5+340.00	0.72	14.43	4026.65
5+360.00	0.72	14.43	4041.08
5+380.00	0.72	14.43	4055.51
5+400.00	0.72	14.43	4069.95
5+420.00	0.72	14.43	4084.38
5+440.00	0.72	14.43	4098.82

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
5+460.00	0.72	14.43	4113.25
5+480.00	0.72	14.43	4127.69
5+500.00	0.72	14.43	4142.12
5+520.00	0.72	14.43	4156.56
5+540.00	0.72	14.43	4170.99
5+560.00	0.72	14.43	4185.42
5+580.00	0.77	14.92	4200.34
5+590.00	0.8	7.85	4208.19
5+600.00	0.81	8.03	4216.22
5+610.00	0.81	8.07	4224.29
5+620.00	0.81	8.07	4232.36
5+630.00	0.8	8.04	4240.4
5+640.00	0.77	7.87	4248.27
5+660.00	0.72	14.94	4263.21
5+680.00	0.72	14.43	4277.64
5+700.00	0.72	14.43	4292.07
5+720.00	0.72	14.43	4306.51
5+740.00	0.72	14.43	4320.94
5+760.00	0.72	14.43	4335.38
5+780.00	0.72	14.43	4349.81
5+800.00	0.72	14.43	4364.25
5+820.00	0.72	14.43	4378.68
5+840.00	0.72	14.43	4393.12
5+860.00	0.72	14.43	4407.55
5+880.00	0.72	14.43	4421.99
5+900.00	0.72	14.43	4436.42
5+920.00	0.72	14.43	4450.86
5+940.00	0.72	14.43	4465.29
5+960.00	0.72	14.43	4479.73
5+980.00	0.72	14.43	4494.16
6+000.00	0.72	14.43	4508.6
6+020.00	0.72	14.43	4523.03
6+040.00	0.72	14.43	4537.47
6+060.00	0.72	14.43	4551.9
6+080.00	0.72	14.43	4566.33
6+100.00	0.72	14.43	4580.77
6+120.00	0.72	14.43	4595.2
6+140.00	0.72	14.43	4609.64
6+160.00	0.72	14.43	4624.07
6+180.00	0.72	14.43	4638.51
6+200.00	0.72	14.43	4652.94

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
6+220.00	0.72	14.43	4667.38
6+240.00	0.72	14.43	4681.81
6+260.00	0.72	14.43	4696.25
6+280.00	0.72	14.43	4710.68
6+300.00	0.72	14.43	4725.12
6+320.00	0.72	14.43	4739.55
6+340.00	0.72	14.43	4753.99
6+360.00	0.72	14.43	4768.42
6+380.00	0.72	14.43	4782.86
6+400.00	0.72	14.43	4797.29
6+420.00	0.72	14.43	4811.73
6+440.00	0.72	14.43	4826.16
6+460.00	0.72	14.43	4840.6
6+480.00	0.72	14.43	4855.03
6+500.00	0.72	14.43	4869.47
6+520.00	0.72	14.43	4883.9
6+540.00	0.72	14.43	4898.33
6+560.00	0.72	14.43	4912.77
6+580.00	0.72	14.43	4927.2
6+600.00	0.73	14.54	4941.74
6+620.00	0.78	15.15	4956.89
6+630.00	0.78	7.81	4964.69
6+640.00	0.75	7.67	4972.36
6+660.00	0.72	14.75	4987.12
6+680.00	0.72	14.43	5001.55
6+700.00	0.72	14.43	5015.98
6+720.00	0.72	14.43	5030.41
6+740.00	0.72	14.43	5044.85
6+760.00	0.72	14.43	5059.28
6+780.00	0.72	14.43	5073.72
6+800.00	0.72	14.43	5088.15
6+820.00	0.72	14.43	5102.59
6+840.00	0.72	14.43	5117.02
6+860.00	0.72	14.43	5131.46
6+880.00	0.72	14.43	5145.89
6+900.00	0.72	14.43	5160.33
6+920.00	0.72	14.43	5174.76
6+940.00	0.72	14.43	5189.2
6+960.00	0.72	14.43	5203.63
6+980.00	0.72	14.43	5218.07
7+000.00	0.72	14.43	5232.5

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
7+020.00	0.74	14.64	5247.14
7+030.00	0.77	7.56	5254.7
7+040.00	0.79	7.79	5262.49
7+050.00	0.77	7.81	5270.3
7+060.00	0.75	7.61	5277.91
7+080.00	0.72	14.69	5292.6
7+100.00	0.72	14.43	5307.03
7+120.00	0.72	14.43	5321.47
7+140.00	0.72	14.43	5335.9
7+160.00	0.72	14.43	5350.34
7+180.00	0.72	14.43	5364.77
7+200.00	0.72	14.43	5379.21
7+220.00	0.72	14.43	5393.64
7+240.00	0.72	14.43	5408.08
7+260.00	0.72	14.43	5422.51
7+280.00	0.72	14.43	5436.94
7+300.00	0.75	14.69	5451.63
7+310.00	0.78	7.61	5459.24
7+320.00	0.8	7.86	5467.1
7+330.00	0.8	7.98	5475.07
7+340.00	0.8	7.98	5483.05
7+350.00	0.8	7.98	5491.03
7+360.00	0.79	7.92	5498.95
7+380.00	0.73	15.2	5514.15
7+400.00	0.72	14.54	5528.7
7+420.00	0.72	14.43	5543.13
7+440.00	0.72	14.43	5557.56
7+460.00	0.72	14.43	5572
7+480.00	0.72	14.43	5586.43
7+500.00	0.72	14.43	5600.87
7+520.00	0.72	14.43	5615.3
7+540.00	0.72	14.43	5629.74
7+560.00	0.72	14.43	5644.17
7+580.00	0.72	14.43	5658.61
7+600.00	0.72	14.43	5673.04
7+620.00	0.72	14.43	5687.48
7+640.00	0.72	14.43	5701.91
7+660.00	0.72	14.43	5716.35
7+680.00	0.72	14.43	5730.78
7+700.00	0.72	14.43	5745.22
7+720.00	0.72	14.43	5759.65

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
7+740.00	0.72	14.43	5774.09
7+760.00	0.72	14.43	5788.52
7+780.00	0.72	14.43	5802.95
7+800.00	0.72	14.43	5817.39
7+820.00	0.72	14.43	5831.82
7+840.00	0.72	14.43	5846.26
7+860.00	0.72	14.43	5860.69
7+880.00	0.72	14.43	5875.13
7+900.00	0.72	14.43	5889.56
7+920.00	0.72	14.43	5904
7+940.00	0.72	14.43	5918.43
7+960.00	0.72	14.43	5932.87
7+980.00	0.72	14.43	5947.3
8+000.00	0.72	14.43	5961.74
8+020.00	0.72	14.43	5976.17
8+040.00	0.72	14.43	5990.61
8+060.00	0.72	14.43	6005.04
8+080.00	0.72	14.43	6019.48
8+100.00	0.72	14.43	6033.91
8+120.00	0.72	14.43	6048.35
8+140.00	0.72	14.43	6062.78
8+160.00	0.72	14.43	6077.22
8+180.00	0.72	14.43	6091.65
8+200.00	0.72	14.43	6106.08
8+220.00	0.75	14.68	6120.76
8+240.00	0.81	15.53	6136.29
8+250.00	0.82	8.1	6144.39
8+260.00	0.82	8.16	6152.55
8+270.00	0.82	8.16	6160.71
8+280.00	0.82	8.16	6168.87
8+290.00	0.82	8.16	6177.03
8+300.00	0.82	8.16	6185.19
8+310.00	0.83	8.22	6193.41
8+320.00	0.85	8.39	6201.8
8+340.00	0.89	17.41	6219.21
8+350.00	0.9	8.73	6227.94
8+360.00	0.9	8.54	6236.48
8+380.00	0.86	17.17	6253.65
8+400.00	0.77	16.23	6269.88
8+420.00	0.8	15.7	6285.58
8+430.00	0.85	8.23	6293.81

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
8+440.00	0.89	8.56	6302.37
8+450.00	0.89	8.74	6311.11
8+460.00	0.87	8.66	6319.77
8+480.00	0.78	16.46	6336.23
8+500.00	0.72	15.04	6351.27
8+520.00	0.72	14.43	6365.7
8+540.00	0.72	14.43	6380.13
8+560.00	0.72	14.43	6394.57
8+580.00	0.72	14.43	6409
8+600.00	0.72	14.43	6423.44
8+620.00	0.72	14.43	6437.87
8+640.00	0.72	14.43	6452.31
8+660.00	0.72	14.43	6466.74
8+680.00	0.72	14.43	6481.18
8+700.00	0.72	14.43	6495.61
8+720.00	0.72	14.43	6510.04
8+740.00	0.72	14.43	6524.48
8+760.00	0.72	14.43	6538.91
8+780.00	0.72	14.43	6553.35
8+800.00	0.72	14.43	6567.78
8+820.00	0.77	14.93	6582.7
8+830.00	0.8	7.85	6590.56
8+840.00	0.81	8.03	6598.59
8+850.00	0.81	8.07	6606.66
8+860.00	0.81	8.05	6614.72
8+880.00	0.75	15.51	6630.23
8+900.00	0.72	14.67	6644.9
8+920.00	0.72	14.43	6659.33
8+940.00	0.72	14.43	6673.76
8+960.00	0.72	14.43	6688.2
8+980.00	0.72	14.43	6702.63
9+000.00	0.72	14.43	6717.07
9+020.00	0.72	14.43	6731.5
9+040.00	0.72	14.43	6745.94
9+060.00	0.72	14.43	6760.37
9+080.00	0.72	14.43	6774.81
9+100.00	0.72	14.43	6789.24
9+120.00	0.72	14.43	6803.68
9+140.00	0.72	14.43	6818.11
9+160.00	0.72	14.43	6832.55
9+180.00	0.72	14.43	6846.98

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
9+200.00	0.72	14.43	6861.42
9+220.00	0.72	14.43	6875.85
9+240.00	0.72	14.43	6890.29
9+260.00	0.72	14.43	6904.72
9+280.00	0.72	14.43	6919.16
9+300.00	0.72	14.43	6933.59
9+320.00	0.72	14.43	6948.03
9+340.00	0.72	14.43	6962.46
9+360.00	0.72	14.43	6976.89
9+380.00	0.72	14.43	6991.33
9+400.00	0.72	14.43	7005.76
9+420.00	0.72	14.43	7020.2
9+440.00	0.72	14.43	7034.63
9+460.00	0.72	14.43	7049.07
9+480.00	0.72	14.43	7063.5
9+500.00	0.72	14.43	7077.94
9+520.00	0.72	14.43	7092.37
9+540.00	0.72	14.43	7106.81
9+560.00	0.72	14.43	7121.24
9+580.00	0.72	14.43	7135.68
9+600.00	0.72	14.43	7150.11
9+620.00	0.72	14.43	7164.55
9+640.00	0.72	14.43	7178.98
9+660.00	0.72	14.43	7193.42
9+680.00	0.72	14.43	7207.85
9+700.00	0.72	14.43	7222.29
9+720.00	0.72	14.43	7236.72
9+740.00	0.72	14.43	7251.16
9+760.00	0.72	14.43	7265.59
9+780.00	0.72	14.43	7280.03
9+800.00	0.72	14.43	7294.46
9+820.00	0.72	14.43	7308.89
9+840.00	0.72	14.43	7323.33
9+860.00	0.72	14.43	7337.76
9+880.00	0.72	14.43	7352.2
9+900.00	0.72	14.43	7366.63
9+920.00	0.72	14.43	7381.07
9+940.00	0.72	14.43	7395.5
9+960.00	0.72	14.43	7409.94
9+980.00	0.72	14.43	7424.37
10+000.00	0.72	14.43	7438.81

CUADRO DE VOLUMEN CARPETA ASFÁLTICA			
PROGRESIVA	AREA (m2)	VOLUMEN (m3)	VOL. ACUMULABLE (m3)
10+020.00	0.72	14.43	7453.24
10+040.00	0.72	14.43	7467.68
10+060.00	0.72	14.43	7482.11
10+080.00	0.72	14.43	7496.55
10+100.00	0.72	14.43	7510.98
10+120.00	0.72	14.43	7525.42
10+140.00	0.72	14.43	7539.85
10+160.00	0.72	14.43	7554.29
10+180.00	0.72	14.43	7568.72
10+200.00	0.72	14.43	7583.16
10+220.00	0.72	14.43	7597.59
10+240.00	0.72	14.43	7612.03
10+260.00	0.72	14.43	7626.46
10+280.00	0.72	14.43	7640.89
10+300.00	0.72	14.43	7655.33
10+320.00	0.72	14.43	7669.76
10+340.00	0.72	14.43	7684.2
10+360.00	0.72	14.43	7698.63
10+380.00	0.72	14.43	7713.07
10+400.00	0.72	14.43	7727.5
10+420.00	0.72	14.43	7741.94
10+440.00	0.72	14.43	7756.37
10+460.00	0.72	14.43	7770.81
10+480.00	0.72	14.43	7785.24
10+500.00	0.72	14.43	7799.68
10+520.00	0.72	14.43	7814.11
10+540.00	0.72	14.43	7828.55
10+560.00	0.72	14.43	7842.98
10+580.00	0.72	14.43	7857.42
10+600.00	0.72	14.43	7871.85
10+620.00	0.72	14.43	7886.29
10+640.00	0.72	14.43	7900.72
10+660.00	0.72	14.43	7915.16
10+680.00	0.72	14.43	7929.59
10+700.00	0.72	14.43	7944.03
10+720.00	0.72	14.43	7958.46
10+740.00	0.72	14.43	7972.89
10+760.00	0.72	14.43	7987.33
10+780.00	0.72	14.43	8001.76
10+800.00	0.72	14.43	8016.2
10+820.00	0.72	14.43	8030.63

10+840.00	0.72	14.43	8045.07
10+860.00	0.72	14.43	8059.5
10+880.00	0.72	14.43	8073.94
10+900.00	0.72	14.43	8088.37
10+920.00	0.72	14.43	8102.81
10+940.00	0.72	14.43	8117.24
10+960.00	0.72	14.43	8131.68
10+980.00	0.72	14.43	8146.11
11+000.00	0.72	14.43	8160.55
11+020.00	0.72	14.43	8174.98
11+040.00	0.72	14.43	8189.42
11+060.00	0.72	14.43	8203.85
11+080.00	0.74	14.59	8218.44
11+100.00	0.79	15.3	8233.74
11+110.00	0.8	7.94	8241.69
11+120.00	0.8	7.98	8249.66
11+130.00	0.8	7.98	8257.64
11+140.00	0.8	7.98	8265.62
11+150.00	0.79	7.93	8273.55
11+160.00	0.76	7.75	8281.29
11+180.00	0.72	14.83	8296.12
11+200.00	0.72	14.43	8310.55
11+220.00	0.72	14.43	8324.99
11+240.00	0.72	14.43	8339.42
11+260.00	0.72	14.43	8353.86
11+280.00	0.72	14.43	8368.29
11+300.00	0.72	14.43	8382.72
11+320.00	0.72	14.43	8397.16
11+340.00	0.72	14.43	8411.59
11+360.00	0.72	14.43	8426.03
11+380.00	0.72	14.43	8440.46
11+400.00	0.72	14.43	8454.9
11+420.00	0.72	14.43	8469.33
11+440.00	0.72	14.43	8483.77
11+460.00	0.72	14.43	8498.19
11+480.00	0.76	14.86	8513.05
11+490.00	0.78	7.71	8520.76
11+500.00	0.78	7.79	8528.56
11+520.00	0.73	15.1	8543.65
11+540.00	0.72	14.52	8558.17
11+560.00	0.72	14.43	8572.6
11+580.00	0.72	14.43	8587.04
11+587.00	0.72	4.78	8591.82

04. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

04.01. ALCANTARILLAS TMC DE 36''

04.01.01. Trazo, niveles y replanteo

Cantidad Unidad

172.96 m²

Descripción	Unidad	Metrado
Trazo, niveles y replanteo	m ²	172.96

04.01.02. Excavación para estructuras en seco a máquina

1438.91 m³

Descripción	Unidad	Metrado
Excavación para estructuras en seco a máquina	m ³	1438.91

Excavación para estructuras en seco a máquina								
Descripción	N° de veces	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Area (m2)	Parcial (m3)	Subtotal (m3)
ALCANTARILLAS TMC								
TMC 36''								
ALEROS	8.00	2.00			2.20	4.06	8.93	142.91
CUERPO								1296.00
ALC - 01			9.00	1.50	1.50		20.25	
ALC - 02			9.00	1.50	1.50		20.25	
ALC - 03			9.00	1.50	1.50		20.25	
ALC - 04			9.00	1.50	1.50		20.25	
ALC - 05			9.00	1.50	1.50		20.25	
ALC - 06			9.00	1.50	1.50		20.25	
ALC - 07			9.00	1.50	1.50		20.25	
ALC - 08			9.00	1.50	1.50		20.25	
TOTAL							m3	1438.91

04.01.03. Relleno compactado para estructuras con material propio149.04 m³

Descripción	Unidad	Metrado
Relleno compactado para estructuras con material propio en alcantarillas	m ³	149.04

Relleno compactado para estructuras con material propio								
Descripción	N° de veces	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Area	Parcial	Subtotal
ALCANTARILLAS TMC								
TMC 36"								149.04
ALC - 01			9.00			2.07	18.63	
ALC - 02			9.00			2.07	18.63	
ALC - 03			9.00			2.07	18.63	
ALC - 04			9.00			2.07	18.63	
ALC - 05			9.00			2.07	18.63	
ALC - 06			9.00			2.07	18.63	
ALC - 07			9.00			2.07	18.63	
ALC - 08			9.00			2.07	18.63	
TOTAL							M3	149.04

04.01.04. Encofrado y desencofrado en alcantarillas131.36 m²

Descripción	Unidad	Metrado
Encofrado y desencofrado en alcantarillas	m ²	131.36

Encofrado y desencofrado en alcantarillas								
Descripción	N° de veces	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Area	Parcial	Subtotal
ALCANTARILLAS TMC								
36"								16.42
ALEROS	8.00	8.00				1.02	8.16	
FRONTAL		4.00				0.11	0.44	
CABEZALES		2.00				2.07	4.14	
PARAPETOS		4.00		1.50	0.48	0.72	2.88	
PARAPETOS TAPAS LATERALES		4.00				0.20	0.80	
TOTAL							M²	131.36

04.01.05. Concreto f'c = 210 Kg/cm²

Cantidad Unidad

19.56 m³

Descripción	Unidad	Metrado
Concreto f'c = 210 kg/cm ²	m ³	19.56

Concreto f'c=210 kg/cm2								
Descripción	N°veces	Cantidad	Area (m2)	Espesor (m)	Ancho (m)	Volume n (m3)	Parcial (m3)	Subtotal (m3)
ALCANTARILLAS TMC								
TMC 36"								2.445
CABEZALES	8.00	2.00	2.07	0.15		0.31	0.621	
ALEROS		8.00	1.02	0.15		0.15	1.224	
PARAPETOS		2.00	0.20		1.50	0.3	0.6	
TOTAL							M³	19.56

04.01.06. Concreto f'c = 175 Kg/cm²

Cantidad Unidad

45.47 m³

Descripción	Unidad	Metrado
Concreto f'c = 175 kg/cm ²	m ³	45.47

Concreto f'c=175 kg/cm2 en alcantarillas								
Descripción	N°veces	Cantidad	Area (m2)	Altura (m)	Volumen (m3)	Largo (m)	Parcial (m3)	Subtotal (m3)
ALCANTARILLAS TMC								
TMC 36"								5.684
CIMENTACION	8	2	4.06	0.70	2.842		5.684	
TOTAL							M³	45.472

04.01.07. Tubería corrugada de acero galvanizado circular de 36'' 72.00 m

Descripción	Unidad	Metrado
Tubería corrugada de acero galvanizado circular de 36''	m	72.00

Tubería corrugada de acero galvanizado circular de 36"					
Descripción	Cantidad	Largo	Parcial (m)	Subtotal (m)	
ALCANTARILLA TMC 36"				72.00	
ALC - 01	1.00	9.00	9.00		
ALC - 02	1.00	9.00	9.00		
ALC - 03	1.00	9.00	9.00		
ALC - 04	1.00	9.00	9.00		
ALC - 05	1.00	9.00	9.00		
ALC - 06	1.00	9.00	9.00		
ALC - 07	1.00	9.00	9.00		
ALC - 08	1.00	9.00	9.00		
TOTAL			M	72.00	

04.02. ALCANTARILLAS MCA DE 1.00 x 1.00 m.

04.02.01. Trazo, niveles y replanteo

Cantidad Unidad

93.50 m²

Descripción	Unidad	Metrado
Trazo, niveles y replanteo	m ²	93.50

04.02.02. Excavación para estructuras en seco a máquina2056.19 m³

Descripción	Unidad	Metrado
Excavación para estructuras en seco a máquina	m ³	2056.19

Excavación para estructuras en seco a máquina									
Descripción	N° de veces	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Parcial (m ³)	Subtotal (m ³)	
ALCANTARILLAS MCA									
DE 1.00 x 1.00 m									
ALEROS	10.00	2.00			1.25	1.19	1.49	29.75	
CUERPO								2025.00	
ALC - 01			9.00	1.80	1.25		20.25		
ALC - 02			9.00	1.80	1.25		20.25		
ALC - 03			9.00	1.80	1.25		20.25		
ALC - 04			9.00	1.80	1.25		20.25		
ALC - 05			9.00	1.80	1.25		20.25		
ALC - 06			9.00	1.80	1.25		20.25		
ALC - 07			9.00	1.80	1.25		20.25		
ALC - 08			9.00	1.80	1.25		20.25		
ALC - 09			9.00	1.80	1.25		20.25		
ALC - 10			9.00	1.80	1.25		20.25		
UÑAS		2.00		1.80		0.04	0.072	1.44	
TOTAL								M³	2056.19

04.01.03. Relleno compactado para estructuras con material propio202.50 m³

Descripción	Unidad	Metrado
Relleno compactado para estructuras con material propio en alcantarillas	m ³	202.50

A continuación, se muestra a detalle el metrado en la siguiente hoja.

Relleno compactado para estructuras con material propio								
Descripción	N° de veces	Cantidad	Largo	Ancho	Altura	Area	Parcial	Subtotal
ALCANTARILLAS MCA								
DE 1.00 x 1.00 m								202.5
ALC - 01			9.00	0.40	1.25	4.5	20.25	
ALC - 02			9.00	0.40	1.25	4.5	20.25	
ALC - 03			9.00	0.40	1.25	4.5	20.25	
ALC - 04			9.00	0.40	1.25	4.5	20.25	
ALC - 05			9.00	0.40	1.25	4.5	20.25	
ALC - 06			9.00	0.40	1.25	4.5	20.25	
ALC - 07			9.00	0.40	1.25	4.5	20.25	
ALC - 08			9.00	0.40	1.25	4.5	20.25	
ALC - 09			9.00	0.40	1.25	4.5	20.25	
ALC - 10			9.00	0.40	1.25	4.5	20.25	
TOTAL							M³	202.5

04.01.04. Encofrado y desencofrado en alcantarillas 619.02 m²

Descripción	Unidad	Metrado
Encofrado y desencofrado en alcantarillas	m ²	619.02

A continuación, se muestra a detalle el metrado en la siguiente hoja.

CABEZAL DE ESTRUCTURA DE SALIDA

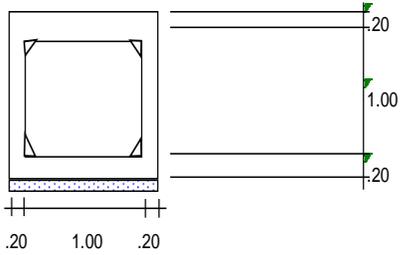
ITEM	DESCRIPCION	DESCRIP	ALTO	ANCHO	LONG.1	LONG. 2	LONG. PROM	AREA	No. VECES	CANTIDAD	AREA
MUROS											
M1			1.17		1.00	0.70	0.85	0.99	10.00	2.00	19.80
M2			1.08		1.00	0.70	0.85	0.92	10.00	2.00	18.40
TOTAL (M2)											38.20
PARAPETO											
P1			0.40	1.40				0.56	10.00	1.00	5.60
P2			0.20	1.40				0.28	10.00	1.00	2.80
TOTAL (M2)											8.40
LOSA DE SALIDA											
LOSA			0.15	PERIMETRO	5.52			0.83	10.00	1.00	8.28
TOTAL (M2)											8.28
TOTAL (M2)											619.02

04.02.05. Concreto f'c = 210 Kg/cm²**Cantidad Unidad**127.14 m³

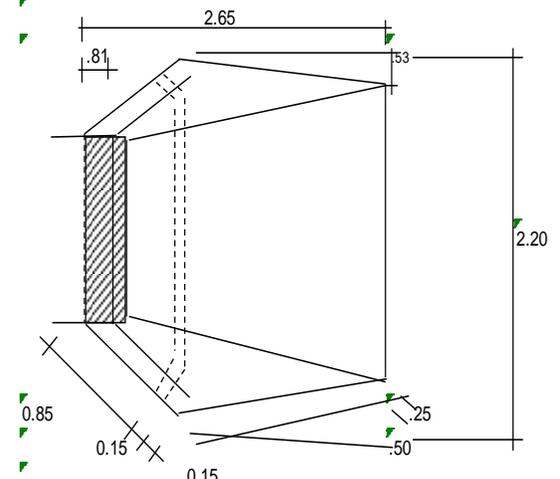
Descripción	Unidad	Metrado
Concreto f'c = 210 kg/cm ²	m ³	127.14

A continuación, se muestra a detalle el metrado en la siguiente hoja.

CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN ALCANTARILLA MCA DE 1.00 x 1.00 m

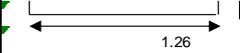
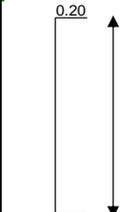
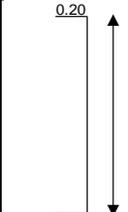
ITEM	DESCRIPCION	ALTO	ANCHO	LARGO	VOLUMEN	No. VECES	CANTIDAD	TOTAL
CAJA								
		0.20	1.00	9.00	1.80	10.00	2.00	36.00
		0.20	1.40	9.00	2.52	10.00	2.00	50.40
		TOTAL (M3)						86.40
SOLADO								
		0.10	1.40	9.00	1.26	10.00	1.00	12.60
		TOTAL (M3)						12.60
UÑAS								
		0.20	0.20	1.40	0.06	10.00	2.00	1.12
		TOTAL (M3)						1.12

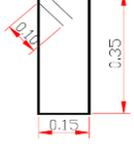
CABEZAL DE ESTRUCTURA DE ENTRADA

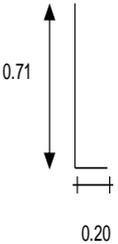
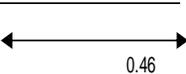
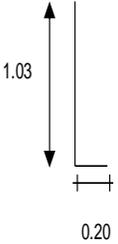
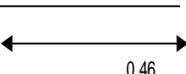
ITEM	DESCRIPCION	ALTO	ANCHO	LARGO	VOLUMEN	No. VECES	CANTIDAD	TOTAL
								
ZAPATA								
		0.70	0.60	1.70	0.71	10.00	1.00	7.10
		TOTAL (M3)						7.10
MUROS								
		ESPESOR						
	ÁREA =	0.51	0.15	0.08	10.00	2.00		1.53
		TOTAL (M3)						1.53
PARAPETO								
		0.40	0.20	1.40	0.11	10.00	1.00	1.10
		TOTAL (M3)						1.10
LOSA DE ENTRADA								
		AREA						
	ALTURA	0.15	0.96	0.14	10.00	1.00		1.44
		TOTAL (M3)						1.44

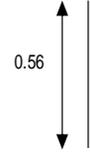
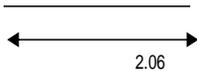
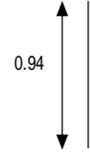
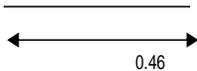
04.02.06. Acero de refuerzo f'y = 4200 kg/cm²

Descripción	Unidad	Metrado
Acero de refuerzo f'y = 4200 kg/cm ²	Kg	13914.83

ACERO DE REFUERZO F'Y = 4200 Kg/cm ²												
REFUERZO EN LA CAJA										LONGITUD POR DIAMETRO		
TIPO	DESCRIPCION	Ø	LONG/PIEZA(m)	N°VECES	LONGITUD (m)	ESPAC. (m)	CANTIDAD (und)	PARCIAL (m)	1/4"	3/8"	1/2"	
ACERO TRANSVERSAL A1		0.20	1.66	20	9.00	0.20	46.00	1527.20			1527.20	
A2		0.20	1.66	40	9.00	0.20	46.00	3054.4			3054.40	
A3		0.20	1.63	20	9.00	0.20	46.00	1503.83			1503.83	
ACERO LONGITUDINAL A4 LATERALES		1/2"	9.26	40	1.40	0.20	8.00	2963.20			2963.20	
A4 SUPERIOR Y INFERIOR		1/2"	9.26	40	1.40	0.20	8.00	2963.2			2963.20	

REFUERZO EN MURO									LONGITUD POR DIAMETRO		
TIPO	DESCRIPCION	Ø	LONG/PIEZA	N°VECES	LONGITUD (m)	ESPAC. (m)	CANTIDAD (und)	PARCIAL (m)	1/4"	3/8"	1/2"
MALLA MURO DE ENTRADA ACERO VERTICAL	 0.86	3/8"	0.86	10	0.85	0.15	7.00	60.20		60.20	
MALLA MURO DE ENTRADA ACERO HORIZONTAL	 0.71	3/8"	0.71	10	1.00	0.15	8.00	56.80		56.80	
MALLA MURO DE SALIDA ACERO VERTICAL	 0.86	3/8"	0.86	10	1.17	0.15	9.00	77.40		77.40	
MALLA MURO DE SALIDA ACERO HORIZONTAL	 1.03	3/8"	1.03	10	1.00	0.15	8.00	82.40		82.40	
VIGA SARDINEL	 1.66 0.2	3/8"	1.66	80	1.40	0.25	7.00	929.6		929.6	
UÑAS	 1.66 0.2	3/8"	1.66	80	1.40	0.25	7.00	929.60		929.60	
A17 ESTRIBO	 0.15 0.35 0.15	1/4"	1.2	20	1.40	0.15	10.00	240.00	240.00		

REFUERZO EN DIENTE DE CABEZAL									LONGITUD POR DIAMETRO		
TIPO	DESCRIPCION	Ø	LONG/PIEZA	N°VECES	LONGITUD (m)	ESPAC. (m)	CANTIDAD (und)	PARCIAL (m)	1/4"	3/8"	1/2"
DIENTE DE CABEZAL ENTRADA ACERO VERTICAL		3/8"	0.91	10	0.60	0.15	5.00	45.50		45.50	
ACERO HORIZONTAL		3/8"	0.46	10	0.85	0.15	7.00	32.20		32.20	
DIENTE DE CABEZAL SALIDA ACERO VERTICAL		3/8"	1.23	10	0.60	0.15	5.00	61.50		61.50	
ACERO HORIZONTAL		3/8"	0.46	10	0.85	0.15	7.00	32.20		32.20	

REFUERZO EN LOSAS									LONGITUD POR DIAMETRO		
TIPO	DESCRIPCION	Ø	LONG/PIEZA	N°VECES	LONGITUD (m)	ESPAC. (m)	CANTIDAD (und)	PARCIAL (m)	1/4"	3/8"	1/2"
PARRILLA ENTRADA ACERO VERTICAL		3/8"	0.56	10	2.20	0.20	12.00	67.20		67.20	
ACERO HORIZONTAL		3/8"	2.06	10	0.70	0.15	6.00	123.60		123.60	
PARRILLA SALIDA ACERO VERTICAL		3/8"	0.94	10	2.20	0.20	12.00	112.80		112.80	
ACERO HORIZONTAL		3/8"	2.06	10	1.08	0.15	8.00	164.80		164.80	
						LONGITUD TOTAL (m)			240.00	2775.80	12011.83
						KG/ML			0.22	0.58	1.02
						TOTAL KG / Ø			52.8	1609.964	12252.06864
						TOTTALL (KG)			13914.83		

04.03. BADENES

04.03.01. Trazo, niveles y replanteo

Cantidad Unidad

142.50 m²

Descripción	Ancho	Longitud	Altura o espesor	Cantidad	Área	Volumen	Metrado
Trazo, niveles y replanteo (m ²)					142.50		142.50

04.03.02. Excavación para estructuras en seco a máquina 164.97 m³

Descripción	Unidad	Metrado
Excavación para estructuras en seco a máquina	m ³	164.97

Descripción	Ancho	Longitud	Altura o espesor	Cantidad	Área	Volumen	Metrado
EXCAVACIÓN NO CLASIFICADO PARA ESTRUCTURAS (M3)							164.97
EXCAVACIÓN BADEN	9.00	15.00	1.20	1.00		162.00	
EXCAVACIÓN UÑAS TRANSVERSALES	0.30	9.00	0.30	2.00		1.62	
EXCAVACIÓN UÑAS LONGITUDINALES	0.30	15.00	0.30	1.00		1.35	
Volumen de corte						164.97	

04.03.03. Relleno con material granular

29.09 m³

Descripción	Unidad	Metrado
Relleno con material granular	m ³	29.09

Descripción	Ancho	Longitud	Altura o espesor	Cantidad	Área	Volumen	Metrado
Relleno con material granular (m3)							29.09
RELLENO EN BADÉN			0.30	1.00	96.97	29.09	

04.03.04. Concreto f'c = 210 Kg/cm²**Cantidad****Unidad**

60.50

m³

Descripción	Unidad	Metrado
Concreto f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	60.50

Descripción	Ancho	Longitud	Altura o espesor	Cantidad	Area	Volumen	Metrado
Concreto f'c=210 Kg/cm² (m³)							60.50
Área de losa de Baden			0.30	1.00	96.97	29.09	
Uña transversal		9.00		2.00	0.40	7.20	
Uña longitudinal		15.00		1.00	0.40	6.00	
Enrocado			0.40	2.00	22.77	18.21	

04.03.05. Encofrado y desencofrado en Badén

97.67

m³

Descripción	Unidad	Metrado
Encofrado y desencofrado en Badén	m ²	97.67

Descripción	Ancho	Longitud	Altura o espesor	Cantidad	Perímetro	Volumen	Metrado
Encofrado y desencofrado en Baden (m2)							97.67
Paños (8)			0.30	8.00	13.84		33.22
Emboquillado de piedra E= 0.40 m			0.40	2.00	53.00		42.40
Uña transversal			0.30	2.00	21.20		12.72
Uña longitudinal			0.30	1.00	31.10		9.33

04.03.06. Emboquillado de piedra E = 0.40 m.**Cantidad****Unidad**

45.53

m²

Descripción	Unidad	Metrado
Emboquillado de piedra E = 0.40 m	m ²	45.53

Descripción	Ancho	Longitud	Altura o espesor	Cantidad	Área	Volumen	Metrado
Emboquillado de piedra E= 0.40 (m2)							45.53
Entrada				1.00	20.73		20.73
Salida				1.00	24.80		24.80

04.03.07. Junta Asfáltica

81.00

m

Descripción	Unidad	Metrado
Junta Asfáltica	m	81.00

Descripción	Ancho	Longitud	Altura o espesor	Cantidad	Área	Volumen	Metrado
Junta asfáltica (m)							81.00
Longitudinal		45.00					45.00
Transversal		36.00					36.00

05. TRANSPORTE**05.01. Transporte de material granular**

61924.89

m³

Descripción	Unidad	Metrado
Transporte de material granular	m ³	61924.89

Para el cálculo del metrado del transporte de material granular se realizó la sumatoria del volumen acumulado de la subbase y base:

- Transporte de material granular = Vol. acum. Subbase + Vol. acum. Base
- Transporte de material granular = 33185.18 m³ + 28739.71 m³
- Transporte de material granular = 61924.89 m³

05.02. Transporte de mezcla asfáltica**Cantidad** **Unidad**8591.82 m³

Descripción	Unidad	Metrado
Transporte de mezcla asfáltica	m ³	8591.82

Para el cálculo del metrado de transporte de mezcla asfáltica se tomó el volumen acumulado de carpeta asfáltica la cual es igual a 8591.82 m³.

06. SEÑALIZACIÓN**06.01. Postes de kilometraje**

11.00 und

Descripción	Unidad	Metrado
Postes de kilometraje	und	11.00

N°	Progresiva	Cantidad
1	1+000	1.00
2	2+000	1.00
3	3+000	1.00
4	4+000	1.00
5	5+000	1.00
6	6+000	1.00
7	7+000	1.00
8	8+000	1.00
9	9+000	1.00
10	10+000	1.00
11	11+000	1.00
Total		11.00

06.02. Marcas en el pavimento2959.36 m²

Descripción	Unidad	Metrado
Marcas en el pavimento	m ²	2959.36

A continuación, se muestra a detalle el metrado en la siguiente hoja.

INICIO	FIN	LONGITUDES (M)		LONGITUD DE PINTURA (M)			
		CURVA	TANGENTE	LINEA CENTRAL AMARILLA		LINEA DE BORDE BLANCA	
				DISCONTINUA TANGENTE	CONTINUA CURVA	CONTINUA TANGENTE	CONTINUA CURVA
0+000.00	0+285.00	-	285.00	106.88	-	570.00	-
0+285.00	0+345.00	60.00	-	-	120.00	-	120.00
0+345.00	0+517.00	-	172.00	64.50	-	344.00	-
0+517.00	0+563.00	46.00	-	-	92.00	-	92.00
0+563.00	0+900.00	-	337.00	126.38	-	674.00	-
0+900.00	0+960.00	60.00	-	-	120.00	-	120.00
0+960.00	1+110.02	-	150.02	56.26	-	300.04	-
1+110.02	1+187.02	77.00	-	-	154.00	-	154.00
1+187.02	1+294.94	-	107.92	40.47	-	215.84	-
1+294.94	1+297.90	2.96	-	-	5.92	-	5.92
1+297.90	1+432.73	-	134.83	50.56	-	269.66	-
1+432.73	1+500.75	68.02	-	-	136.04	-	136.04
1+500.75	1+758.75	-	258.00	96.75	-	516.00	-
1+758.75	1+833.10	74.35	-	-	-	-	-
1+833.10	1+942.95	-	109.85	41.19	-	219.70	-
1+942.95	1+994.91	51.96	-	-	103.92	-	103.92
1+994.91	2+106.32	-	111.41	41.78	-	222.82	-
2+106.32	2+169.75	63.43	-	-	126.86	-	126.86
2+169.75	2+234.32	-	64.57	24.21	-	129.14	-
2+234.32	2+275.16	40.84	-	-	81.68	-	81.68
2+275.16	2+425.32	-	150.16	56.31	-	300.32	-
2+425.32	2+468.56	43.24	-	-	86.48	-	86.48
2+468.56	2+534.31	-	65.75	24.66	-	131.50	-
2+534.31	2+597.20	62.89	-	-	125.78	-	125.78
2+597.20	2+690.90	-	93.70	35.14	-	187.40	-
2+690.90	2+726.18	35.28	-	-	70.56	-	70.56
2+726.18	2+759.85	-	33.67	12.63	-	67.34	-
2+759.85	2+769.20	9.35	-	-	18.70	-	18.70
2+769.20	2+819.38	-	50.18	18.82	-	100.36	-
2+819.38	2+851.33	31.95	-	-	63.90	-	63.90
2+851.33	2+951.79	-	100.46	37.67	-	200.92	-
2+951.79	2+992.81	41.02	-	-	82.04	-	82.04
2+992.81	3+149.33	-	156.42	58.66	-	312.84	-
3+149.33	3+199.71	50.38	-	-	100.76	-	100.76
3+199.71	3+225.04	-	25.33	9.50	-	50.66	-
3+225.04	3+288.68	63.64	-	-	127.28	-	127.28
3+288.68	3+482.72	-	194.04	72.77	-	388.08	-
3+482.72	3+511.82	29.10	-	-	58.20	-	58.20
3+511.82	3+609.42	-	97.60	36.60	-	195.20	-
3+609.42	3+781.57	172.15	-	-	344.30	-	344.30
3+781.57	4+532.83	-	751.26	281.72	-	1,502.52	-
4+532.83	4+598.57	65.74	-	-	-	-	-
4+598.57	5+103.58	-	505.01	189.38	-	1,010.02	-
5+103.58	5+135.32	31.74	-	-	63.48	-	63.48
5+135.32	5+583.00	-	447.68	167.88	-	895.36	-
5+583.00	5+637.63	54.63	-	-	109.26	-	109.26
5+637.63	6+613.62	-	975.99	366.00	-	1,951.98	-
6+613.62	6+635.07	21.45	-	-	42.90	-	42.90
6+635.07	7+029.12	-	394.05	147.77	-	788.10	-
7+029.12	7+052.91	23.79	-	-	47.58	-	47.58

7+052.91	7+309.59	-	256.68	96.26	-	513.36	-
7+309.59	7+365.02	55.43	-	-	110.86	-	110.86
7+365.02	8+233.45	-	868.43	325.66	-	1,736.86	-
8+233.45	8+315.56	82.11	-	-	164.22	-	164.22
8+315.56	8+345.08	-	29.52	11.07	-	59.04	-
8+345.08	8+369.81	24.73	-	-	49.46	-	49.46
8+369.81	8+427.51	-	57.70	21.64	-	115.40	-
8+427.51	8+467.79	40.28	-	-	80.56	-	80.56
8+467.79	8+822.80	-	355.01	133.13	-	710.02	-
8+822.80	8+868.44	45.64	-	-	91.28	-	91.28
8+868.44	11+093.07	-	2,224.63	834.24	-	4,449.26	-
11+093.07	11+155.70	62.63	-	-	125.26	-	125.26
11+155.70	11+478.46	-	322.76	121.03	-	645.52	-
11+478.46	11+508.29	29.83	-	-	59.66	-	59.66
11+508.29	11+587.00	-	78.71	29.52	-	157.42	-
		1,621.56	9,965.34	3,737.00	2,962.94	19,930.68	2,962.94
TOTAL			11586.90		6,699.94		22,893.6

Descripción	Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m2)
Pintura Blanca	22,893.6	0.10	2,289.36
Pintura Amarilla	6,699.9	0.10	669.99
TOTAL			2,959.36

06.03. Señales Reglamentarias**Cantidad****Unidad**

10.00

und

Descripción	Unidad	Metrado
Señales reglamentarias	und	10.00

Ítem	Prog.	Código	Lado
1	0+000	R - 30	I
2	0+000	R - 16	I
3	2+940	R - 30	I
4	2+940	R - 16	D
5	5+120	R - 30	D
6	5+120	R - 16	D
7	8+340	R - 30	I
8	8+340	R - 16	I
9	11+587	R - 30	D
10	11+587	R - 16	D
Total =			10.00

06.04. Señales Preventivas

47.00

und

Descripción	Unidad	Metrado
Señales Preventivas	und	47.00

A continuación, se muestra a detalle el metrado en la siguiente hoja.

TRAMO	N°	SEÑAL	DENOMINACIÓN	PROGRESIVA	MARGEN DE VÍA	
					IZQ.	DER.
	1	PREVENTIVA	P-2B	KM 0+260		X
	2	PREVENTIVA	P-2A	KM 0+400	X	
	3	PREVENTIVA	P-2A	KM 1+080		X
	4	PREVENTIVA	P-2B	KM 1+220	X	
	5	PREVENTIVA	P-2A	KM 1+400		X
	6	PREVENTIVA	P-2B	KM 1+560	X	
	7	PREVENTIVA	P-2B	KM 1+700		X
	8	PREVENTIVA	P-2A	KM 1+880	X	
	9	PREVENTIVA	P-2B	KM 1+900		X
	10	PREVENTIVA	P-2A	KM 2+020	X	
	11	PREVENTIVA	P-5-B	KM 2+080		X
	12	PREVENTIVA	P-5-B	KM 2+320	X	
	13	PREVENTIVA	P-5-B	KM 2+380		X
	14	PREVENTIVA	P-5-B	KM2+620	X	
	15	PREVENTIVA	P-2A	KM 2+660		X
	16	PREVENTIVA	P-2B	Km 2+740	X	
	17	PREVENTIVA	P-2B	KM 2+780		X
	18	PREVENTIVA	P-2A	KM 2+880	X	
	19	PREVENTIVA	P-2A	KM 2+920		X
	20	PREVENTIVA	P-56	KM 3+000		X
	21	PREVENTIVA	P-2B	KM 3+0.40	X	
	22	PREVENTIVA	P-5-2B	KM 3+200		X
	23	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 3+320	X	
	24	PREVENTIVA	P-2B	KM 3+460		X
	25	PREVENTIVA	P-2A	KM 3+540	X	
	26	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 3+580		X
	27	PREVENTIVA	P-5-2B	KM 3+820	X	
	28	PREVENTIVA	P-5-2B	KM 4+500		X
	29	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 4+620	X	
	30	PREVENTIVA	P- 2B	KM 5+080		X
	31	PREVENTIVA	P-56	KM 5+100		X
	32	PREVENTIVA	P-2A	KM 5+160	X	
	33	PREVENTIVA	P-2A	KM 5+560	X	
	34	PREVENTIVA	P-2B	KM 5+660	X	
	35	PREVENTIVA	P-2B	KM 7+280		X
	36	PREVENTIVA	P-2A	KM 7+400	X	
	37	PREVENTIVA	P-2A	KM 8 +180		X
	38	PREVENTIVA	P-2B	KM 8+ 310	X	
	39	PREVENTIVA	P-5-2A	KM 8+320		X
	40	PREVENTIVA	P-56	KM 8+330		X
	41	PREVENTIVA	P-5-2B	KM 8+400	X	
	42	PREVENTIVA	P- 2B	KM 8+420		X
	43	PREVENTIVA	P-2A	KM 8+500	X	
	44	PREVENTIVA	P-2A	Km 8 +860		X
	45	PREVENTIVA	P-2B	KM 8+920	X	
	46	PREVENTIVA	P-2A	Km 11+0.60		X
	47	PREVENTIVA	P-2B	KM 11+200	X	
TOTAL						47.00

TRAMO CANTERAS
TRES TOMAS -
CRUCE CARRETERA
FERREÑAFE -
CHICLAYO

06.05. Señales Reglamentarias

Cantidad

9.00

Unidad

m²

Descripción	Unidad	Metrado
Señales Reglamentarias	m ²	9.00

Item	Prog.	Código	Lado	DESCRIPCION	LARGO (m)	ALTO (m)	AREA (m2)	Panel Señal Informativa
								NUEVO
1	0+000	I - 1	D	Cantera Tres Tomas	1.50	0.90	1.35	1.35
2	0+860	I - 2	D	Ingreso a planta industrial	1.50	0.90	1.35	1.35
3	1+920	I - 3	I	Sitio arqueológico Tres Tomas	2.00	0.90	1.80	1.80
4	3+010	I - 4	D	Distrito de Mesones Muro	2.00	0.90	1.80	1.80
5	5+120	I - 5	D	Caserío Mamape	1.50	0.90	1.35	1.35
6	8+350	I - 6	D	Caserío La Juanita	1.50	0.90	1.35	1.35
TOTAL								9.00

07. MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

07.01. Señalización Ambiental

Cantidad Unidad

3.00 und

Descripción	Unidad	Metrado
Señalización Ambiental	und	3.00

N°	Progresiva	Tiempo	Dimensión	Área	Frases
1	Km 0+000	TEMPORAL	0.90 x 0.50 m	0.45 m2	campamento
2	Km 1+000	TEMPORAL	0.90 x 0.50 m	0.45 m2	botadero
3	Km 2+000	TEMPORAL	0.90 x 0.50 m	0.45 m2	botadero
Total : 3 unidades					3.00

07.02. Restauración de campamentos y patio de máquinas 0.12 ha

Descripción	Unidad	Metrado
Restauración de campamentos y patio de máquinas	ha	0.12

Progresiva	Lugar	Ancho	Largo	Área (m ²)	Área (ha)
0 + 000	Cantera Tres Tomas	-	-	1157.00	0.12
Total =				1157.00	0.12

07.03. Acondicionamiento de materiales excedentes 88398.33 m³

Descripción	Unidad	Metrado
Acondicionamiento de materiales excedentes	m ³	88398.33

N°	DME	Und.	Metrado (m ³)
1	Km 1+000	m ³	44199.17
2	Km 2+000	m ³	44199.17
Total de metrado		m ³	88398.33

07.04. Revegetación**Cantidad****Unidad**

4.54

ha

Descripción	Unidad	Metrado
Revegetación	ha	4.54

Descripción	Und	Metrado
Campamento	ha	0.12
Área de Depos. De Material Exced.	ha	4.42
Total	ha	4.54

PRESUPUESTO

Presupuesto

Presupuesto	0404015	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE		
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE		
Cliente	Universidad César Vallejo		Costo al	23/10/2020
Lugar	LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - MANUEL ANTONIO MESONES MURO			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				194,319.46
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60x2.40m	u	3.00	1,079.44	3,238.32
01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	glb	1.00	117,292.61	117,292.61
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	22,517.96	22,517.96
01.04	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	11.59	2,948.28	34,170.57
01.05	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	17,100.00	17,100.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,080,473.07
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	11.59	3,719.58	43,109.93
02.02	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA	m3	106,147.96	11.41	1,211,148.22
02.03	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	104,283.00	1.99	207,523.17
02.04	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO	m3	17,749.63	19.38	343,987.83
02.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM = 1KM	m3	88,398.33	14.42	1,274,703.92
03	PAVIMENTOS				4,771,784.72
03.01	SUBBASE GRANULAR E = 0.30 m	m3	33,185.18	64.61	2,144,094.48
03.02	BASE GRANULAR E = 0.30 m	m3	28,739.71	74.48	2,140,533.60
03.03	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	104,283.00	2.91	303,463.53
03.04	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E = 0.10 m	m3	8,591.82	21.38	183,693.11
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				470,749.17
04.01	ALCANTARILLA TMC DE 36"				112,310.48
04.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	172.96	8.84	1,528.97
04.01.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA	m3	1,438.91	10.43	15,007.83
04.01.03	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	149.04	146.54	21,840.32
04.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS TMC	m2	131.36	140.93	18,512.56
04.01.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	19.56	382.72	7,486.00
04.01.06	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	45.47	308.08	14,008.40
04.01.07	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 36"	m	72.00	471.20	33,926.40
04.02	ALCANTARILLAS MCA DE 1.00 x 1.00 m				311,961.70
04.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	93.50	8.84	826.54
04.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA	m3	2,056.19	10.43	21,446.06
04.02.03	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	202.50	146.54	29,674.35
04.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS MCA	m2	619.02	236.46	146,373.47
04.02.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	127.14	382.72	48,659.02
04.02.06	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	13,914.83	4.67	64,982.26
04.03	BADENES				46,476.99
04.03.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	142.50	8.84	1,259.70
04.03.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA	m3	164.97	10.43	1,720.64
04.03.03	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	m3	29.09	74.36	2,163.13
04.03.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	60.50	382.72	23,154.56
04.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADÉN	m2	97.67	64.03	6,253.81
04.03.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E = 0.40 m	m2	45.53	249.91	11,378.40
04.03.07	JUNTA ASFÁLTICA	m	81.00	6.75	546.75
05	TRANSPORTE				1,251,814.18
05.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	61,924.89	17.83	1,104,120.79
05.02	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	m3	8,591.82	17.19	147,693.39
06	SEÑALIZACION				62,926.57
06.01	POSTE DE KILOMETRAJE	u	11.00	388.42	4,272.62
06.02	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2,959.36	11.86	35,098.01
06.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	10.00	327.32	3,273.20
06.04	SEÑALES PREVENTIVAS	u	47.00	266.75	12,537.25
06.05	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	9.00	860.61	7,745.49
07	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL				194,226.65
07.01	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	u	3.00	625.40	1,876.20
07.02	RESTAURACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PATIO DE MÁQUINAS	ha	0.12	8,429.10	1,011.49
07.03	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIALES EXCEDENTES	m2	88,398.33	2.03	179,448.61
07.04	REVEGETACIÓN	ha	4.54	2,619.02	11,890.35

Presupuesto

Presupuesto 0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
 CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE
 Subpresupuesto 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
 CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE
 Cliente Universidad César Vallejo Costo al 23/10/2020
 Lugar LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - MANUEL ANTONIO MESONES MURO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	COSTO DIRECTO				10,026,293.82
	GASTOS GENERALES 9.3354%				935,996.98
	UTILIDAD				1,002,629.38

	SUBTOTAL				11,964,920.18
	IMPUESTO IGV 18%				2,153,685.63
	PLAN DE EMERGENCIA SANITARIA COVID19				157,258.60
	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO				46,194.76
	ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO (1.59%)				159,483.74

	VALOR REFERENCIAL DE OBRA				14,481,542.91
	SUPERVISIÓN (3.88%)				551,922.58

	PRESUPUESTO TOTAL				15,033,465.49

SON : QUINCE MILLONES TRENTITRES MIL CUATROCIENTOS SESENTICINCO Y 49/100 NUEVOS SOLES

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Presupuest	o	0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES
Subpresupuest	o	TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto 23/10/2020
		TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

Partida **01.01** **CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60x2.40m**

Rendimiento **u/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por: u **1,079.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.44	187.52
0147010004	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.76	268.16
						455.68

Materiales

0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		1.5180	3.29	4.99
0202010025	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.5070	3.97	2.01
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		1.5700	20.17	31.67
0229310012	IMPRESIÓN DE GIGANTOGRAFIA DE 3.60 x 2.40 m	m2		8.6400	35.55	307.15
0238000003	HORMIGON	m3		0.2300	45.50	10.47
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		42.4410	5.98	253.80
						610.09

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	455.68	13.67
						13.67

Partida **01.02** **CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por: glb **117,292.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0232970003	CAMPAMENTO PROVISIONAL	glb		1.0000	117,292.61	117,292.61
						117,292.61

Partida **01.03** **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por: glb **22,517.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					

Análisis de precios unitarios

Presupuest	o	0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES
Subpresupuest	o	TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto 23/10/2020
		TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb	1.0000	22,517.96	22,517.96
					22,517.96

Partida **01.04 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO**

Rendimiento	km/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por: km	2,948.28
-------------	---------------	-------------------	-------------------	--------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	2.0000	32.0000	26.42	845.44
0147010004	PEON	hh	3.0000	48.0000	16.76	804.48
						1,649.92

Materiales

0202010026	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		4.7920	3.45	16.53
0229060006	YESO DE 20 Kg	bls		0.0500	7.20	0.36
0244010003	ESTACAS DE MADERA	p2		144.5370	5.98	864.33
0254010002	PINTURA ESMALTE	gal		0.2000	32.12	6.42
						887.64

Equipos

0349880026	ESTACIÓN TOTAL	hm	1.0000	16.0000	15.98	255.68
0349880027	NIVEL TOPOGRÁFICO	hm	1.0000	16.0000	9.69	155.04
						410.72

Partida **01.05 MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL**

Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por: glb	17,100.00
-------------	----------------	-----	-----	---------------------------------	------------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0232970005	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb		1.0000	17,100.00	17,100.00
						17,100.00

Partida **02.01 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO**

Rendimiento	ha/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: ha	3,719.58
-------------	---------------	-------------------	-------------------	--------------------------------	-----------------

Análisis de precios unitarios

Presupuest	o	0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE
Subpresupuest	o	001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

Fecha presupuesto 23/10/2020

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	5.0000	40.0000	16.76	670.40
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	16.0000	23.90	382.40
						1,052.80
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1,052.80	31.58
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	8.0000	317.40	2,539.20
0349070005	MOTOSIERRA DE 30"	hh	2.0000	16.0000	6.00	96.00
						2,666.78
Partida	02.02 EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por: m3		11.41
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	16.76	0.54
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0320	23.90	0.76
						1.30
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.30	0.04
0349040035	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0160	283.52	4.54
0349080100	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 170-250 HP 2.75 Y3	hm	1.0000	0.0160	345.53	5.53
						10.11
Partida	02.03 PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por: m2		1.99
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0240	16.76	0.40
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0080	23.90	0.19
						0.59

Análisis de precios unitarios

Presupuest o **0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES**

Subpresupuest o **TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE**
001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto **23/10/2020**

TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

Materiales						
0239050001	AGUA INCL. RIEGO	m3		0.0300	8.00	0.24
						0.24
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.59	0.02
0349030074	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 70-100HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0040	108.62	0.43
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0040	178.65	0.71
						1.16

Partida **02.04 RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por: m3 **19.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0480	16.76	0.80
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	5.0000	0.0800	23.90	1.91
						2.71
Materiales						
0239050001	AGUA INCL. RIEGO	m3		0.0300	8.00	0.24
						0.24
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.71	0.08
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0320	283.48	9.07
0349030074	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 70-100HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0160	108.62	1.74
0349040036	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 YD3	hm	1.0000	0.0160	167.39	2.68
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0160	178.65	2.86
						16.43

Partida **02.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM = 1KM**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por: m3 **14.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0320	16.76	0.54

Análisis de precios unitarios

Presupuest o **0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES**

Subpresupuest o **TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE
001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA** Fecha presupuesto 23/10/2020

**TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE**

0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	6.0000	0.0480	23.90	1.15
						1.69

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.69	0.05
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	5.0000	0.0400	283.48	11.34
0349040036	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 YD3	hm	1.0000	0.0080	167.39	1.34
						12.73

Partida **03.01 SUBBASE GRANULAR E = 0.30 m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **2,600.0000** EQ. **2,600.0000** Costo unitario directo por: m3 **64.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0123	16.76	0.21
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0062	23.90	0.15
						0.36

Materiales

0205010006	MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	m3		1.2000	52.60	63.12
0239050001	AGUA INCL. RIEGO	m3		0.0300	8.00	0.24
						63.36

Equipos

0349030074	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 70-100HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0031	108.62	0.34
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0031	178.65	0.55
						0.89

Partida **03.02 BASE GRANULAR E = 0.30 m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **2,340.0000** EQ. **2,340.0000** Costo unitario directo por: m3 **74.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0137	16.76	0.23
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0068	23.90	0.16
						0.39

Materiales

Análisis de precios unitarios

Presupuest o **0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES**

Subpresupuest o **TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE**
001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto **23/10/2020**

TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

0205010007	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		1.2000	60.72	72.86
0239050001	AGUA INCL. RIEGO	m3		0.0300	8.00	0.24
						73.10

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.39	0.01
0349030074	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 70-100HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0034	108.62	0.37
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0034	178.65	0.61
						0.99

Partida **03.03 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **4,500.0000** EQ. **4,500.0000** Costo unitario directo por: m2 **2.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0018	23.44	0.04
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.0107	16.76	0.18
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0053	23.90	0.13
						0.35
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0050	41.13	0.21
0213000007	ASFALTO LÍQUIDO MC-30	gal		0.3200	5.41	1.73
						1.94
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.35	0.01
0348040039	CAMION IMPRIMADOR 210 HP, 2000 GLN	hm	1.0000	0.0018	164.84	0.30
0349020008	COMPRESORA NEUMÁTICA 87 HP 250-330 PCM	hm	1.0000	0.0018	88.19	0.16
0349040037	TRACTOR DE TIRO 80HP	hm	1.0000	0.0018	85.49	0.15
						0.62

Partida **03.04 CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E = 0.10 m**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **1,217.0000** EQ. **1,217.0000** Costo unitario directo por: m3 **21.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					

Análisis de precios unitarios

Presupuest o **0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES**

Subpresupuest o **TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE**
001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto **23/10/2020**

TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0131	18.53	0.24
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0263	16.76	0.44
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0197	23.90	0.47
						1.15

Materiales

0205010008	MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE	m3		0.0660	250.00	16.50
						16.50

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.15	0.03
0349030075	RODILLO TANDÉM VIBRATORIO AUTOP. 130 HP	hm	1.0000	0.0066	219.10	1.45
0349030076	RODILLO NEUMÁTICO AUTOP. 135 HP	hm	1.0000	0.0066	168.17	1.11
0349250004	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105HP	hm	1.0000	0.0066	173.14	1.14
						3.73

Partida **04.01.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por: m2 **8.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	26.42	0.42
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0160	16.76	0.27
						0.69
	Materiales					
0229060006	YESO DE 20 Kg	bls		0.0500	7.20	0.36
0244010003	ESTACAS DE MADERA	p2		0.9620	5.98	5.75
0254010003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0500	32.12	1.61
						7.72
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.69	0.02
0349880027	NIVEL TOPOGRÁFICO	hm	1.0000	0.0160	9.69	0.16
0349880028	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0160	12.22	0.20
0349880029	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	0.0160	3.40	0.05
						0.43

Partida **04.01.02 EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA**

Análisis de precios unitarios

Presupuest	o	0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES
Subpresupuest	o	TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto 23/10/2020
		TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

Rendimiento **m3/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por: m3 **10.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1067	16.76	1.79
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0533	23.90	1.27
						3.06
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.06	0.09
0349040038	EXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.0533	136.61	7.28
						7.37

Partida **04.01.03 RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **7.0000** EQ. **7.0000** Costo unitario directo por: m3 **146.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	23.44	26.79
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.1429	16.76	19.16
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	2.2857	23.90	54.63
						100.58
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	100.58	3.02
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 3000 gl	hm	0.0160	0.0183	185.56	3.40
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	1.1429	34.60	39.54
						45.96

Partida **04.01.04 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN ALCANTARILLAS TMC**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **9.0000** EQ. **9.0000** Costo unitario directo por: m2 **140.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	2.6667	23.44	62.51

Análisis de precios unitarios

Presupuest o **0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES**

Subpresupuest o **TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE**
001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto 23/10/2020

TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8889	18.53	16.47	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8889	16.76	14.90	
						93.88	
	Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.1710	3.29	0.56	
0202010027	CLAVOS DE 3 1/2"	kg		0.0860	3.97	0.34	
0298010192	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	p2		6.6450	6.52	43.33	
						44.23	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	93.88	2.82	
						2.82	
Partida	04.01.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por: m3		382.72	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	23.44	23.44	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	18.53	18.53	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.0000	16.76	67.04	
						109.01	
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6100	49.87	30.42	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4500	41.13	18.51	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		10.5000	20.17	211.79	
0239050000	AGUA	m3		0.2200	5.00	1.10	
						261.82	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	109.01	3.27	
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	1.0000	0.5000	11.38	5.69	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.5000	5.86	2.93	
						11.89	
Partida	04.01.06	CONCRETO F'C=175 KG/CM2					

Análisis de precios unitarios

Presupuest o **0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES**

Subpresupuest o **TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE**
001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto 23/10/2020

TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

Rendimiento **m3/DIA** MO. **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por: m3 **308.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	23.44	20.84
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	18.53	8.23
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.5556	16.76	59.59
						88.66
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6500	49.87	32.42
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	41.13	20.57
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		7.7000	20.17	155.31
0239050000	AGUA	m3		0.1600	5.00	0.80
						209.10
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	88.66	2.66
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	1.0000	0.4444	11.38	5.06
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.4444	5.86	2.60
						10.32

Partida **04.01.07 TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 36"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por: m **471.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	23.44	18.75
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	18.53	14.82
0147010004	PEON	hh	6.0000	4.8000	16.76	80.45
						114.02
Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.1220	41.13	5.02
0209010051	ALCANTARILLA METALICA D=36"	m		1.0000	321.06	321.06
						326.08
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	114.02	3.42
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.8000	34.60	27.68

Análisis de precios unitarios

Presupuest	o	0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES
Subpresupuest	o	TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto 23/10/2020
		 TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

Partida	04.02.03	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por: m3		146.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	23.44	26.79
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.1429	16.76	19.16
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	2.2857	23.90	54.63
						100.58
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	100.58	3.02
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 3000 gl	hm	0.0160	0.0183	185.56	3.40
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	1.1429	34.60	39.54
						45.96
Partida	04.02.04	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN ALCANTARILLAS MCA				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 9.0000	EQ. 9.0000	Costo unitario directo por: m2		236.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	2.6667	23.44	62.51
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8889	18.53	16.47
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8889	16.76	14.90
						93.88
	Materiales					
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.4840	3.29	1.59
0202010027	CLAVOS DE 3 1/2"	kg		0.2520	3.97	1.00
0298010192	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	p2		21.0380	6.52	137.17
						139.76
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	93.88	2.82
						2.82

Análisis de precios unitarios

Presupuest	o	0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES
Subpresupuest	o	TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE
		001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto 23/10/2020
		TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
		CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

Partida	04.02.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por: m3		382.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	23.44	23.44
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	18.53	18.53
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.0000	16.76	67.04
						109.01
	Materiales					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6100	49.87	30.42
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4500	41.13	18.51
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		10.5000	20.17	211.79
0239050000	AGUA	m3		0.2200	5.00	1.10
						261.82
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	109.01	3.27
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	1.0000	0.5000	11.38	5.69
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.5000	5.86	2.93
						11.89
Partida	04.02.06	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por: kg		4.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	23.44	0.75
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.53	0.59
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0320	16.76	0.54
						1.88
	Materiales					
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0500	3.29	0.16
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.45	2.57
						2.73

Análisis de precios unitarios

Presupuest	o	0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES
Subpresupuest	o	TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto 23/10/2020
		TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.88	0.06
						0.06
Partida	04.03.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por: m2		8.84
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	26.42	0.42
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0160	16.76	0.27
						0.69
	Materiales					
0229060006	YESO DE 20 Kg	bls		0.0500	7.20	0.36
0244010003	ESTACAS DE MADERA	p2		0.9620	5.98	5.75
0254010003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0500	32.12	1.61
						7.72
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.69	0.02
0349880027	NIVEL TOPOGRÁFICO	hm	1.0000	0.0160	9.69	0.16
0349880028	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0160	12.22	0.20
0349880029	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	0.0160	3.40	0.05
						0.43
Partida	04.03.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por: m3		10.43
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1067	16.76	1.79
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0533	23.90	1.27
						3.06
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.06	0.09

Análisis de precios unitarios

Presupuest o **0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES**

Subpresupuest o **TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE
001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA** Fecha presupuesto 23/10/2020

**TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE**

0349040038	EXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 YD3	hm	1.0000	0.0533	136.61	7.28
						7.37

Partida **04.03.03 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **2,340.0000** EQ. **2,340.0000** Costo unitario directo por: m3 **74.36**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0068	16.76	0.11
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0068	23.90	0.16
						0.27
	Materiales					
0205010007	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		1.2000	60.72	72.86
0239050001	AGUA INCL. RIEGO	m3		0.0300	8.00	0.24
						73.10
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.27	0.01
0349030074	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 70-100HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0034	108.62	0.37
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0034	178.65	0.61
						0.99

Partida **04.03.04 CONCRETO F'C=210 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por: m3 **382.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	23.44	23.44
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	18.53	18.53
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.0000	16.76	67.04
						109.01
	Materiales					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6100	49.87	30.42
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4500	41.13	18.51
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		10.5000	20.17	211.79

Análisis de precios unitarios

Presupuest o **0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES**

Subpresupuest o **TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE**
001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto **23/10/2020**

TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

Materiales					
0205000033	PIEDRA GRANDE	m3	0.2000	17.44	3.49
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	7.7000	20.17	155.31
0238000003	HORMIGON	m3	1.1500	45.50	52.33
					211.13
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	37.65	1.13
					1.13

Partida **04.03.07 JUNTA ASFÁLTICA**

Rendimiento **m/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por: m **6.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	0.2400	18.53	4.45
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.76	1.34
						5.79
Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0023	41.13	0.09
0213000007	ASFALTO LÍQUIDO MC-30	gal		0.1300	5.41	0.70
						0.79
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.79	0.17
						0.17

Partida **05.01 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **138.0000** EQ. **138.0000** Costo unitario directo por: m3 **17.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0580	23.90	1.39
						1.39
Equipos						
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	0.0580	283.48	16.44

Análisis de precios unitarios

Presupuest	o	0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES
Subpresupuest	o	TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto 23/10/2020
		TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

Partida	06.02	MARCAS EN EL PAVIMENTO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000			Costo unitario directo por: m2		11.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0200	23.44		0.47	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0400	16.76		0.67	
0147010007	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0200	3.70		0.07	
							1.21	
	Materiales							
0202000016	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		0.1500	4.14		0.62	
0254060002	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal		0.1250	68.90		8.61	
0254060003	SOLVENTE DE PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.0250	27.12		0.68	
							9.91	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.21		0.04	
0348040040	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0200	35.00		0.70	
							0.74	
Partida	06.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS						
Rendimiento	u/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000			Costo unitario directo por: u		327.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.44		31.25	
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.6667	18.53		12.35	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.76		22.35	
							65.95	
	Materiales							
0202510102	PERNOS DE 5/16" x 7" C/ TUERCA Y ARANCELADA	pza		2.0000	0.32		0.64	
0203110004	LAMINA REFLECTIVA DE ALTA INTENSIDAD	p2		10.3330	6.89		71.19	
0229200012	THINNER	gal		0.0123	29.58		0.36	
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		1.0000	118.65		118.65	

Análisis de precios unitarios

Presupuest o **0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES**

Subpresupuest o **TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE**
001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA Fecha presupuesto 23/10/2020

TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0300	32.12	0.96
0254010004	TINTA SERIGRÁFICA NEGRA	gal		0.0264	1,100.00	29.04
0254010005	TINTA SERIGRÁFICA ROJA	gal		0.0130	1,100.00	14.30
0298010195	PLATINA DE 1" X 1/8" X 6m	pza		0.3300	14.22	4.69
						239.83

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	65.95	1.98
0348070000	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225 A	hm	0.5000	0.6667	6.15	4.10

6.08

Subpartidas

900504011512	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA SEÑALIZACIÓN	m3		0.0400	78.71	3.15
900510010602	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3		0.0400	307.83	12.31
						15.46

Partida **06.04 SEÑALES PREVENTIVAS**

Rendimiento **u/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por: u **266.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.44	9.38
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	18.53	7.41
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	16.76	6.70
						23.49

Materiales

0202510102	PERNOS DE 5/16" x 7" C/ TUERCA Y ARANCELA	pza		2.0000	0.32	0.64
0203110004	LAMINA REFLECTIVA DE ALTA INTENSIDAD	p2		10.3330	6.89	71.19
0229200012	THINNER	gal		0.0123	29.58	0.36
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		1.0000	118.65	118.65
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0405	32.12	1.30
0254010004	TINTA SERIGRÁFICA NEGRA	gal		0.0264	1,100.00	29.04
0298010195	PLATINA DE 1" X 1/8" X 6m	pza		0.3300	14.22	4.69
						225.87

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.49	0.70
------------	-----------------------	-----	--	--------	-------	------

Análisis de precios unitarios

Presupuest o **0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES**

Subpresupuest o **TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE
001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA** Fecha presupuesto 23/10/2020

**TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE
CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE**

0348070000	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225 A	hm	0.5000	0.2000	6.15	1.23
						1.93
	Subpartidas					
900504011512	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA SEÑALIZACIÓN	m3		0.0400	78.71	3.15
900510010602	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3		0.0400	307.83	12.31
						15.46

Partida **06.05 SEÑALES INFORMATIVAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por: m2 **860.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.44	187.52
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	18.53	148.24
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	16.76	134.08
						469.84
	Materiales					
0202510102	PERNOS DE 5/16" x 7" C/ TUERCA Y ARANCELA	pza		2.0000	0.32	0.64
0203110004	LAMINA REFLECTIVA DE ALTA INTENSIDAD	p2		10.3330	6.89	71.19
0229200012	THINNER	gal		0.0123	29.58	0.36
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		1.0000	118.65	118.65
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0405	32.12	1.30
0298010195	PLATINA DE 1" X 1/8" X 6m	pza		0.3300	14.22	4.69
0298010196	PERFIL TEE 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16"	m		2.3300	8.70	20.27
						217.10
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	469.84	14.10
0348070000	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225 A	hm	0.5000	4.0000	6.15	24.60
						38.70
	Subpartidas					
900504011512	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA SEÑALIZACIÓN	m3		0.3600	78.71	28.34
900510010602	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3		0.0810	307.83	24.93

Análisis de precios unitarios

Presupuest	o	0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES	
Subpresupuest	o	TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE 001 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA	Fecha presupuesto 23/10/2020
TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE			

900510010606	CONCRETO CICLOPEO F'C= 140 KG/CM2 + 30%PM	m3	0.3600	226.95	81.70 134.97
--------------	---	----	--------	--------	------------------------

Partida **07.01 SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL**

Rendimiento	u/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por: u	625.40
-------------	-------	------------	------------	-------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	5.3333	18.53	98.83
0147010004	PEON	hh	3.0000	8.0000	16.76	134.08
						232.91

Materiales						
0202010028	CLAVOS PARA CEMENTO DE 3"	u		0.7500	4.10	3.08
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3		0.1500	44.40	6.66
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4500	41.13	18.51
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.7500	20.17	15.13
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		50.0000	5.98	299.00
0244030022	TRIPLAY DE 4' X 8' X 6 mm	pl		0.7500	36.30	27.23
0254010003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.3750	32.12	12.05
0254010006	SELLADOR DE MADERA	gal		0.1900	20.21	3.84
						385.50

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	232.91	6.99
						6.99

Partida **07.02 RESTAURACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PATIO DE MÁQUINAS**

Rendimiento	ha/DIA	MO. 0.3000	EQ. 0.3000	Costo unitario directo por: ha	8,429.10
-------------	--------	------------	------------	--------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	26.6667	23.44	625.07
0147010004	PEON	hh	3.0000	80.0000	16.76	1,340.80
						1,965.87

Equipos

RENDIMIENTOS

CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E= 0.10 m

a) Preparación de la mezcla asfáltica

Cálculo del rendimiento

Capacidad de la planta: 50 tn/h
Eficiencia del equipo: 85%
Tiempo útil: 90%
Peso específico: 2.10 tn/m³

$$\text{Rendimiento: } \frac{50 \text{ tn/h} \times 8 \text{ h} \times 0.9 \times 0.85}{2.10 \text{ tn/m}^3} = 146 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$\text{Rendimiento por m}^2: 146 \div 0.10 = 1460 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$\text{Factor de compensación: } 1.20$$

$$\text{Rendimiento por m}^2: 1217 \text{ m}^2/\text{día}$$

Gráfico 16. Tramo Cantera Tres Tomas – cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, por distancia media de cantera y planta de asfalto, 2020.

TRANSPORTE

DISTANCIA MEDIA DE CANTERA



Influencia (Km)	Acceso (km)	Distancia media (Km)	Distancia media total	Ubicación
0+000	11+587	1.00	6.7935	A 1 km desde el punto de inicio

Distancia media total =	6.7935
-------------------------	--------

DISTANCIA MEDIA DE PLANTA DE ASFALTO "CASTILLO SAC"



Influencia (Km)	Acceso (km)	Distancia media (Km)	Distancia media total	Ubicación
0+000	11+587	1.50	7.2935	A 1 km desde el punto de inicio

Distancia media total =	7.2935
-------------------------	--------

Fuente. Elaborado por los investigadores

Cuadro 54. Tramo Cantera Tres Tomas – cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, por distancia media de cantera y planta de asfalto, 2020.

RENDIMIENTOS DE TRANSPORTE

BASES DE CALCULO	UND	TRANSPORTE DE BASE GRANULAR	TRANSPORTE DE SUB BASE GRANULAR	TRANSPORTE CARPETA ASFÁLTICA
DISTANCIA MEDIA PONDERADA	km	6.79	6.79	7.29
VELOCIDAD CARGADO	km/h	25	25	25
VELOCIDAD DESCARGADO	km/h	30	30	30
TIEMPO DE CARGA	min	8	8	8
TIEMPO DE DESCARGA	min	2	2	3
TIEMPO RECORRIDO CARGADO	fórmula	60 d / 25	60 d / 25	60 d / 25
TIEMPO RECORRIDO DESCARGADO	fórmula	60 d / 30	60 d / 30	60 d / 30
TIEMPO RECORRIDO	min	4.4	4.4	4.4
CICLO	fórmula	10.00 + 4.40d	10.00 + 4.40d	11.00 + 4.40d
CICLO	min	39.88	39.88	43.08
TIEMPO TRABAJADO POR DIA	min	480	480	480
EFICIENCIA	%	0.9	0.9	1.9
TIEMPO UTIL TRABAJADO	min	432	432	912
VOLUMEN DEL VOLQUETE	m ³	15	15	15
VOLUMEN DEL CAMION CISTERNA	gln			
RENDIMIENTO DEL CARGADOR	m ³ /día	900	900	900
INCIDENCIA DEL CARGADOR	hm	0.183333333	0.183333333	0.35
NUMERO DE VIAJES AL DIA	u	11	11	21
VOLUMEN TRANSPORTADO POR DIA	m ³	165	165	315
ESPONJAMIENTO		1.2	1.2	2.2
RENDIMIENTO (m³/día)		138	138	143

Fuente. Elaborado por los investigadores

RELACIÓN DE INSUMOS

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0404015** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587),
FERREÑAFE

Fecha **01/10/202**

Lugar **140204** LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - MANUEL ANTONIO MESONES MURO

Código	Recurso	Uni	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	377.4200	26.42	9,971.52
0147010002	OPERARIO	hh	3,644.9300	23.44	85,437.10
0147010003	OFICIAL	hh	2,090.0700	18.53	38,728.95
0147010004	PEON	hh	16,815.760	16.76	281,832.22
0147010006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	16,273.390	23.90	388,933.94
0147010007	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	59.1900	3.70	218.99
					805,122.72
MATERIALES					
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg	695.7400	3.29	2,288.99
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	364.9900	3.29	1,200.82
0202000016	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	443.9000	4.14	1,837.76
0202010025	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	3.1200	3.97	12.37
0202010026	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	58.8600	3.45	203.07
0202010027	CLAVOS DE 3 1/2"	kg	167.2900	3.97	664.14
0202010028	CLAVOS PARA CEMENTO DE 3"	u	2.2500	4.10	9.23
0202510102	PERNOS DE 5/16" x 7" C/ TUERCA Y ARANCELA	pza	132.0000	0.32	42.24
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	14,630.590	2.45	35,844.95
0203110004	LAMINA REFLECTIVA DE ALTA INTENSIDAD	p2	681.9800	6.89	4,698.83
0204000011	TIERRA DE CHACRA	m3	54.4800	32.85	1,789.67
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	165.0500	49.87	8,231.23
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3	2.0700	44.40	91.91
0205000033	PIEDRA GRANDE	m3	9.1100	17.44	158.81
0205010004	ARENA GRUESA	m3	656.3700	41.13	26,996.40
0205010006	MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	m3	39,822.220	52.60	2,094,648.56
0205010007	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3	34,522.560	60.72	2,096,209.84
0205010008	MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE	m3	567.0600	250.00	141,765.03
0209010051	ALCANTARILLA METALICA D=36"	m	72.0000	321.06	23,116.32
0213000007	ASFALTO LÍQUIDO MC-30	gal	33,381.090	5.41	180,591.70
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bis	3,013.8400	20.17	60,789.18
0229060006	YESO DE 20 Kg	bis	21.0300	7.20	151.40
0229200012	THINNER	gal	0.8100	29.58	24.01
0229310012	IMPRESIÓN DE GIGANTOGRAFIA DE 3.60 x 2.40 m	m2	25.9200	35.55	921.46
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2	66.0000	118.65	7,830.90
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb	1.0000	22,517.96	22,517.96
0232970003	CAMPAMENTO PROVISIONAL	glb	1.0000	117,292.61	117,292.61
0232970005	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.0000	17,100.00	17,100.00
0238000003	HORMIGON	m3	53.0500	45.50	2,413.75
0239050000	AGUA	m3	53.9400	5.00	269.68
0239050001	AGUA INCL. RIEGO	m3	5,542.3000	8.00	44,338.39
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	298.0000	5.98	1,782.06
0243160006	PLANTONES DE ESPECIE ARBOREA EN LA ZONA	u	5,448.0000	0.90	4,903.20
0244010003	ESTACAS DE MADERA	p2	2,068.6000	5.98	12,370.25
0244030022	TRIPLAY DE 4' X 8' X 6 mm	pl	2.2500	36.30	81.68
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	2.5700	32.12	82.49
0254010002	PINTURA ESMALTE	gal	2.3200	32.12	74.45
0254010003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal	23.5500	32.12	756.52
0254010004	TINTA SERIGRÁFICA NEGRA	gal	1.5000	1,100.00	1,655.28
0254010005	TINTA SERIGRÁFICA ROJA	gal	0.1300	1,100.00	143.00
0254010006	SELLADOR DE MADERA	gal	0.5700	20.21	11.52
0254060002	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal	369.9200	68.90	25,487.49

Fecha: **06/11/2020 03:54:16p.m.**

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0404015** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

Fecha **01/10/2020**

Lugar **140204 LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - MANUEL ANTONIO MESONES MURO**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0254060003	SOLVENTE DE PINTURA PARA TRAFICO	gal	73.9800	27.12	2,006.45
0298010192	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	p2	14,111.6800	6.52	92,008.16
0298010195	PLATINA DE 1" X 1/8" X 6m	pza	21.7800	14.22	309.71
0298010196	PERFIL TEE 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16"	m	20.9700	8.70	182.44
					5,035,905.91
EQUIPOS					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			20,323.75
0348010086	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 11p3	hm	124.6100	11.38	1,418.08
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	8,177.4500	283.48	2,318,142.87
0348040038	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 3000 gl	hm	6.4300	185.56	1,193.74
0348040039	CAMION IMPRIMADOR 210 HP, 2000 GLN	hm	187.7100	164.84	30,942.02
0348040040	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN PAVIMENTO	hm	59.1900	35.00	2,071.55
0348070000	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225 A	hm	52.0700	6.15	320.21
0349020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	hm	187.7100	88.19	16,554.09
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	459.3800	34.60	15,894.38
0349030073	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 101-135HP 10-12 ton	hm	318.2300	173.51	55,216.78
0349030074	RODILLO LISO VIBR. AUTOP. 70-100HP 7-9 ton	hm	901.8100	108.62	97,955.04
0349030075	RODILLO TANDÉM VIBRATORIO AUTOP. 130 HP	hm	56.7100	219.10	12,424.28
0349030076	RODILLO NEUMÁTICO AUTOP. 135 HP	hm	56.7100	168.17	9,536.25
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	1.6000	196.84	314.94
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	92.7200	317.40	29,429.33
0349040035	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	2,016.6000	283.52	571,746.83
0349040036	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 YD3	hm	991.1800	167.39	165,913.74
0349040037	TRACTOR DE TIRO 80HP	hm	187.7100	85.49	16,047.28
0349040038	EXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 YD3hm	hm	195.0800	136.61	26,650.11
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	125.1500	5.86	733.35
0349070005	MOTOSIERRA DE 30"	hh	185.4400	6.00	1,112.64
0349080100	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 170-250 HP 2.75 Y3	hm	1,698.3700	345.53	586,836.89
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1,060.9300	178.65	189,535.34
0349250004	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105HP	hm	56.7100	173.14	9,818.08
0349880026	ESTACIÓN TOTAL	hm	185.4400	15.98	2,963.33
0349880027	NIVEL TOPOGRÁFICO	hm	191.9800	9.69	1,860.32
0349880028	TEODOLITO	hm	6.5400	12.22	79.96
0349880029	MIRAS Y JALONES	hm	6.5400	3.40	22.25
					4,185,057.43
TOTAL				S/.	10,026,086.06

Fecha: **06/11/2020 03:54:16p.m.**

GASTOS GENERALES

Gastos generales

Presupuesto **0404015** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES
TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFAE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFAE

Fecha **23/10/2020**

Moneda **01 NUEVOS SOLES**

GASTOS VARIABLES

835,444.39

PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
19001	Ingeniero Residente	mes	1.00	100.00	8.00	12,000.00	96,000.00
19002	Ingeniero de Metrados y Valorizaciones	mes	1.00	100.00	8.00	7,000.00	56,000.00
19003	Especialista en Seguridad de obra y Medio ambiente	mes	1.00	100.00	8.00	5,000.00	40,000.00
19004	Contador - Administrador	mes	1.00	100.00	8.00	3,000.00	24,000.00
19005	Técnico de laboratorio de ensayo de materiales	mes	1.00	100.00	8.00	3,000.00	24,000.00
19006	Técnico en Enfermería	mes	1.00	100.00	8.00	1,500.00	12,000.00
19007	Maestro Capataz General	mes	1.00	100.00	8.00	3,500.00	28,000.00
19008	Secretaria	mes	1.00	100.00	8.00	1,500.00	12,000.00
19009	Topógrafo	mes	1.00	100.00	8.00	3,500.00	28,000.00
19010	Asistente de laboratorio de ensayo de materiales	mes	1.00	100.00	8.00	1,500.00	12,000.00
19011	Ayudante de topografía	mes	2.00	100.00	8.00	1,500.00	24,000.00
19012	Auxiliar administrativo - Planillero pagador	mes	1.00	100.00	8.00	1,300.00	10,400.00
19013	Almacenero general	mes	1.00	100.00	8.00	1,800.00	14,400.00
19014	Dibujante en AutoCAD	mes	1.00	100.00	8.00	2,000.00	16,000.00
19015	Guardianes	mes	2.00	100.00	8.00	1,300.00	20,800.00
Subtotal							417,600.00

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
20001	TRANSPORTE TERRESTRE DEL PERSONAL PROFESIONAL	est	1.00	400.00	400.00
20002	TRANSPORTE TERRESTRE DEL PERSONAL TÉCNICO	est	1.00	800.00	800.00
Subtotal					1,200.00

ALIMENTACIÓN

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
21001	PERSONAL PROFESIONAL	mes	1.00	12,960.00	12,960.00
21002	PERSONAL TÉCNICO	mes	1.00	38,880.00	38,880.00
Subtotal					51,840.00

EQUIPOS NO INCLUIDOS EN LOS COSTOS DIRECTOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	%Particip.	Tiempo	Alquiler	Parcial
22001	EQUIPO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	mes	1.00	100.00	8.00	4,000.00	32,000.00
22002	EQUIPO DE RADIO DE COMUNICACIÓN	mes	1.00	100.00	8.00	1,000.00	8,000.00
22003	EQUIPO DE INGENIERÍA Y TOPOGRAFÍA	mes	1.00	100.00	8.00	3,500.00	28,000.00
22004	EQUIPO DE COMPUTO Y OFICINA (INC. IMPRESORA)	mes	3.00	100.00	8.00	1,000.00	24,000.00
22005	CAMIONETA PICK UP DOBLE CABINA 4X4	mes	2.00	100.00	8.00	4,000.00	64,000.00
Subtotal							156,000.00

CONTROL TÉCNICO Y OTROS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
--------	-------------	--------	----------	--------	---------

Fecha: **06/11/2020 03:53:21p.m.**

Gastos generales

Presupuesto **0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE**

Fecha **23/10/2020**

Moneda **01 NUEVOS SOLES**

23001	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb		1.00	10,000.00	10,000.00
23002	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	glb		1.00	5,000.00	5,000.00
Subtotal						15,000.00

MATERIALES DE ASISTENCIA MÉDICA Y OFICINA OBRA

Código	Descripción	Unidad		Cantidad	Precio	Parcial
24001	MATERIALES DE ASISTENCIA MÉDICA	glb		1.00	10,000.00	10,000.00
24002	MATERIALES DE OFICINA DE OBRA	glb		1.00	10,000.00	10,000.00
Subtotal						20,000.00

COMUNICACIONES, SERVICIOS OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES

Código	Descripción	Unidad	Cantidad		Tiempo	Costo	Parcial
25001	TELÉFONO	mes	1.00		8.00	1,200.00	9,600.00
25002	FAX	mes	1.00		8.00	600.00	4,800.00
25003	COPIAS FOTOSTÁTICAS	mes	1.00		8.00	3,000.00	24,000.00
25004	MATERIALES VARIOS	mes	1.00		8.00	1,000.00	8,000.00
Subtotal							46,400.00

GASTOS DE OFICINA PRINCIPAL

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.		Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
26001	Gerente de obra	mes	1.00	20.00		8.00	12,000.00	19,200.00
26002	Contador, Administración	mes	1.00	20.00		8.00	3,000.00	4,800.00
26003	Secretaría	mes	1.00	20.00		8.00	1,500.00	2,400.00
26004	Alquiler de oficina	mes	1.00	20.00		8.00	1,500.00	2,400.00
26005	Mantenimiento de oficina principal	mes	1.00	20.00		8.00	1,000.00	1,600.00
Subtotal								30,400.00

GASTOS FINANCIEROS

Código	Descripción	Unidad			Cantidad	Precio	Parcial
27001	CARTA FIANZA DE SERIEDAD DE OFERTA	mes			1.00	3,007.89	3,007.89
27002	CARTA FIANZA DE FIEL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	mes			1.00	30,078.88	30,078.88
27003	CARTA FIANZA DE ADELANTO EN EFECTIVO	mes			1.00	60,157.76	60,157.76
27004	CARTA FIANZA DE BENEFICIOS SOCIALES (LEY 20024)	mes			1.00	3,759.86	3,759.86
Subtotal							97,004.39

GASTOS FIJOS

100,552.59

GASTOS ADMINISTRATIVOS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	%Costo asig.		Precio	Parcial
16001	COSTO DE PREPARACIÓN DE OFERTA PARA LA LICITACIÓN	est				10,000.00	10,000.00
16002	GASTOS LEGALES	est				10,000.00	10,000.00
16003	GASTOS DE INSPECCIÓN DE OBRA	est				6,000.00	6,000.00
16004	GASTOS VARIOS	est				7,500.00	7,500.00

Fecha: **06/11/2020 03:53:21p.m.**

Gastos generales

Presupuesto **0404015 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES
TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE**
 Fecha **23/10/2020**
 Moneda **01 NUEVOS SOLES**

Subtotal 33,500.00

LIQUIDACIÓN EN OBRA

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
17001	Ingeniero Residente	mes	1.00	12,000.00	12,000.00
17002	Ingeniero de Metrados y Valorizaciones	mes	1.00	7,000.00	7,000.00
17003	Contador - Administrador	mes	1.00	3,000.00	3,000.00
17004	Secretaria	mes	2.00	1,500.00	3,000.00
17005	Especialista en Computo	mes	2.00	2,000.00	4,000.00
17006	Copias de planos y documentos	est	1.00	10,000.00	10,000.00
17007	Comunicaciones	est	1.00	5,000.00	5,000.00
17008	Útiles de oficina	est	1.00	3,000.00	3,000.00

Subtotal 47,000.00

IMPUESTOS

Código	Descripción	%Tasa De	Parcial
18001	SENCICO (0.2% presupuesto sin igv)	0.20 COSTO DIRECTO (10,026,293.82)	20,052.59

Subtotal 20,052.59

Total gastos generales 935,996.98

DESAGREGADO DE GASTOS POR EMERGENCIA SANITARIA COVID19

PROYECTO: "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Cantera Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe - Chiclayo, (km 0+000 - 11+587), Ferreñafe "

TIEMPO DE EJECUCIÓN: 240 Días COSTO DIRECTO

1 CONTRATO DE PERSONAL DE SALUD

PERSONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MES	INCIDENCIA	COSTO MES	PARCIAL
TECNICO EN ENFERMERIA	mes	2.00	8.00	1.00	2500.00	40000.00
PERSONAL DE DESINFECCIÓN	mes	2.00	8.00	1.00	1800.00	28800.00
TIEMPO DE EJECUCIÓN:						68800.00

2 GASTOS DE PRUEBAS RAPIDAS

PERSONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MES	COSTO DE PRUEBA	PARCIAL
PERSONAL PROFESIONAL TECNICO/ADMINISTRATIVO	mes	19.00	8.00	100.00	15200.00
PERSONAL OBRERO POR MES	mes	20.00	8.00	100.00	16000.00
PERSONAL DE SALUD	mes	4.00	8.00	100.00	3200.00
TOTAL					34,400.00

3 GASTOS DE MASCARILLAS

PERSONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MES	MASCARILLAS	COSTO POR UND	PARCIAL
PERSONAL PROFESIONAL TECNICO/ADMINISTRATIVO	UND	19.00	8.00	30.00	1.00	4560.00
PERSONAL OBRERO POR MES	UND	20.00	8.00	30.00	1.00	4800.00
PERSONAL DE SALUD	UND	4.00	8.00	30.00	1.00	960.00
TOTAL						10,320.00

4 ADQUISICIÓN DE EQUIPOS

EQUIPOS	UNIDAD	CANTIDAD	MES	COSTO	PARCIAL
BIOMBO	UND	1.00	1.00	650.00	650.00
EQUIPO DE FUMIGACIÓN	UND	2.00	1.00	2500.00	5000.00
TERMOMETRO DIGITAL	UND	2.00	1.00	350.00	700.00
DISPENSADOR DE LAVA MANOS	UND	2.00	1.00	1000.00	2000.00
PEDILUVIO	UND	3.00	1.00	80.00	240.00
ALQUILER DE BAÑOS QUIMICOS	UND	1.00	8.00	850.00	6800.00
TOTAL					15390.00

4 ADQUISICIÓN DE INSUMOS PARA DESINFECCIÓN

INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	MES	COSTO	PARCIAL
ALCOHOL EN GEL	GLN	2.00	8.00	60.00	960.00
JABON LIQUIDO	GLN	3.00	8.00	45.00	1080.00
LEJIA INDUSTRIAL	GLN	4.00	8.00	35.00	1120.00
ALCOHOL	LT	10.00	8.00	15.00	1200.00
TOTAL					4360.00

SUBTOTAL DE GASTOS POR EMERGENCIA SANITARIA COVID19 133,270.00

IGV 18% 23,988.60

TOTAL DE GASTOS POR EMERGENCIA SANITARIA COVID19 157,258.60

GASTOS DE PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO

PROYECTO : "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Cantera Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe - Chiclayo, (km 0+000 - 11+587), Ferreñafe "

UBICACIÓN : LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - MESONES MURO

ALUMNOS : SUCLUPE CIEZA, DAVID; TRONCOS ARBILDO CHRISTIAN

FECHA : DICIEMBRE 2020

GASTOS GENERALES

PARTIDA	DESCRIPCION	PROGRAMADO							
		N°MESES	UNIDAD	C/UNIT	CANTIDAD	PARCIAL	SUB TOTAL	TOTAL	
1	ELABORACION DEL PLAN DE MONITOREO E INFORME FINAL								
1.1	Lic. Arqueólogo	2.00	mes	6,000.00	2.00		12,000.00		
2	Personal de Campo - Implementacion de Plan de Monitoreo								
2.1	Arqueólogo	2.00	mes	6,000.00	3.00		18,000.00		
		SUBTOTAL							30,000.00
3	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL							150.00	
3.1	Botas Reforzadas (Arqueólogos)		par	200.00	5.00		50.00		
3.2	Casco de seguridad (Arqueólogos)		und	50.00	5.00		50.00		
3.3	Chaleco de Identificacion (Arqueólogos)		und	60.00	5.00		50.00		
4	OTROS SERVICIOS DE TERCEROS							8,064.00	
4.1	Movilidad Local								
4.2	Sevicio de Movilidad Local (CAMIONETAS PICK UP DOBLE CABINA 4 X 4)		mes	4,000.00	1.00		8,000.00		
4.3	Otros								
4.4	Reproducción de Planos		glb	7.00	2.00		14.00		
4.5	Copias Fotostáticas		glb	0.10	500.00		50.00		
6	MATERIALES DE ESCRITORIO							934.10	
6.1	Papel bond A4 80 gr.		millar	18.00	5.00		90.00		
6.2	Cuaderno 100 hojas A4		und	6.00	10.00		60.00		
6.3	Archivador		und	10.00	10.00		100.00		
6.4	Folder manila c/fastner		und	0.80	20.00		16.00		
6.5	Sobre manila		und	0.50	20.00		10.00		
6.6	Resaltador		und	2.00	12.00		24.00		
6.7	Pegamento en barra		und	2.00	12.00		24.00		
6.8	Lapicerost		und	1.80	12.00		21.60		
6.9	Corrector		und	3.00	12.00		36.00		
6.10	Clips		caja	10.00	5.00		50.00		
6.11	Escalimetro		und	15.00	3.00		45.00		
6.12	CD ROM		und	1.50	5.00		7.50		
6.13	Tinta Color y Negro		und	50.00	5.00		250.00		
6.14	Memoria USB 8GB		und	40.00	5.00		200.00		
		SUBTOTAL						9,148.10	
		TOTAL GASTOS SIN IGV						39,148.10	
		IGV 18%						7,046.66	
		TOTAL GASTOS						46,194.76	

GASTOS POR ELABORACION DE EXPEDIENTE TÉCNICO

PROYECTO "Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Cantera Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe - Chiclayo, (km 0+000 - 11+587), Ferreñafe "

ALUMNOS : SUCLUPE CIEZA DAVID; TRONCOS ARBILDO CHRISTIAN
 UBICACIÓN : LAMBAYEQUE - FERREÑAFA - MESONES MURO
 FECHA : DICIEMBRE 2020

DESAGREGADO DE COSTOS

GASTOS POR ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO							SUBTOTAL	135,155.71
A	PERSONAL						SUBTOTAL	98,450.00
A.1	PERSONAL CON CONTRATO A PLAZO FIJO (REGIMEN LABORAL)						PARCIAL	96,000.00
Codigo	Descripcion	Unidad	Personal	% Part.	Tiempo	Sueldo (mes)	Parcial	
1	Ing. Civil especialista en Suelos y pavimentos	Mes	1	1	3	7,000.00	21,000.00	
2	Ing. Civil especialista en obras hidráulicas	Mes	1	1	3	7,000.00	21,000.00	
3	Ing. Civil especialista en Metrados y Presupuesto	Mes	1	1	3	7,000.00	21,000.00	
4	Dibujante en Autocad	Mes	1	1	3	2,500.00	7,500.00	
5	Topografo	Mes	1	1	3	3,500.00	10,500.00	
6	Asistente de Topografia	Mes	1	1	3	2,500.00	7,500.00	
7	Asistente tecnico	Mes	1	1	3	2,500.00	7,500.00	
A.2	AGUINALDOS						PARCIAL	2,450.00
Codigo	Descripcion	Unidad	Personal	% Part.	Sueldo (mes)	Aguinaldo	Parcial	
A.2.1	Personal contratado	Mes	7	1	1	350.00	2,450.00	
B	BIENES						SUBTOTAL	4,605.71
B.1	VESTUARIO						PARCIAL	2,450.00
Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad			P. unitario	Parcial	
B.1.1	Casacas p/ingenieros	und	5			80.00	400.00	
B.1.1	Camisa institucional	und	5			60.00	300.00	
B.1.1	Zapatos de proteccion personal p/ingenieros	und	5			350.00	1,750.00	
B.2	PAPELERIA EN GENERAL, UTILES Y MATERIAL DE OFICINA						PARCIAL	2,155.71
Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad			P. unitario	Parcial	
B.2.1	Caja de agua de mesa 20 L envase no retornable.	und	12			40.00	480.00	
B.2.2	Archivadores tipo palanca tamaño grande	und	8			5.00	40.00	
B.2.3	Archivadores tipo palanca tamaño mediano	und	8			4.00	32.00	
B.2.4	Borrador blanco	und	4			1.00	4.00	
B.2.5	Corrector tipo lapicero	und	6			4.00	24.00	
B.2.6	Cuaderno anillado x 200 hojas	und	10			10.00	100.00	
B.2.7	Files A-4 incluye fastener, color azul	pgte	3			18.00	54.00	
B.2.8	Grapas	caja	4			4.50	18.00	
B.2.9	Lapicero tinta seca x caja color azul	caja	3			24.76	74.28	
B.2.10	Lapicero tinta seca x caja color negro	caja	3			20.00	60.00	
B.2.11	Lapicero tinta seca x caja color rojo	caja	3			20.00	60.00	
B.2.12	Lapiceros azul tinta liquida	und	10			3.30	33.00	
B.2.13	Lapiceros negro tinta liquida	und	10			3.30	33.00	
B.2.14	Lapiceros rojo tinta liquida	und	10			3.30	33.00	
B.2.15	Marcador indeleble # 0.5 color negro	und	6			2.50	15.00	
B.2.16	Micas A-4	pgte	4			9.00	36.00	
B.2.17	Minas de 0.5mm	caja	8			5.00	40.00	
B.2.18	Papel bond tamaño A-4 75 grs	mll	10			25.00	250.00	
B.2.19	Rollo de papel bond de 75 grs y 90 cm de ancho	und	6			32.00	192.00	
B.2.20	Plumon para pizarra color negro	und	4			3.00	12.00	
B.2.21	Plumon para pizarra color rojo	und	4			3.00	12.00	
B.2.22	Plumon para pizarra color azul	und	4			3.00	12.00	
B.2.23	Portaminas 0.5mm	und	10			9.50	95.00	
B.2.24	Post it	pgte	8			3.00	24.00	
B.2.25	Reglas de 50 cm	und	4			4.50	18.00	
B.2.26	Resaltadores verde, amarillo, anaranjado tipo textiliner 48 refil	und	10			2.50	25.00	
B.2.27	Sacagrapas	und	3			1.81	5.43	
B.2.28	Tablero de campo plastificados	und	8			9.00	72.00	
B.2.29	Pegamento sintético grande tipo Uhu	und	4			5.50	22.00	
B.2.30	impresión planos	und	40			7.00	280.00	
C	SERVICIOS						SUBTOTAL	32,100.00
Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad			P. unitario	Parcial	
C.1.2	Servicio de elaboracion de mecanica de suelos	Servicio	23			300.00	6,900.00	
C.1.3	Servicio de elaboracion de estudio de impacto ambiental	Servicio	1			4,000.00	4,000.00	
C.1.5	Servicio de elaboracion de plan de seguridad y salud en obra	Servicio	1			5,000.00	5,000.00	
C.1.6	Servicio de alquiler de camioneta Pick Up	Dias	90			180.00	16,200.00	
SUBTOTAL DE GASTOS POR ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO						135,155.71		
IGV 18%						24328.0278		
TOTAL DE GASTOS POR ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO						159,483.74		

PRESUPUESTO DESAGREGADOS DE GASTOS DE SUPERVISION							
Proyecto:		Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.					
Fecha:		.Noviembre 2020		Localidad		Cantera tres tomas	
Plazo de ejecución		8 Meses		Distrito		Mesones Muro	
				Provincia		Ferreñafe	
				Departamento		Lambayeque	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD.	FACTOR	VALOR UNITARIO S/.	PARCIAL TOTAL S/.	VALOR TOTAL S/.
1	GASTOS GENERALES FIJOS						
1.1	GASTOS DE LIQUIDACIÓN DE OBRA						25340.00
1.1.1	Ingeniero supervisor de obra	MES	1.00	2.00	10000.00	20000	
1.1.2	Ingeniero asistente de supervisión de obra	MES	1.00	1.00	4500.00	4500	
1.1.3	Fotocopia de planos	Est	1.00	80.00	3.00	240	
1.1.4	Fotocopia de documentos	Est	1.00	5000.00	0.10	500	
1.1.5	Empastado anillado	Est	1.00	1.00	100.00	100	
1.2	EQUIPAMIENTO						8600.00
1.2.1	Equipo de computo- Laptop	Glb	1.00	2.00	3500.00	7000	
1.2.2	Impresora	Glb	1.00	1.00	600.00	600	
1.2.3	Camara digital	Glb	1.00	2.00	500.00	1000	
TOTAL DE GASTOS GENERALES FIJOS							33940.00
2	GASTOS GENERALES VARIABLES						
2.1	PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO						316000.00
2.1.1	Ingeniero supervisor de obra	Mes	8.00	2.00	10000.00	160000.00	
2.1.2	Ingeniero asistente de supervisión de obra	Mes	8.00	1.00	4500.00	36000.00	
2.1.3	Chofer	Mes	8.00	1.00	15000.00	120000.00	
2.2	EQUIPOS NO CONSIDERADOS EN COSTO DIRECTO						56800.00
2.2.1	Camioneta 4X4	Mes	8.00	1.00	4000.00	32000.00	
2.2.2	Combustible	Mes	8.00	1.00	500.00	4000.00	
2.2.3	Aceites Filtros	Mes	8.00	1.00	100.00	800.00	
2.2.4	Equipos de topografía	Mes	8.00	1.00	2500.00	20000.00	
2.3	VESTUARIO Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL						1770.00
2.3.1	Casco de seguridad blanco	UND	1.00	3.00	40.00	120.00	
2.3.2	Chalecos reflectivos de identificación	UND	1.00	3.00	60.00	180.00	
2.3.3	Zapatos cat	PAR	1.00	3.00	400.00	1200.00	
2.3.4	Botas punta de acero cat	PAR	1.00	1.00	180.00	180.00	
2.3.5	Lentes de seguridad	UND	1.00	3.00	30.00	90.00	
2.4	MATERIALES Y OTROS SERVICIOS						16700.00
2.4.1	Prueba de compactación	GLB	1.00	1.00	11000.00	11000.00	
2.4.2	Prueba de rotura	GLB	1.00	1.00	3600	3600.00	
2.4.3	Diseño de mezclas(175 kg/cm2 y 210 kg/cm2)	GLB	1.00	1.00	500	500.00	
2.4.4	Materiales de oficina	Mes	8.00	1.00	200	1600.00	
TOTAL DE GASTOS GENERALES VARIABLES							391270.00
GASTOS VARIABLES + GASTOS FIJOS							425210.00
UTILIDAD (10%)							42521.00
SUB TOTAL							467731.00
IGV(18%)							84191.58
TOTAL DE GASTOS DE SUPERVISION							551922.58

FORMULA POLINÓMICA

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto **0404015** DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM 11+587), FERREÑAFE

Fecha presupuesto **23/10/2020**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Índice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.036	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	0.339	0.825	+02+09+54+56
04	AGREGADO FINO	0.388	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	0.300	20.903	+04+21+38+48
09	ALCANTARILLA METALICA	0.193	0.000	
13	ASFALTO	37.733	37.733	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	0.508	0.000	
29	DOLAR	0.075	17.600	+32+37+43+44+49
32	FLETE TERRESTRE	1.311	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.170	0.000	
38	HORMIGON	0.020	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	16.203	16.203	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	0.825	0.000	
44	MADERA TERCIADE PARA CARPINTERIA	0.104	0.000	
47	MANO DE OBRA	6.736	6.736	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	19.687	0.000	
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	15.115	0.000	
54	PINTURA LATEX	0.253	0.000	
56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.004	0.000	
	Total	100.000	100.000	

Fecha: 06/11/2020 03:53:48p.m.

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0404015** **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR:
CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - KM
11+587), FERREÑAFE**

Fecha Presupuesto **23/10/2020**

Moneda **NUEVOS SOLES**

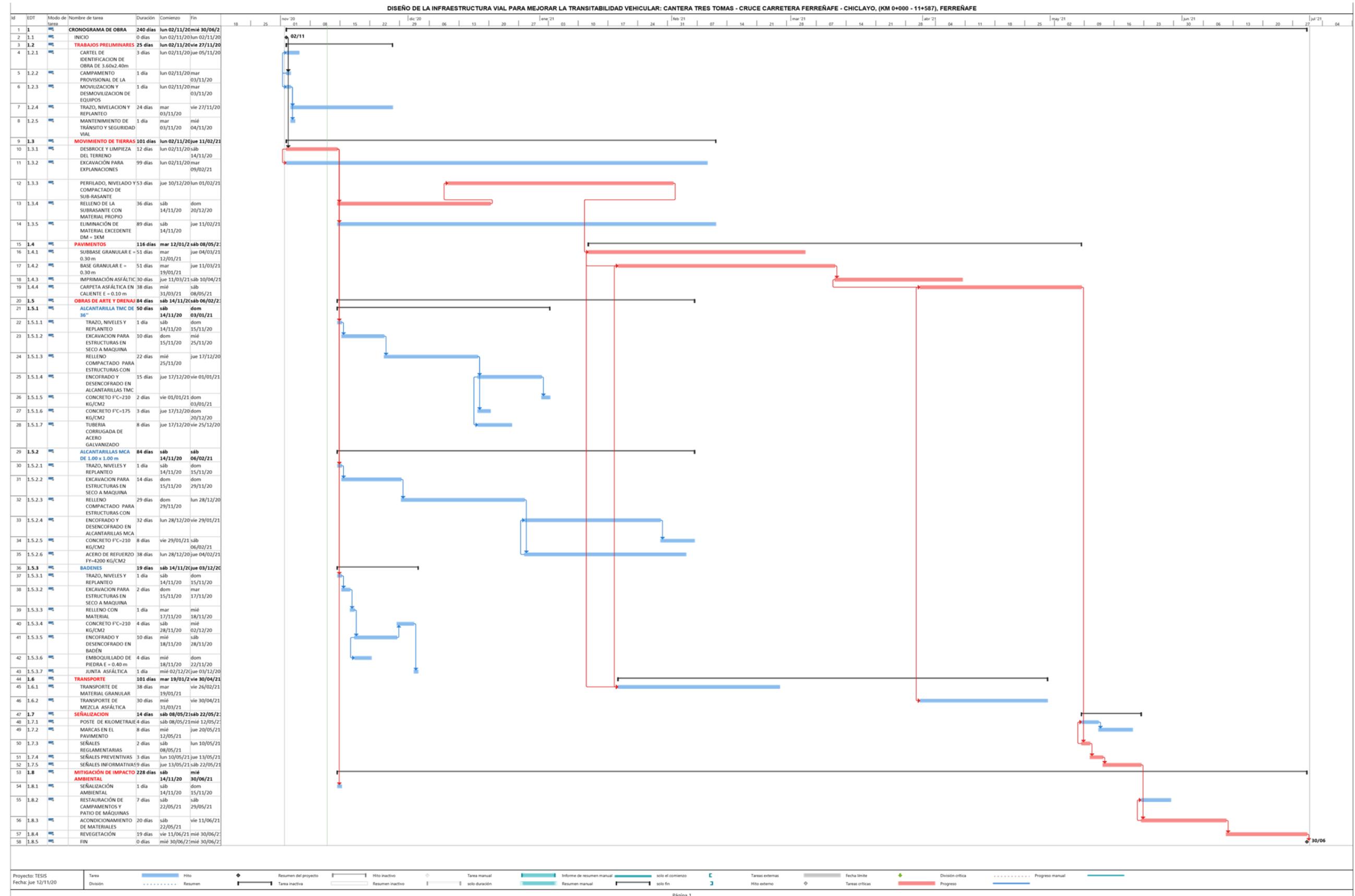
Ubicación Geográfica **140204 LAMBAYEQUE - FERREÑAFE - MANUEL ANTONIO MESONES MURO**

$$K = 0.067*(Mr / Mo) + 0.378*(Ar / Ao) + 0.209*(Ar / Ao) + 0.184*(DAr / DAo) + 0.162*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.067	100.000	M	47	MANO DE OBRA
2	0.378	100.000	A	13	ASFALTO
3	0.209	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
4	0.184	4.348		03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
		95.652	DA	29	DOLAR
5	0.162	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

CRONOGRAMA DE OBRA

Gráfico 17. Tramo Cantera Tres Tomas – cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, cronograma de obra por partidas, 2020.



Cuadro 55. Tramo Canteras Tres Tomas – cruce carretera Ferreñafe – Chiclayo, por partidas y por meses, 2020.

CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA														
PROYECTO DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR: TRAMO CANTERA TRES TOMAS - CRUCE CARRETERA FERREÑAFE - CHICLAYO, (KM 0+000 - 11+587)														
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO	PARCIAL	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	TOTAL
01	TRABAJOS PRELIMINARES				194,319.46									194,319.46
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60x2.40m	u	3.00	1,079.44	3,238.32	S/3,238.32	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/3,238.32
01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	glb	1.00	117,292.61	117,292.61	S/117,292.61	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/117,292.61
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	22,517.96	22,517.96	S/22,517.96	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/22,517.96
01.02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	11.59	2,948.28	34,170.57	S/34,170.57	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/34,170.57
01.02.03	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	17,100.00	17,100.00	S/17,100.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/17,100.00
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,080,473.07									S/3,080,473.07
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	ha	11.59	3,719.58	43,109.93	S/43,109.93	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/43,109.93
02.02	EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES	m3	106,147.96	11.41	1,211,148.22	S/351,722.34	S/379,248.43	S/379,248.43	S/100,929.02	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/1,211,148.22
02.03	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	104,283.00	1.99	207,523.17	S/0.00	S/99,919.84	S/106,742.50	S/860.83	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/207,523.17
02.04	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO	m3	17,749.63	19.38	343,987.83	S/162,327.76	S/181,660.07	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/343,987.83
02.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM = 1KM	m3	88,398.33	14.42	1,274,703.92	S/239,902.14	S/443,997.99	S/443,997.99	S/146,805.79	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/1,274,703.92
03	PAVIMENTOS				4,771,784.72									S/4,771,784.72
03.01	SUBBASE GRANULAR E = 0.30 m	m3	33,185.18	64.61	2,144,094.48	S/0.00	S/0.00	S/2,118,676.91	S/22,774.14	S/2,643.43	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/2,144,094.48
03.02	BASE GRANULAR E = 0.30 m	m3	28,739.71	74.48	2,140,533.60	S/0.00	S/0.00	S/2,110,874.22	S/21,711.44	S/7,947.94	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/2,140,533.60
03.03	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	104,283.00	2.91	303,463.53	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/272,172.94	S/31,290.59	S/0.00	S/0.00	S/303,463.53
03.04	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E = 0.10 m	m3	8,591.82	21.38	183,693.11	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/142,592.55	S/33,101.12	S/7,999.44	S/0.00	S/183,693.11
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				470,749.17									S/470,749.17
04.01	ALCANTARILLA TMC DE 36"				112,310.48									S/112,310.48
04.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	172.96	8.84	1,528.97	S/1,528.97	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/1,528.97
04.01.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA	m3	1,438.91	10.43	15,007.83	S/15,007.83	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/15,007.83
04.01.03	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	149.04	146.54	21,840.32	S/5,708.27	S/16,132.05	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/21,840.32
04.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS TMC	m2	131.36	140.93	18,512.56	S/0.00	S/18,300.85	S/211.71	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/18,512.56
04.01.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	19.56	382.72	7,486.00	S/0.00	S/0.00	S/7,486.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/7,486.00
04.01.06	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	45.47	308.08	14,008.40	S/0.00	S/14,008.40	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/14,008.40
04.01.07	TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 36"	m	72.00	471.20	33,926.40	S/0.00	S/33,926.40	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/33,926.40
04.02	ALCANTARILLAS MCA DE 1.00 x 1.00 m				311,961.70									S/311,961.69
04.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	93.50	8.84	826.54	S/826.54	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/826.54
04.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA	m3	2,056.19	10.43	21,446.06	S/21,446.06	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/21,446.06
04.02.03	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	202.50	146.54	29,674.35	S/1,790.69	S/27,883.66	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/29,674.35
04.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS MCA	m2	619.02	236.46	146,373.47	S/0.00	S/93,529.30	S/52,844.17	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/146,373.46
04.02.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	127.14	382.72	48,659.02	S/0.00	S/0.00	S/38,571.17	S/10,087.85	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/48,659.02
04.02.06	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	13,914.83	4.67	64,982.26	S/0.00	S/40,739.24	S/21,942.59	S/2,300.43	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/64,982.26
04.03	BADENES				46,476.99									S/46,476.99
04.03.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	142.50	8.84	1,259.70	S/1,259.70	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/1,259.70
04.03.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA	m3	164.97	10.43	1,720.64	S/1,720.64	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/1,720.64
04.03.03	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR	m3	29.09	74.36	2,163.13	S/2,163.13	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/2,163.13
04.03.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	60.50	382.72	23,154.56	S/20,868.68	S/2,285.88	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/23,154.56
04.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADÉN	m2	97.67	64.03	6,253.81	S/6,253.81	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/6,253.81
04.03.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E = 0.40 m	m2	45.53	249.91	11,378.40	S/11,378.40	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/11,378.40
04.03.07	JUNTA ASFÁLTICA	m	81.00	6.75	546.75	S/0.00	S/546.75	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/546.75
05	TRANSPORTE				1,251,814.18									S/1,251,814.18
05.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3	61,924.89	17.83	1,104,120.79	S/0.00	S/0.00	S/370,461.58	S/733,659.21	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/1,104,120.79
05.02	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	m3	8,591.82	17.19	147,693.39	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/3,692.33	S/144,001.06	S/0.00	S/0.00	S/147,693.39
06	SEÑALIZACION				62,926.57									S/62,926.57
06.01	POSTE DE KILOMETRAJE	u	11.00	388.42	4,272.62	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/4,272.62	S/0.00	S/4,272.62
06.02	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2,959.36	11.86	35,098.01	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/35,098.01	S/0.00	S/35,098.01
06.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	10.00	327.32	3,273.20	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/3,273.20	S/0.00	S/3,273.20
06.04	SEÑALES PREVENTIVAS	u	47.00	266.75	12,537.25	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/12,537.25	S/0.00	S/12,537.25
06.05	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	9.00	860.61	7,745.49	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/7,745.49	S/0.00	S/7,745.49
07	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL				194,226.65									S/194,226.65
07.01	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	u	3.00	625.40	1,876.20	S/1,876.20	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/1,876.20
07.02	RESTAURACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PATIO DE MÁQUINAS	ha	0.12	8,429.10	1,011.49	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/1,011.49	S/0.00	S/1,011.49
07.03	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIALES EXCEDENTES	m2	88,398.33	2.03	179,448.61	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/87,481.20	S/91,967.41	S/179,448.61
07.04	REVEGETACIÓN	ha	4.54	2,619.02	11,890.35	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/11,890.35	S/11,890.35
COSTO DIRECTO					S/10,026,293.82	S/1,083,210.55	S/1,352,178.86	S/5,651,057.27	S/1,039,128.71	S/429,049.19	S/208,392.77	S/159,418.70	S/103,857.76	S/10,026,293.82
GASTOS GENERALES (9.33542%)					S/935,996.98	S/101,122.29	S/126,231.62	S/527,550.12	S/97,007.06	S/40,053.56	S/19,454.35	S/14,882.41	S/9,695.56	S/935,996.98
UTILIDADES (10%)					S/1,002,629.38	S/108,321.06	S/135,217.89	S/565,105.73	S/103,912.87	S/42,904.92	S/20,839.28	S/15,941.87	S/10,385.78	S/1,002,629.38
SUB TOTAL GENERAL					S/11,964,920.18	S/1,292,653.90	S/1,613,628.37	S/6,743,713.12	S/1,240,048.65	S/512,007.67	S/248,686.39	S/190,242.98	S/123,939.10	S/11,964,920.18
IGV (18%)					S/2,153,685.63	S/232,677.70	S/290,453.11	S/1,213,868.36	S/223,208.76	S/92,161.38	S/44,763.55	S/34,243.74	S/22,309.04	S/2,153,685.63
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA					S/14,118,605.81	S/1,525,331.60	S/1,904,081.47	S/7,957,581.48	S/1,463,257.40	S/604,169.05	S/293,449.95	S/224,486.72	S/146,248.14	S/14,118,605.81

Fuente. Elaborado por los investigadores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.**

“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL



CHICLAYO – PERU

AÑO – 2020

1. RESUMEN DE LA VÍA

El estudio de Impacto Ambiental ha sido realizado en base a los Lineamientos para la elaboración de los términos de referencia de los estudios de Impacto Ambiental para proyectos de infraestructura vial, de la dirección General de Asuntos Socio Ambientales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

El tramo de la carretera del presente estudio, cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo.

El trazo de la carretera se enmarca por suelos agrícolas que mayormente son cultivos de maíz, arroz, caña y en tramos presenta arbustos y árboles de muy cercanos a las bermas de la vía.

La carretera es tercera clase y corresponde al sistema Departamental. A continuación, se presenta algunos parámetros

- **Clasificación de la vía**

Como el tramo del presente Estudio pertenece al tramo: canteras tres tomas - cruce de la carretera Ferreñafe-Chiclayo, la clasificación será analizada para esta carretera, tal como sigue se muestra:

Cuadro 56. *Cantera tres tomas-cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, clasificación de la vía, según sus características, 2020.*

Según su función	Red vial distrital
Según su demanda	Tercera clase IMDA < 400 veh/día
Según su orografía	Tipo I
Según sentido de tránsito	Unidireccional

Fuente. Elaborado por los investigadores

Se sabe, la velocidad directriz es la velocidad de diseño, y es la máxima velocidad que se podrá mantener con seguridad sobre un tramo determinado de la vía. Para el proyecto, se adoptó una velocidad directriz de 40 y 60 Km / hr.

- **Características Geométricas**

De acuerdo al diseño geométrico de la carretera, a continuación, se presentan las principales características

Cuadro 57. *Cantera tres tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, geometría de la carretera, según sus características, 2020.*

Topografía del terreno	Tipo I	
Velocidad de diseño	40 km/h	60 km/h
Distancia de visibilidad de parada	50 m	87 m
Distancia de visibilidad de paso	270 m	410 m
Radio Mínimo	50 m	125 m
Pendiente máxima	8%	
Ancho de calzada	6.60 m	
Bombeo	2%	
Peralte máxima	8%	
Bermas	1.20	
Talud de corte	2:1	
Talud de relleno	1:2	

2. Objetivos

Objetivo general

Evaluar el estudio socio ambiental del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

Objetivo específico

Determinar los principales Impactos ambientales generados por la construcción de la infraestructura vial.

3. Marco legal

- **La Constitución Política del Perú (1993)**, es la norma legal de mayor jerarquía del Perú. Se detalla en ella los derechos esenciales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. En el Artículo N° 2 habla del derecho a la paz, al descanso y aun medio ambiente equilibrado, en su Artículo 66° sobre los Recursos Naturales y en el Artículo 67° sobre la Política Nacional Ambiental.
- **La Ley General del Ambiente (2005)**, en su Capítulo III: Gestión Ambiental, Artículo N° 25: “De los estudios de impacto ambiental”, indica que los estudios de impacto ambiental, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica del mismo.
- **El Código Penal**, en su Título XIII, Capítulo Único: “Delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente”, Artículos 304° describe los términos de contaminación y responsabilidad culposa. En el 305° habla de la contaminación agravada y en el 313° del daño al ambiente natural. Además, se mencionan los delitos contra la ecología.
- **La Ley N° 26631 (1966)**, dicta normas para efectos de formalizar denuncia por infracción de la legislación ambiental. Dicha ley en su artículo 1°, establece que: “la formalización de la denuncia por los delitos tipificados en el título Décimo Tercero del Libro Segundo del Código Penal, requerirá de las entidades sectoriales competentes, opinión fundamentada por escrito sobre si se ha infringido la legislación ambiental”.
- **La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental Ley N° 26786 (1997)**, establece que los Ministerios deberán comunicar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) las regulaciones al respecto. Esta ley no modifica las atribuciones sectoriales en cuanto a las autoridades ambientales competentes. Las actividades a realizarse no requerirán una coordinación

directa con el CONAM. La autoridad competente ambiental para dichas actividades hará de conocimiento respectivo al CONAM, si el caso lo requiriese.

- **La Ley Del Sistema Nacional De Evaluación Del Impacto Ambiental Ley N° 27446 (2001)**, este dispositivo legal establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de los proyectos de inversión.
- **La Ley Orgánica De Municipalidades - Ley N° 23853**, en esta ley se establece que la Municipalidad es una unidad fundamental de la gestión local. El municipio como gobierno local y como parte del estado manifiesta una correlación de fuerzas sociales locales que se redefinen en el tiempo y en el territorio. En materia ambiental, las municipalidades tienen las siguientes funciones: velar por la conservación de la flora y fauna local y promover ante las entidades las acciones necesarias para el desarrollo, aprovechamiento racional y recuperación de los recursos naturales ubicados en el territorio de su jurisdicción; normar y controlar las actividades relacionadas con el saneamiento ambiental; difundir programas de educación ambiental.
- **La Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314 (2000) y su Reglamento, D.S. N° 057-2004-PCM**, indican que el manejo de los residuos que realiza toda persona deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado de manera tal de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud; con sujeción a los lineamientos de política establecidos en el artículo 4to de la Ley.
- **La Ley General de Salud Ley N° 26842**, norma los derechos, deberes y responsabilidades concernientes a la salud individual, así como los deberes, restricciones y responsabilidades en consideración a la salud de terceros, considerando la protección de la salud como indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo.

- **La Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación Ley N° 24047 (1985)**, este dispositivo reconoce como bien cultural los sitios arqueológicos, estipulando sanciones administrativas por caso de negligencia grave o dolo, en la conservación de los bienes del patrimonio cultural de la Nación.
- **El Decreto Legislativo N° 1078**, en sus contenidos modifica la Ley N° 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, en los artículos 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 10°, 11°, 12°, 15°, 16°, 17° y 18; en el resumen de esta norma indica que la misma es aplicable a, las políticas, planes y programas de nivel nacional, regional y local que puedan originar implicaciones ambientales significativas; así como los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades, construcciones, obras, y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impacto ambientales negativos significativos.
- **La Ley General de Aguas N° 17752**, la cual establece el uso justificado y racional de las aguas o cuerpos de agua a nivel nacional incluyendo las aguas producidas de nevados, glaciares y de las precipitaciones, indicado que las aguas son de propiedad del estado y su dominio es inalienable e imprescriptible, no existe propiedad sobre ellas ni derechos adquiridos sobre ellas, indica además que su uso solo puede ser otorgado en armonía con en interés social y del país.

4. Descripción general de la línea base

4.1. Delimitación del área de influencia

La delimitación del área de influencia tiene por objeto circunscribir una serie de aspectos o afecciones ambientales a un área geográfica específica. El Estudio de Impacto Ambiental por su naturaleza involucra un gran número de variables muchas veces complejas, que específicamente definirían áreas de influencia particular, dentro de las cuales se han producido o producirán alteraciones como

consecuencia de las obras y actividades de construcción. Para efectos del presente estudio y en consideración a lo mencionado se ha definido dos áreas de influencia.

- **Área de influencia indirecta.** Esta zona ha sido delimitada en función a la ubicación hidrográfica, dentro de las cuales se enmarca el proyecto; tiene una connotación local desde el punto de vista socioeconómico y sus interrelaciones con las potencialidades disponibles de sus recursos naturales. Involucra a comunidades o distritos cercanos al proyecto como: Ferreñafe, Pítipo, Tumán.

- **Área de influencia directa.** Comprende el área delimitada del distrito de mesones muro que abarca todo el tramo de la carretera en estudio, más específicamente: cantera tres tomas, mesones muro distrito, caserío Mamape, caserío La Juanita.

4.2. Aspectos físicos

Entre los factores físicos figuran elementos del clima (como la insolación, la temperatura y la lluvia), la composición del suelo y del agua, la altitud, la latitud y la existencia de protección y sitios de cría. Como en estos factores no intervienen los seres vivos, se los llama factores abióticos.

4.2.1. Superficie ubicación y accesibilidad

a) Superficie

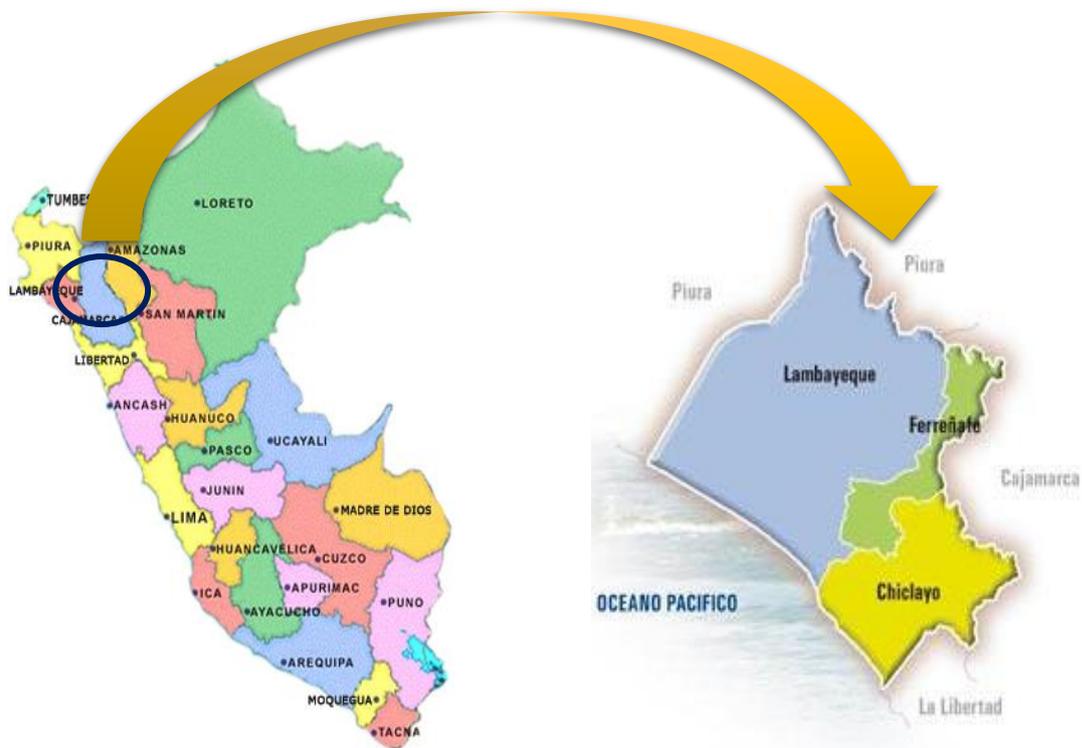
El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Manuel A. Mesones Muro, Provincia de Ferreñafe y Departamento de Lambayeque. El distrito de Manuel A. Mesones Muro, se encuentra ubicado al Sur - Este de la provincia de Ferreñafe, aproximadamente a 5.00 Km. con un área de 200,57 km^2 situado en la región natural Chala o Costa a 6° 38' 33" longitud Sur y a 79° 44' 39" longitud Oeste, a una altura promedio de 62 m.s.n.m.

b) Ubicación

El distrito de Manuel Antonio mesones muro, limita con las siguientes localidades:

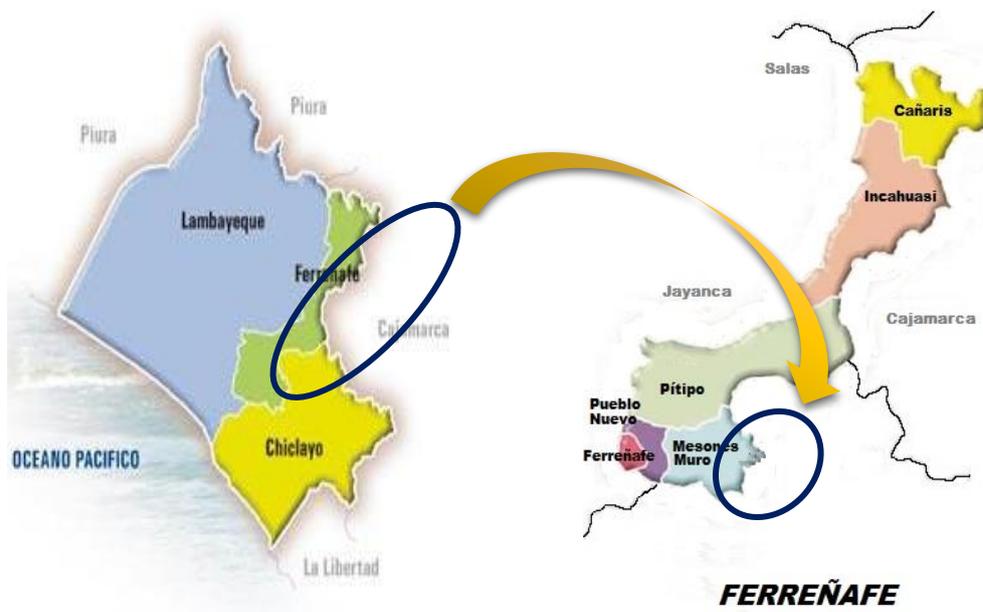
Por el Norte: Con el Distrito de Pítipo Y Chongoyape
Por el Sur: Con el Distrito Tumán y Pátapo
Por Este: Con el Distrito de Chongoyape y Pátapo
Por el Oeste: Con el Distrito Ferreñafe

Gráfico 18 . Distrito Mesones Muro, Ubicación del proyecto, Región Lambayeque, 2020



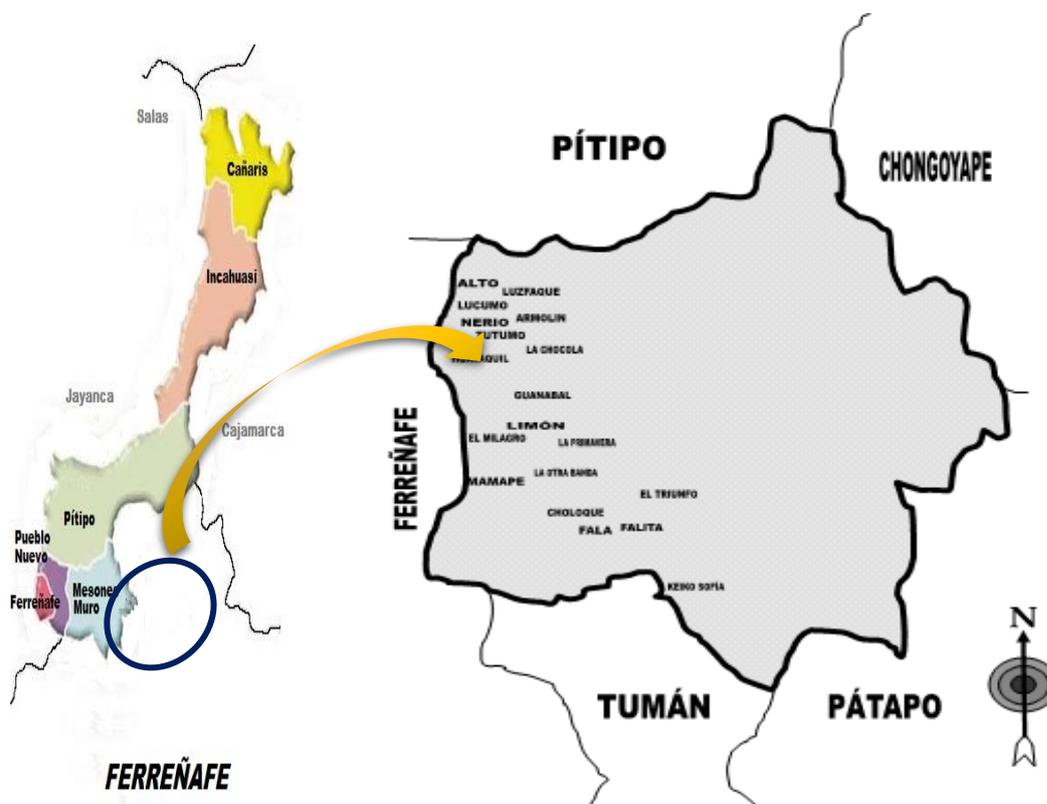
Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 19. Distrito Mesones Muro, Ubicación del proyecto: Provincia de Ferreñafe, 2020.



Fuente. Elaborado por los investigadores

Gráfico 20. Distrito mesones muro, Ubicación del proyecto, Distrito de mesones muro, 2020.



Fuente. Elaborado por los investigadores

c) Accesibilidad

El distrito de Manuel A. Mesones Muro, está ubicada al Sur - Este de la localidad de Ferreñafe, a 5.00 Km de distancia. La carretera de acceso a la ciudad de Mesones Muro es la que sale de Chiclayo y luego viene pasando por la av Agricultura por el Distrito de Picsi hasta llegar a Ferreñafe luego se desvía hacia el Este. Por la Av. Grau hasta llegar al Distrito de Mesones Muro, la carretera está asfaltada.

Los Medios de transporte más comunes que utiliza la población para interconectarse con la ciudad de Chiclayo, utilizan combis y además los llamados colectivos. Ambos tienen como paradero inicial en Chiclayo, el Terminal de EPSEL S.A y en la intercepción de las calles Leoncio prado y Sáenz peña respectivamente, luego en las inmediaciones del centro de Ferreñafe hay un paradero de motos que van hacia el distrito de mesones muro.

Cuadro 58. Distrito de Mesones Muro, Accesibilidad al distrito, por rutas de acceso, 2020.

Rutas	Distancia	Tiempo	Tipo de vía
Chiclayo-Ferreñafe	20.9 km	35 minutos	Asfaltada
Ferreñafe–Mesones Muro	5.70 km	15 minutos	Asfaltada
Total	26.6 km	50 minutos	

Fuente. Elaborado por los investigadores

4.2.2. Clima

a) Precipitación, temperatura, humedad

En el distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, la temporada calurosa dura 2,7 meses, del 17 de enero al 9 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El día más caluroso del año es el 27 de febrero, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y una temperatura mínima promedio de 22 °C.

La temporada fresca dura 5,0 meses, del 12 de junio al 10 de noviembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 28 °C. El día más frío del año es el 10 de agosto, con una temperatura mínima promedio de 17 °C y máxima promedio de 27 °C.

El período más húmedo del año dura 4,7 meses, del 22 de diciembre al 14 de mayo, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insostenible por lo menos durante el 20 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 24 de febrero, con humedad el 77 % del tiempo.

El día menos húmedo del año es el 11 de octubre cuando básicamente no hay condiciones húmedas.

4.2.3. Hidrología

El proyecto está ubicado en la cuenca Chancay- Lambayeque a continuación se presentan datos de precipitaciones anuales en cada una de las estaciones hidrológicas de dicha cuenca.

Tabla 100. Tramo Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, datos hidrológicos, por estaciones meteorológicas, 2020

AÑO	Lambayeque	Ferreñafe	Pucala	Tinajones	Reque	Puerto Eten	Jayanca	Cayaltí
1996	2	2.3	3.5	9.4	2	2	7.7	5.5
1997	10.5	9.9	0.6	17.4	17.5	8.4	16.3	29.8
1998	71.3	182.8	26	116.3	60.4	68.6	96.3	77.3
1999	20.1	12.4	8.4	53.5	10.2	23.4	39.5	24
2000	5.7	2.1	3.5	23	9.2	NP	12.4	11
2001	40.8	36.6	0.6	41	6	NP	41.6	10.2
2002	15.2	48.9	NP	290.7	7.3	NP	52.1	7.5
2003	14.7	5.3	NP	12.5	3	NP	29.9	6.3
2004	3.6	3.6	NP	15.5	7	NP	8.2	3.5
2005	2.4	2.2	NP	11.5	2.5	NP	9.4	3.3
2006	11.8	8.4	NP	55.5	4.3	NP	45.1	5.9
2007	2.4	6.5	NP	10.3	7.5	NP	2.4	5.2
2008	11.7	1	NP	86.3	11	NP	52.2	7.2
2009	5.7	5.5	NP	27	4.4	NP	18	9.9
2010	19.7	5.5	NP	19.5	10.6	NP	57.4	11.9
2011	7.1	NP	NP	12.5	8.2	NP	9.1	8.6
2012	22.1	NP	NP	63	15.4	NP	68	12.7
2013	8.5	NP	NP	23.4	9.7	NP	9.8	14
2014	3.7	NP	NP	4.2	7.6	NP	5.6	9.9
2015	18	NP	NP	20.2	13.5	NP	38.3	38.3
2016	5.8	NP	NP	30.5	55.1	NP	NP	NP
2017	60.7	NP	NP	60.7	43.4	NP	90.4	91.4
2018	3.4	NP	NP	2.2	2.3	NP	5.1	5.3
2019	7	NP	NP	28.1	10.4	NP	70.5	7.9
2020	1.6	NP	NP	2.3	7.1	NP	3.2	1.2

Fuente: SENAMHI

4.2.4. Geología

Si nos referimos al distrito de Mesones Muro está dentro de la jurisdicción de la provincia de Ferreñafe, La ciudad de Ferreñafe se encuentra ubicada en el valle Chancay, formado básicamente por los antiguos conos de deyección del río Taymi y numerosas acequias. Antiguamente la ciudad era atravesada por numerosas acequias las que hace más de 70 años fueron cerradas para dar paso a la construcción de viviendas y calles.

Asimismo, existían zonas destinadas a la crianza de ganado, lo que ha originado la formación de un manto superficial de material limoso arcilloso, material de desecho, raíces de vegetación, material orgánico, arena, cascotes de ladrillo y la presencia

4.3. Aspectos biológicos

4.3.1. Flora

Existe una asociación de vegetación variadísima la que está integrada de acuerdo a sus regiones geográficas:

Región Costa o Chala (Distritos Mesones Muro)

- **Montes Ribereños**, cuya vegetación crece en sus valles que forman parte de sus distritos costeros. Las especies que lo forman son: carrizo, caña brava, pájaro bobo, molle, hierba santa, junco, sauce, espino, etc. Especies cultivables se tiene arroz, maíz, lenteja, camote, etc.
- **Vegetación de zonas áridas**, presenta algarrobos que son árboles de tallo grueso, robusto, resistente retorcido y muy duro.
- **Vegetación en zonas húmedas**, mayormente se presenta en las zonas donde fluyen aguas subterráneas que permiten el crecimiento de la totora, la cola de caballo, la campanilla, el llantén, etc.

4.3.2. Fauna

El distrito de mesones Muro, tiene una variada gama de especies animales, las cuales citaremos de manera general ya que en su mayoría se establecen en los diferentes pisos altitudinales, pues son adaptados al mismo; entre estos tenemos, las vacas, ovejas, chivos, burros o asnos, conejos, vizcachas, cuyes, patos, pavos, garzas, tórtolas, palomas, cuculí, gallareta, huerequeque, gorrión, chiroque, peche, perico, picaflor, chilala, lagartijas, etc.

La fauna silvestre es un recurso natural que debidamente utilizado se convertirá en un importante rubro socio-económico y científico-cultural para el distrito. Lamentablemente, se le ha dado poca importancia y actualmente existen muchas especies, principalmente de alto valor económico, en peligro de extinción a causa de su explotación desmedida con fines de lucro o a causa de la destrucción de sus hábitats naturales.

4.4. Aspectos socioeconómicos

4.4.1. Aspectos Sociales

4.4.1.1. Población beneficiada

La población beneficiaria sería todos los habitantes del distrito de Manuel Antonio Mesones Muro que son 3808 hab, es un proyecto con una ruta que involucrara un acceso más fácil hacia la salida de la carretera Ferreñafe – Chiclayo, que comunica con la capital de la región que es Chiclayo, a continuación, se detalla la población por cada caserío:

Cuadro 59. Distrito de Mesones Muro, Población del distrito de Mesones muro, por caserío, 2020.

CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL	HOMBRE (hab)	MUJER (hab)	TOTAL (hab)
MANUEL ANTONIO MESONES MURO	Chala	896	891	1 787
EL ALTO	Chala	78	84	162
LUZFAQUE	Chala	40	31	71
LUCUMO	Chala	15	12	27
EL PALTAR	Chala	83	72	155
CAMPO DE CRIA	Chala	29	29	58
NERIO	Chala	56	45	101
LA NIEVE (NIEVES)	Chala	11	11	22
TUTUMO	Chala	5	5	10
ARMOLIN	Chala	11	12	23
LA CHAVARRIA	Chala	7	10	17
LA CHOCOLA	Chala	23	17	40
ALGODONAL	Chala	-	-	0
HUAYAQUIL	Chala	21	17	38
EL GUAYABO	Chala	15	12	27
GUANABAL	Chala	14	14	28
LIMON BAJO	Chala	1	1	2

Fuente. Elaborados por los investigadores. Datos censo 2017

Cuadro 60. Distrito de Mesones Muro, Población del distrito de Mesones muro, por caserío, 2020.

CUATRO DE MAYO	Chala	48	42	90
LIMON ALTO	Chala	20	25	45
EL MILAGRO	Chala	58	68	126
LA PRIMAVERA	Chala	46	62	108
LA OTRA BANDA	Chala	52	54	106
LA PARED	Chala	45	51	96
MAMAPE	Chala	56	66	122
LA JUANITA	Chala	19	16	35
CHOLOQUE	Chala	4	8	12
FALA FALITA	Chala	35	34	69
EL TRIUNFO	Chala	88	88	176
SERQUEN	Chala	24	19	43
LA QUEZADA	Chala	8	9	17
LA ESPERANZA	Chala	66	59	125
EL CARRIZO	Chala	12	9	21
PEDRO VERA CASIANO	Chala	25	24	49
				3 808

Fuente. Elaborados por los investigadores. Datos censo 2017

4.1.1.2. Infraestructura de servicios

En la actualidad el distrito de mesones muro, cuenta con energía eléctrica en todos sus caseríos, y en la mayoría de caseríos servicio de agua potable y saneamiento, además de contar con centros educativos en los caseríos más importantes, y tiene un centro de salud en cercado de mesones muro. A continuación, se hará un detalle de algunos servicios con los que cuenta el distrito.

4.1.1.2.1. Servicio de energía eléctrica

En el centro del distrito de mesones muro se cuenta con el servicio eléctrico las 24 horas desde el 16 de febrero del 2004, cuando era alcalde el Sr. Genaro Segura Azaña. Los caseríos cuentan hoy en día con energía eléctrica durante las 24 horas, y estas se fueron dando paulatinamente desde el año 2004, esta electrificación fue de gran importancia, permitiendo llevar energía eléctrica a los caseríos más alejados del distrito.

Antes que llegase el servicio eléctrico los pobladores utilizaban fuentes de energía no convencionales derivados del petróleo, como la gasolina y kerosene, así como también lámparas velas, pilas y leña, elevando el riesgo de accidentes por quemaduras e incendios y disminuyendo su calidad de vida debido a enfermedades respiratorias.

Cuadro 61. Distrito de Mesones Muro, Viviendas que tienen servicio eléctrico, por tipo de vivienda, 2017

Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro	Total	Dispone de alumbrado eléctrico por red pública	
		Sí	No
Ocupantes presentes	3 804	3 487	317
Casa independiente			
Viviendas particulares	1 000	908	92
Ocupantes presentes	3 730	3 427	303
Departamento en edificio			
Viviendas particulares	1	1	-
Ocupantes presentes	1	1	-
Vivienda en quinta			
Viviendas particulares	8	8	-
Ocupantes presentes	40	40	-
Vivienda en casa de vecindad			
Viviendas particulares	7	5	2
Ocupantes presentes	28	17	11
Local no dest. para hab. humana			
Viviendas particulares	3	2	1

Fuente. Elaboración por los investigadores. Datos censos 2017

4.1.1.2.2. Saneamiento básico: Agua y Desagüe

Según el INEI, el Distrito de Mesones Muro solo cuenta con servicio de red pública de agua potable dentro de la vivienda en la zona urbana y en algunos caseríos. En la zona urbana se cuenta con el servicio todos los días 7 días a la semana, en horario1 hasta las 5 de la tarde.

El servicio de agua potable es administrado por la Municipalidad Distrital de mesones muro, cuya renta básica mensual que se cobra por su consumo alcanza a 8 soles/mes.

Por otro lado, en la zona rural no se cuenta con este servicio, se accede a este servicio principalmente por la construcción de pozos tubulares, situación que beneficia a 380 viviendas, se tiene también a 56 viviendas que utilizan fuentes de río, acequias, manantial u otro similar para su consumo diario, situación que afecta la salud de la población, incidiendo fundamentalmente en el elevado índice de enfermedades infecciosas y parasitarias.

Cuadro 62. Distrito de Mesones Muro, Procedencia de agua en las viviendas, por tipo de vivienda, 2017.

Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro	Total	Tipo de procedencia del agua							
		Red pública dentro de la vivienda	Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Pilón o pileta de uso público	Camión-cisterna u otro similar	Pozo	Manantial o puquio	Río, acequia, lago, laguna	Otro
Viviendas particulares	1 019	733	142	7	-	112	-	16	9
Ocupantes presentes	3 804	2 790	519	25	-	380	-	56	34
Casa independiente									
Viviendas particulares	1 000	715	142	6	-	112	-	16	9
Ocupantes presentes	3 730	2 719	519	22	-	380	-	56	34
Departamento en edificio									
Viviendas particulares	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	1	1	-	-	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia - Datos censo 2017

Cuadro 63. Continuación cuadro 6. Distrito de Mesones Muro, Procedencia de agua en las viviendas, por tipo de vivienda, 2017.

Vivienda en quinta									
Viviendas particulares	8	8	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	40	40	-	-	-	-	-	-	-
Vivienda en casa de vecindad									
Viviendas particulares	7	7	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	28	28	-	-	-	-	-	-	-
Local no dest. para hab. humana									
Viviendas particulares	3	2	-	1	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	5	2	-	3	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia - Datos censo 2017

Cuadro 64. Distrito de Mesones Muro, Sistemas de desagüe de las viviendas en el distrito, por tipo de vivienda, 2017

Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro	Total	Servicio higiénico conectado a:							
		Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	biodigestor	Letrina	Pozo ciego o negro	Río, acequia, canal o similar	Campo abierto o al aire libre	Otro
Viviendas particulares	1 019	414	34	17	197	347	1	4	5
Ocupantes presentes	3 804	1 613	150	60	694	1 255	7	11	14
Casa independiente									
Viviendas particulares	1 000	397	34	17	197	345	1	4	5
Ocupantes presentes	3 730	1 543	150	60	694	1 251	7	11	14
Departamento en edificio									
Viviendas particulares	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Vivienda en quinta									
Viviendas particulares	8	8	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	40	40	-	-	-	-	-	-	-
Vivienda en casa de vecindad									
Viviendas particulares	7	7	-	-	-	-	-	-	-
Ocupantes presentes	28	28	-	-	-	-	-	-	-
Local no dest. para hab. humana									
Viviendas particulares	3	1	-	-	-	2	-	-	-
Ocupantes presentes	5	1	-	-	-	4	-	-	-

Fuente. Elaboración propia - Datos censo 2017

4.1.1.2.3. Educación

Hoy en día en el distrito de mesones muro Puede notarse que la asistencia al sistema educativo de parte de la población ha ido en crecimiento en comparación a otros años. Además, el 90% de la población tiene primaria y secundaria completa según el último censo del INEI en el año 2017 y el 9% de la población es analfabeta. Es prioritario resolver esta brecha, dado que el acceso a la educación es de fundamental importancia para tener éxito en la lucha contra la pobreza. A continuación, se da a conocer el grado de instrucción de los habitantes del distrito según el rango de edad que tienen.

Cuadro 65. Distrito de Mesones Muro, Grado de instrucción, por edades, 2017

Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro	Total	Grupos de edad							
		3 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	15 a 19 años	20 a 29 años	30 a 39 años	40 a 64 años	65 y más años
TOTAL	3 583	163	358	376	263	602	529	949	343
Sin nivel	298	76	30	2	1	16	14	76	83
Inicial	195	87	102	3	-	-	-	3	-
Primaria	1 376	-	226	233	22	64	178	440	213
Secundaria	1 293	-	-	138	194	325	255	345	36
Básica especial	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Sup. no univ. incompleta	103	-	-	-	28	47	15	12	1
Sup. no univ. completa	169	-	-	-	2	82	41	42	2
Sup. univ. incompleta	68	-	-	-	15	36	10	5	2
Sup. univ. completa	76	-	-	-	-	31	15	25	5
Maestría / Doctorado	4	-	-	-	-	1	1	1	1

Fuente. Elaborado por los investigadores - Datos censo 2017

El distrito cuenta con colegios del nivel inicial, primaria y secundaria, el colegio más importante del distrito es el colegio rosa muro Guevara de barragán, alberga a un total de 406 estudiantes, a continuación, se da conocer todos los colegios y el número de alumnos y docentes por cada institución actualizado hasta el 2019.

Cuadro 66. Distrito de Mesones Muro, Colegios, por nivel y modalidad, 2019

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Dirección de IE	Alumnos	Docentes
107	Inicial - Jardín	Publica	AVENIDA SAN ISIDRO LABRADOR	94	3
10094 ROSA MURO GUEVARA DE BARRAGAN	Primaria	Publica	AVENIDA CANAL TAYMI 100	231	16
10097 JULIO QUESADA PANTA	Primaria	Publica	HUANABAL	32	2
10098 PEDRO VERA CASIANO	Primaria	Publica	LA OTRA BANDA	14	1
11246	Primaria	Publica	EL TRIUNFO	13	1
10095	Primaria	Publica	NERIO	4	1
10096 CALIXTO SIADEN FARCE	Primaria	Publica	CARRETERA EL ALTO	26	2
10094 ROSA MURO GUEVARA DE BARRAGAN	Secundaria	Publica	CALLE SAN ISIDRO LABRADOR S	175	12
SEMILLITAS DEL SABER	Inical No Escolarizado	Publica	HUANABAL	14	0
TESORITOS DE JESUS	Inical No Escolarizado	Publica	MAMAPE	5	0
MIS PEQUEÑOS ANGELITOS	Inical No Escolarizado	Publica	NERIO SECTOR NIEVE	14	0
HUELLITAS DE JESUS	Inical No Escolarizado	Publica	LA ESPERANZA	16	0
FUTUROS DE LA MAÑANA	Inical No Escolarizado	Publica	EL MILAGRO	7	0
SOLDADOS DE CRISTO	Inical No Escolarizado	Publica	EL TRIUNFO	11	0
HUELLITAS DE AMOR	Inical No Escolarizado	Publica	MANUEL ANTONIO MESONES MU	13	0
EDUCANDO CON AMOR	Inical No Escolarizado	Publica	NIEVES	11	0
10096 CALIXTO SIADEN FARCE	Inicial - Jardín	Publica	CARRETERA EL ALTO	16	1
LAS BURBUJITAS	Inical No Escolarizado	Publica	LA PRIMAVERA	16	0
SOMOS MARAVILLOSOS	Inical No Escolarizado	Publica	4 DE MAYO	10	0
SEMILLITAS DE LA PAZ	Inical No Escolarizado	Publica	LA OTRA BANDA	9	0

Fuente. Elaborado por los investigadores - Datos censo escolar 2019

4.1.1.2.4. Salud

Un buen sistema de salud tiene como función principal permitir el desarrollo social como la base fundamental de la persona. Sin embargo, en el Distrito Mesones Muro, existe un déficit preocupante en la cobertura de este servicio a la población. Pues solo se cuenta con un centro de salud en la zona urbana del distrito, y este servicio no se da las 24 horas del día, lo que dificultad aún más si existe un percance en horas de no atención.

El centro de salud tiene como nombre Fray Martin de porras, fue creada en 1982 como posta médica y el 25 de julio del 2000 paso a ser centro de salud. Cuenta con profesionales tales como, medico, odontólogo, psicólogo, biólogo, personal técnico.



Figura 99. Centro de salud Mesones Muro

Fuente. Libro de antología literaria de Mesones Muro

Asimismo, 2821 personas cuentan con seguro integral de la salud (SIS), 455 están afiliados a ESSALUD, 20 están afiliados al seguro de fuerzas armadas policiales, 12 están afiliados al seguro privado de salud, 6 a otro seguro y 499 no cuentan con ningún seguro de salud.

Cuadro 67. Distrito de Mesones Muro, Personas afiliadas al seguro de salud, por tipo de seguro de salud, 2017

Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro	Total	Afiliado a algún tipo de seguro de salud					Ninguno
		Seguro Integral de Salud (SIS)	ESSALUD	Seguro de fuerzas armadas o policiales	Seguro privado de salud	Otro seguro 1/	
	3 808	2 821	455	20	12	6	499
Menores de 1 año	79	74	3	-	-	-	2
De 1 a 14 años	1 043	871	108	2	1	-	61
De 15 a 29 años	865	664	68	5	5	-	124
De 30 a 44 años	766	568	72	1	4	1	121
De 45 a 64 años	712	474	98	7	1	2	131
De 65 y más años	343	170	106	5	1	3	60

Fuente. Elaboración propia - Datos censo 2017

4.1.1.2.5. Vivienda

En el Distrito Mesones Muro, existe un total de 1019 viviendas, además se indica que, el adobe es el material predominante en las paredes exteriores de las viviendas a nivel distrital con un total de 948 viviendas, existen pocas viviendas de ladrillo en total 55 y quincha y triplay 14 viviendas.

Cuadro 68. Distrito de Mesones Muro, Material de construcción, por tipo de vivienda, 2017

Distrito de Manuel Antonio Mesones Muro	Total	Material de construcción predominante en los techos de la vivienda							
		Concreto armado	Madera	Tejas	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Caña o estera con torta de barro o cemento	Triplay / estera / carrizo	Paja, hoja de palmera y similares	Otro material 1/
Viviendas particulares	1 019	51	1	5	948	9	5	-	-
Ocupantes presentes	3 804	181	2	15	3 553	39	14	-	-

Fuente. Elaborado por los investigadores - Datos censos 2017

4.1.2. Aspectos económicos

4.1.2.2. Agricultura

El Distrito de Mesones Muro basa gran parte de su economía en la agricultura en el cultivo de arroz y caña de azúcar, lo cual nos permite afirmar que el fracaso o éxito de la campaña agrícola trae consigo la pobreza o bonanza económica en la población de Mesones Muro. Las tierras agrícolas del distrito pertenecen a la cuenca del Río Chancay, además por su territorio pasa el Canal Taymi, que viene desde la represa Tinajones.

La gran mayoría de propietarios de las tierras, son pequeños agricultores con menos de 5 Has, cuya rentabilidad es baja. El Cultivo de la caña de azúcar tiene mayor rentabilidad y está destinada al mercado nacional y con una mínima cuota de exportación.

En el cultivo del arroz, los productores por la crítica situación económica de no contar con crédito de la banca estatal y restricciones de la banca privada, tienen que recurrir a solicitar crédito a molineros, comerciantes con intereses altos, encareciendo los costos de producción, con un mercado libre sin fomento estatal y con precios bajos en chacra.

Otro ámbito importante es la falta de capacitación y asistencia técnica del productor, limitando en este sentido la productividad de los cultivos, por lo tanto, su competitividad para acceder a mercados regional y nacional se ve afectada. Esto también se suma que algunos agricultores tienen que realizar sus sembríos aplicando técnicas muy antiguas, y solo una pequeña parte está implementando nuevas técnicas de sembrío.

Los agricultores solo dependen del agua de lluvia y de los precios de venta de los productos en esa época. Lo que limita aún más su crecimiento económico del lugar.

Cuadro 69. Distrito de Mesones Muro, Comité de canales de riego, por tipo de sembrío agrícola, 2020

Comité de Canal	Número de usuarios	Hectareaje		
		Arroz	Caña de azúcar	Algodón
Fala - Falita	309	729.6	399.8	0.0
Carrizo	200	465.9	564.7	0.0
Chuchicol	273	1,110.3	52.0	35.0
Huanabal	418	511.4	21.0	8.0
Luzfaque	188	669.3	24.0	0.0
Serquen	261	984.6	105.0	8.0
Carpintero	312	962.8	33.0	320.0
Chaname	277	823.4		
Soltin	296	1324.2		
Coloche - Totoral	51	158.4		
Checlefe	636	2164.3		
Tomas directas	14	276.2		
San Miguel	10	26.0	22.0	
4 de Mayo	92	0.0	46.5	4.0
Total	3,337	10,206.4	1,268	375.0

Fuente. Junta de regantes Ferreñafe



Figura 100. Sembrío de caña de azúcar

Fuente. Elaborado por los investigadores



Figura 101. Sembrío de arroz

Fuente. Elaborado por los investigadores

4.1.2.3. Ganadería

Ésta es una actividad productiva importante, teniendo en consideración la producción de pastos naturales a efecto de las precipitaciones fluviales, concentrándose la crianza en los caseríos de Mesones Muro. No se posee información actualizada de esta actividad, sin embargo, según datos de la Agencia Agraria de Ferreñafe, en el Distrito de Mesones se cuenta con 1,129 cabezas de ganado vacuno, 1,030 de ganado ovino, 1,016 de ganado porcino y 2,401 de ganado caprino, entre otros animales menores, aves de corral (cuyes, patos, pavos, pollos).

También existen algunos establos donde se crían vacas para la producción de leche y queso y otro de caballos.



Figura 102. Establo en el caserío “El triunfo”

Fuente. Libro de antología histórica de Mesones Muro



Figura 103. Establo de caballos de carrera caserío “La pared”

Fuente. Libro de antología histórica de Mesones Muro

4.1.2.4. Minería

- **Extracción de agregados “cantera tres tomas”**

Las canteras tres tomas, es una fuente principal de ingresos para el distrito de mesones muro y caseríos, se cuentan con garitas de control, 2 son contraladas por la municipalidad, 2 garitas son contraladas por la comunidad, lo que hace generar ingresos para el crecimiento económico de la comunidad.

Además, también se tiene en crecimiento en el mercado del consumo de productos y comidas, gracias a estas canteras se han creado muchos restaurantes y puestos de venta de frutas para la gran cantidad de personas que manejan dichos vehículos pesados.

Es de fácil acceso y distante 26.7 km. De la ciudad Chiclayo. Cantera de rocas cuarcitas. Pueden obtenerse bloques de roca de 1.0 m³ promedio, y se les puede utilizar para obras de defensas de riberas de río. Existen volúmenes superiores a 20' 000 000 m³.

También en esta cantera se encuentra materiales como: hormigón, arena, arenilla, piedra, afirmado y cascote de gran uso en la construcción. También hay plantas de asfalto para carreteras



Figura 104. Cantera "Tres Tomas"

Fuente. Libro de antología histórica de Mesones Muro

- **Mina de sal y Arcilla**

Se tiene conocimiento que en el distrito de Mesones Muro más específicamente, cerca de las Canteras Tres Tomas cuentan con una mina de arcilla, y otra de sal, pero que aún no han sido explotadas.



Figura 105. Mina de arcilla

Fuente. Libro de antología histórica de Mesones Muro

4.1.2.5. Turismo

El turismo en el distrito de mesones muro ha ido en crecimiento en los últimos años, hoy se cuenta con muchos atractivos turísticos algunos en la zona urbana y otro en la zona rural. Al desarrollar esta actividad productiva en el distrito, se estaría promoviendo una mayor dinámica económica en el Distrito que tendría efectos directos en mayores oportunidades de empleo y mejora en los ingresos de la población.

A continuación, se da conocer los principales atractivos turísticos que dan ingresos económicos al distrito de Manuel Antonio Mesones Muro.

Cuadro 70. Distrito de Mesones Muro, Principales Atractivos Turísticos, por estado de conservación

Lugar	Nombre del recurso	Estado de conservación
La juanita	Zona reservada La Juanita	Bueno
Cerro sombrero	Laguna el Oasis	Bueno
Mesones muro caserio El Triunfo	Camino del Inka	Regular
Mesones muro	Centro arqueologico del cerro el miador	Regular
Mesones muro	Centro arqueologico del cerro el refugio	Regular
Mesones muro	Cerro de tres tomas	Bueno
Mesones muro	Parque de aguas de mesones muro	Bueno
Mesones muro	Iglesia Virgen de Fátima	Bueno
Mesones muro	Primer molino hidraulico	Regular
Mesones muro	Capilla san isidro labrador	Regular
Mesones muro	Las Canteras	Regular
Mesones muro	Nuevo canal taymi	Bueno
Mesones muro	Centro Recreacional Deportivo el pueblo	Bueno

Fuente. Elaborado por los investigadores

Algunos de los atractivos turísticos del distrito se presentan a continuación.

- **La laguna “El Oasis”**

Esta entre rocas y mide 20 metros de largo por 6 de ancho y 11 de profundidad, el agua es salada para llegar al lugar hay que hacerlo en movilidad hasta cierta parte, luego se tiene que caminar 1 hora 20 minutos, llegar al lugar es un poco complicado porque hay que subir el cerro el sombrero.



Figura 106. Laguna “el Oasis”

Fuente. Municipalidad de Mesones Muro

- **El camino del Inca**

Según los historiadores se dice que este camino fue utilizado por los incas para su traslado de los incas que pasaba por Incahuasi, Mesones Muro llegando hasta Cajamarca, esto es muy apreciable porque a los costados está protegido por sardineles de piedra.



Figura 107. Camino del inca

Fuente. Municipalidad de Mesones Muro

- **Cerro El Mirador**

Tiene una altura aproximada de 500 m de altura, que está a unos 30 minutos del cercado de mesones muro, en este lugar se aprecian bastantes ruinas incaicas, paredes de piedra, lo que hace indicar que fue lugar de incas en épocas anteriores.



Figura 108. Cerró el Mirador

Fuente. Municipalidad de Mesones Muro

- **El cerro Tres Tomas**

Está ubicado a unos 10 minutos del cercado, para llegar al lugar es fácil porque se cuenta con escaleras, en este cerro hay una capilla con una cruz, este lugar es muy visitado en fechas de fiesta como semana santa, primavera.

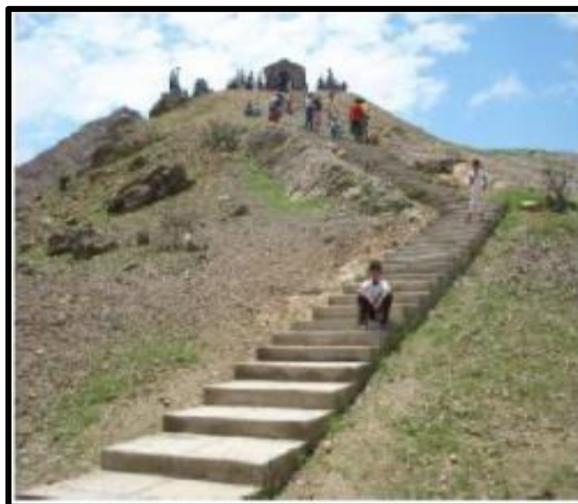


Figura 109. Cerro Tres tomas

Fuente. Municipalidad de Mesones Muro

Principales festividades que atraen gran cantidad de visitantes y turistas, lo que trae consigo un ingreso económico al comercio de la localidad de mesones muro.

Cuadro 71. Distrito de Mesones Muro, Principales festividades, por fecha de celebración, 2020

Festividad	Fecha de celebración
Fiesta a la Cruz San Justina	2 de Febrero
Aniversario del distrito	17 de Febrero
Fiesta religiosa en honor a San Isidro Labrador	15 de Mayo
Fiesta a la Virgen de Fátima	13 de Mayo
Fiesta en honor a la Virgen del Carmen	11 de Julio
Fiesta en honor a la Señor de los Milagros	18 de Octubre

Fuente. Elaborados por los investigadores

5. Descripción del proyecto de infraestructura

El proyecto de “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”, contempla la pavimentación de una vía de 6.60 m de ancho en promedio, bermas de 1.20 m a ambos lados, obras de arte como alcantarillas y Baden; señalización y medio ambiente.

5.1. Obras preliminares

Movilización y desmovilización, dentro de trabajos preliminares, Movilización y desmovilización de equipos pesados, transporte de materiales a obra y transporte de combustible hacia el campamento para la maquinaria pesada.

Control topográfico, trazo y replanteo del eje, se instalarán estacas cada 20 m. en tangentes y cada 10 m. en curvas para el cual se utilizará un equipo topográfico como la estación total, niveles y jalones. Con una longitud de 11.57 km.

Mantenimiento de tránsito y seguridad vial, La construcción de 2 carteles de obra y señales preventivas, Informativas y reglamentarias que serán usadas para ordenar el tránsito durante la ejecución de la obra.

Campamentos, se construirán en un área promedio de 1,200.00 m² los que será destinado para almacén, residencia, cuarto de vestuario y sala de máquinas y comedor.

5.2. Movimiento de tierras

Desbroce y limpieza de terreno se realizó de un área de 11.59 ha.

Corte a nivel de sub rasante con maquinaria se realizó es proceso en un volumen de 106147.96 m³

Perfilado, nivelado y compactado de sub rasante

Se hará el perfilado y compactado de la sub rasante en 104,283.00 m², para el cual se empleará maquinaria pesada como motoniveladora y rodillo, también se realizarán las pruebas de densidad de campo.

Relleno de la sub rasante con material propio

Se hará relleno de la sub rasante con material propio en la vía teniendo 17749.63 m³.

Eliminación de material excedente $dm \geq 1$ km

Se realizará la eliminación de material excedente $dm \geq 1$ km un total de = 88398.33 m³.

5.3. Pavimentos

Sub base granular $e = 0.30$ m, se hará el extendido riego y compactado de la sub base con material de cantera con un CBR > 30, el espesor de la sub base será de 0.30 m en un área total de 33185.18 m³. Para lo cual se realizará la extracción y apilamiento de material en cantera, luego se hará el zarandeo del material, el carguío y transporte.

Base granular $e = 0.30$ m, se hará el extendido riego y compactado de la base con material de cantera con un CBR ≥ 80 , el espesor de la base será de 0.30 m en un área total de 28739.71 m³. Para lo cual se realizará la extracción y apilamiento de

material en cantera, luego se procederá al zarandeo del material, el carguío y transporte.

Imprimación asfáltica: primeramente, se realizará el barrido de la superficie de la base e imprimado asfáltico en una área de 104283.00 m² después del imprimado se hará el arenado, el barrido de la superficie para posteriormente colocar la carpeta asfáltica en caliente.

Carpeta asfáltica en caliente e= 0.10 m: Carpeta asfáltica en caliente con un espesor de 4" con un ancho de 6.60 m y sobreamchos variables en las curvas, haciendo un volumen total de 8591.82 m³, las bermas tendrán un ancho de 1.20 m en ambos lados de la vía.

5.4. Obras de arte y drenaje

Alcantarillas TMC, Se hará construcción de 10 alcantarillas, con cabezales de entrada y salida de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², además se colocará la tubería tipo TMC sobre una cama de apoyo con material seleccionado y tendrán un relleno por encima de la clave de la tubería.

Alcantarillas MCA, Se hará la construcción de 10 alcantarillas, con cabezales de entrada y salida de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², y con armadura de fierro de acuerdo a los especificado en los planos correspondientes.

BADEN, construcción de 1 Baden, de espesor de concreto de 0.30 m de concreto $f'c=210$ kg/cm².

5.5. Señalización

Postes de kilometraje, se colocarán, se colocarán 11 postes de kilometraje, serán de concreto.

Marcas en el pavimento, se hará las marcas en el pavimento, en los bordes como en el centro teniendo 2959.36 m²

Señales Reglamentarias se colocarán 10 señales reglamentarias de apoyadas en postes de concreto.

Señales Preventivas, se colocarán 47 unidades de señales preventivas, apoyados en postes de concreto.

Señales Informativas, se colocarán 9 m² señales informativas a lo largo de toda la vía.

5.6. Mitigación de impacto ambiental

Señalización ambiental. Se colocarán señalizaciones ambientales en total 3 und.

Restauración de campamentos y patio de maquinas

Se realizará la restauración de campamentos y patio de máquinas un área de 0.12 ha.

Acondicionamiento de materiales excedentes

Se hará el acondicionamiento de materiales excedentes 88398.33 m².

Revegetación

Se hará la revegetación en un área de 4.54 ha (campamento y DME).

Cuadro 72. Tramo cantera tres tomas- cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, Determinación de los Factores Ambientales, 2020.

Subsistema	Medio	Factores ambientales	Sub- factores
Biológico	Biótico	Vegetación	Unidades de vegetación
		Fauna	Número de individuos
Físico	Inerte	Aire	Contaminación aire
			Olores
			Ruido
		Agua	Calidad del agua
			cantidad de agua (caudal ecológico)
		Suelo	Calidad del suelo
	Generación de residuos solidos		
Perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	
Socio	Social	Aceptabilidad	Cobertura de servicios básicos
			Uso eficiente del recurso hídrico
	Económico	Empleo	Mercado laboral
	Salud	Salud humana	Incidencias de enfermedades
			Salud de los usuarios
			Salud de los trabajadores

Fuente. Elaborado por los investigadores

5.7. Identificación de impactos ambientales

Para el desarrollo de esta metodología se ha tomado en cuenta un ordenamiento cronológico de las diversas actividades que se realizarán en el Proyecto, conforme a la interrelación existente entre ellas, quedando las etapas de: planificación, construcción, operación y abandono. En lo que es la técnica utilizada para el estudio se optó por el criterio de que ninguna de por sí, es suficiente para todas las fases del estudio. Es así como continuación se optó por la identificación de impactos mediante la matriz de Leopold.

5.7.1. Método de Leopold

Es uno de los más utilizados, útil en proyectos de ingeniería civil. Se desarrolla una matriz al objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto, a partir de dos listas de chequeo que contienen acciones proyectadas y factores ambientales susceptibles de verse modificados por el proyecto.

Primeramente, se procede a la identificación de las interacciones existentes, para lo cual se tuvo en cuenta las actividades que pueden tener un lugar debido a la ejecución del proyecto.

Cuadro 73. *Tramo canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, matriz de Leopold, por índice de calificación, 2020*

IMPACTO	Nulo	Leve	Moderado	Alto
VALOR	0	1	2	3

TIPO	Positivo	Negativo
SIGNO	+	-

Fuente. Elaborado por los investigadores.

Cuadro 74. Tramo canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, matriz de Leopold, por partidas y Subpartidas de obra, 2020.

IMPACTO AMBIENTAL ACTIVIDADES	ANTES	DURANTE									DESPUES	TOTAL	
	MEDIO SOCIECOMICO	MEDIO FISICO				MEDIO BIOLOGICO		MEDIO SOCIOECONOMICO			MEDIO SOCIOECONOMICO		
	SOCIAL	AIRE	RUIDO	AGUA SUPERFICIAL	PAISAJE	FLORA	FAUNA	SALUD PUBLICA	SALUD LABORAL	ECONOMIA	SOCIAL		ECONOMIA
ANTES DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
EXPECTATIVA DE LA OFERTA DE TRABAJO	3												
CONFLICTO POR POSIBLE ENSACHAMIENTO DE LA VIA	-1												
CONFLICTO POR POSIBLE AFECTACIÓN DE TERRENOS	-1												
DURANTE EJECUCIÓN DEL PROYECTO		-45	-41	-27	-28	-19	-18	-22	-26	94			-132
TRABAJOS PRELIMINARES		-3	-5	-3	-3	-1	-1	0	-5	10			
CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.60 X 7.20 m)		-1	-2	0	-1	-1	-1	0	-1	2			
CAMPAMENTO PROVISIONAL		-1	0	-1	-1	0	0	0	-1	2			
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS		0	-3	-2	-1	0	0	0	-1	2			
TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO		-1	0	0	0	0	0	0	-1	2			
MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL		0	0	0	0	0	0	0	-1	2			
MOVIMIENTOS DE TIERRA		-10	-5	-5	-9	-5	-5	-10	-10	-10			
EXCAVACIÓN PARA EXPLANACIONES		-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2			
CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA		-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2			
PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE		-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2			
RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO		-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2			
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM ≥ 1KM		-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2			
PAVIMENTOS		-12	-12	-4	-4	-4	-4	-4	-6	8			
SUBBASE GRANULAR E=0.30 m		-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
BASE GRANULAR E=0.30 m		-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA		-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2			
CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E=0.10 m		-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-2	2			
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		-15	-10	-15	-10	-9	-8	-16	-20	55			
ALCANTARILLAS TMC DE 36"		-5	-3	-5	-4	-2	-2	-7	-7	21			
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO		-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	3			
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA		-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	3			
RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO		0	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	3			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALCANTARILLAS		0	-1	0	0	0	0	-1	-1	3			
CONCRETO F'C=210 KG/CM2		-1	0	-1	0	0	0	-1	-1	3			
CONCRETO F'C=175 KG/CM2		-1	0	-1	0	0	0	-1	-1	3			
TUBERIA CORRUGADA DE ACERO GALVANIZADO CIRCULAR DE 36"		0	0	0	-1	0	0	-1	-1	3			
ALCANTARILLAS MCA DE 1.00 x 1.00 m		-5	-3	-5	-3	-3	-3	-4	-6	16			
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO		-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	3			

Fuente. Elaborado por los investigadores

Cuadro 75. Continuación cuadro. Tramo canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, matriz de Leopold, por partidas y Subpartidas de obra, 2020.

IMPACTO AMBIENTAL ACTIVIDADES	ANTES	DURANTE									DESPUES	TOTAL	
	MEDIO SOCIECOMICO	MEDIO FISICO				MEDIO BIOLÓGICO		MEDIO SOCIOECONOMICO			MEDIO SOCIOECONOMICO		
	SOCIAL	AIRE	RUIDO	AGUA SUPERFICIAL	PAISAJE	FLORA	FAUNA	SALUD PUBLICA	SALUD LABORAL	ECONOMIA	SOCIAL		ECONOMIA
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN SECO A MAQUINA		-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO EN ALCANTARILLAS		0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	3			
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN ALCANTARILLAS		0	-1	0	0	0	0	-1	-1	3			
CONCRETO F'C=210 KG/CM2		-1	0	-1	0	0	0	0	-1	2			
ACERO DE REFUERZO F'Y=4200 KG/CM2		-1	0	-1	0	0	0	0	-1	3			
BADENES		-5	-4	-5	-3	-4	-3	-5	-7	18			
TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE		-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	3			
EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS		-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	3			
RELLENO CON MATERIAL GRANULAR		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	3			
CONCRETO F'C=210 KG/CM2		0	0	-1	0	0	0	-1	-1	2			
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA BADEN		0	0	0	0	0	0	-1	-1	2			
EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.40 m		-1	-1	0	0	0	0	0	-1	3			
JUNTA ASFÁLTICA		0	-1	-1	0	0	0	0	-1	2			
TRANSPORTE		-4	-4	0	-2	0	0	-2	-2	5			
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR		-2	-2	0	-1	0	0	-1	-1	2			
TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA		-2	-2	0	-1	0	0	-1	-1	3			
SEÑALIZACION		-1	-5	0	0	0	0	5	10	15			
POSTES DE KILOMETRAJE		0	-1	0	0	0	0	1	2	3			
MARCAS EN EL PAVIMENTO		-1	-1	0	0	0	0	1	2	3			
SEÑALES REGLAMENTARIAS		0	-1	0	0	0	0	1	2	3			
SEÑALES PREVENTIVAS		0	-1	0	0	0	0	1	2	3			
SEÑALES INFORMATIVAS		0	-1	0	0	0	0	1	2	3			
MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		0	0	0	0	0	0	5	7	11			
SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL		0	0	0	0	0	0	1	2	3			
RESTAURACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PATIO DE MÁQUINAS		0	0	0	0	0	0	1	2	2			
ACONDICIONAMIENTO DE MATERIALES EXCEDENTES		0	0	0	0	0	0	2	1	3			
REVEGETACIÓN		0	0	0	0	0	0	1	2	3			
DESPUES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO											3	12	15
INCREMENTO DE ACCIDENTES DE TRANSITO											-1	0	
INCREMENTO DEL FLUJO TURISTICO											1	3	
MEJORA DE LA ECONOMIA LOCAL											1	3	
MEJORA DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL Y SERVICIO DE TRANSPORTE											1	3	
INCREMENTO DE PRECIOS DE PREDIOS											1	3	
TOTAL													-116

Fuente. Elaborado por los investigadores

5.8. Evaluación de impactos ambientales

Después de la identificación y cuantificación de los impactos ambientales, se aprecia un panorama más claro de los posibles efectos que puede tener el proyecto sobre el medio ambiente. Los resultados de la evaluación realizada se presentan a continuación:

- Con la Matriz de Leopold se puede hallar aspectos ambientales significativos a tener en cuenta durante la formulación del Plan de Manejo Ambiental.
- Las actividades más resaltantes del proyecto, desde el punto de vista de los impactos negativos que generan, son movimiento de tierras y la pavimentación asfáltica, esto es porque en esta etapa se realizarán actividades como el movimiento de tierras, uso de maquinaria y equipos de alto impacto.

Evaluación de impactos negativos

- **Movimiento de tierras**

Esta actividad que se realizara en el proyecto ha sido determinada como la que implicará más altos impactos negativos en el ambiente pues por la naturaleza de las actividades a desarrollarse, se tendrán efectos negativos en el suelo, agua y atmósfera, toda vez que los suelos serán compactados.

- **Pavimento asfáltico**

Esta actividad del proyecto contempla la generación de impactos negativos en los factores ambientales como el agua, suelo y atmósfera, esta actividad tiene la particularidad de impactos como el vertido de residuos líquidos a los suelos, debido a la utilización de aditivos y compuestos derivados del petróleo. Y esto tiene como consecuencia impactos en la calidad y cantidad de las aguas y en el caso del factor atmósfera.

- **Bases y sub bases**

Esta actividad del proyecto se ha identificado como uno de los que ocasiona mayores impactos negativos a los factores ambientales como el suelo, agua y

atmósfera, además de afectar al factor ambiental suelo por la compactación de suelos, así mismo afecta negativamente a la calidad de las aguas cercanas al proyecto.

Evaluación de impactos positivos

- **Señalización:** Esta actividad del proyecto permite que los habitantes de dicha zona tengan la información necesaria para obtener el mayor beneficio del proyecto ya que permitirá el desarrollo de las actividades con la mayor eficiencia y con una mejor información.

5.9. Impactos en la ejecución del proyecto

Los impactos ambientales directos se realizaron teniendo en cuenta el ámbito de influencia directa de acuerdo al derecho de vía que será utilizado para la rehabilitación y mejoramiento de la vía así también las áreas auxiliares como son área de campamento patio de máquinas.

- **Calidad del aire**

Durante la ejecución del proyecto las principales fuentes de emisión de gases y material partículas serán los vehículos que se movilizaran por la vía, la operación de los equipos y maquinarias son indispensables para realizar el movimiento de tierras y otras actividades relacionadas.

- **Ruido**

Los niveles de ruido son negativos y directos, los mismo que irán en crecimiento debido a la operación de vehículos, maquinarias y equipos que serán utilizados para la construcción de la carretera y también durante el transporte de los productos, insumos, combustibles y personal desde los campamentos hasta el lugar del proyecto.

- **Relieve y Fisiografía**

Las actividades que pueden ocasionar efectos e impactos sobre el relieve y fisiografía corresponden a los movimientos de tierra conformados por el conjunto

de actividades de excavación y remoción de materiales hasta el límite de acarreo libre para su colocación en los depósitos de material excedente.

- **Suelos**

Compactación de suelos: Este impacto es negativo y directo, por la compactación del suelo que se realiza generando una modificación de la permeabilidad del suelo, afectando la infiltración vertical. Esta compactación produce un aumento en su densidad (densidad aparente), un empaquetamiento muy denso de las partículas del suelo y una disminución de la porosidad, ocasionando una debilidad en su estructura y afectando su capacidad de retención de humedad, por lo tanto, disminuye la fertilidad del suelo.

Contaminación de suelos: La contaminación del suelo es un impacto negativo y directo, este se puede generar debido a vertimientos accidentales de combustible y aceites, durante la movilización y operación de la maquinaria en los distintos frentes de obra.

- **Recursos hídricos**

La construcción de esta vía traerá consigo la ejecución de obras que generarán modificaciones en los sistemas de drenaje, cauces y cursos de agua existentes en el área de influencia de la carretera.

Alteración de la calidad del agua superficial: Este impacto es negativo y directo, donde las aguas que pasan cerca de la vía podrían contaminarse como consecuencia del lavado por la escorrentía superficial de suelos que podrían verse afectados con combustibles y lubricantes, por ocurrencia de derrames accidentales o inadecuados manejos de combustibles.

- **Fauna**

a. Afectación de la fauna silvestre: Este impacto es negativo y directo, donde la actividad de movilización y desmovilización de equipos y maquinaria a los diferentes frentes de obra, la eliminación de áreas verdes que se encuentra en la zona de ensanchamiento de la calzada

(limpieza y desbroce), son actividades que causarán perturbación de la fauna que puede ocasionar eventos migratorios locales.

b. Pérdida de individuos de fauna silvestre. Este impacto es negativo y directo, por estar relacionado básicamente a las operaciones de desplazamiento de las unidades de transporte, donde se puede ocasionar atropellamiento a los animales que viven cerca de la zona de trabajo.

- **Vegetación**

a. Afectación y pérdida de cobertura vegetal. Este impacto es negativo y directo, se producirá por el corte de la vegetación para el ensanchamiento de la sección de la plataforma en las zonas donde existe presencia de vegetación, que impedirá el adecuado trazo de la vía.

b. Afectación del paisaje. La flora será afectada durante los trabajos de construcción, principalmente aquellas que se encuentran ubicadas cerca de la vía. Debido a las actividades de corte podrían ocasionar materiales que caigan sobre estos ecosistemas.

- **Socio cultural**

a. Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo. Este impacto es negativo e indirecto, tal como fue señalado en las secciones anteriores, la movilización y desmovilización de equipos y maquinaria hacia los frentes de obra, el transporte de materiales, las excavaciones superficiales para la conformación del terraplén de la carretera, generarán emisiones de gases de combustión, partículas y ruido, con efectos directos sobre la calidad del aire que a su vez, generará molestias a la población localizada en el ámbito de influencia directa de la vía.

- b. Desarrollo de expectativas laborales en torno a la rehabilitación de la vía, no acordes con las oportunidades de empleo.** Este impacto es negativo e indirecto; da a conocer que, en las actividades a realizar en el proyecto vial, requieren de la contratación, de personal calificado y no calificado para ocupar diversas labores dentro del proyecto. Pero los trabajadores deben cumplir con algunos requisitos para poder trabajar.

- c. Posible conflicto con los propietarios de los predios afectados.** Este impacto es negativo y directo, el mismo que a lo largo del trazo del proyecto vial se han detectado predios dentro del derecho de vía. Estos predios corresponden a viviendas, terrenos de cultivo o pastizales de importancia para los pobladores afectados, por lo que es posible que se presenten dificultades entre los contratistas y los dueños de dichos predios.

- d. Posibles accidentes laborales:** Este impacto es negativo y directo, debido el uso de equipos, maquinarias y vehículos, en su desplazamiento por zonas de difícil accesibilidad, así como acciones de voladuras, esto podría ocasionar accidentes en las diferentes actividades del proyecto, por lo que se debe de tener un plan de seguridad y salud en el trabajo.

Impactos positivos

- a. Compra de productos locales:** Este impacto es positivo y directo, el mismo que por las actividades propias de la construcción y el mejoramiento de la vía implican la compra de productos locales por parte de los obreros y contratistas a fin de cubrir necesidades como la alimentación y herramientas.

- b. Generación de empleo:** Este impacto es positivo y directo, el mismo que durante el desarrollo del proyecto y considerando todas las condiciones logísticas, se generará dos tipos de empleos: a) empleos cubiertos por personal de la constructora, b) empleos absorbidos por residentes en el área de influencia.

c. Aumento de la capacidad adquisitiva: Este impacto es positivo y directo, determina que la contratación de personal y las acciones de abastecimiento de bienes y servicios que demandará la construcción y mejoramiento de la vía, permitirá elevar los niveles de ingreso de la población relacionada directa o indirectamente a las obras.

6. Plan de manejo ambiental

La ejecución del proyecto repercutirá de manera negativa y positiva sobre el medio ambiente del área influenciada. Por esta razón es de suma importancia formular un Plan de Manejo Ambiental (PMA) en donde se consideren las acciones que conduzcan a evitar, mitigar los impactos negativos y acentuar la presencia de los impactos positivos.

El objetivo principal del PMA, es el de incluir medidas preventivas y de planificación en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de la vía construida, con el fin de mitigar o compensar efectos negativos del proyecto, y para aprovechar al máximo los resultados positivos.

6.1. Programa de seguimiento y monitoreo ambiental

El Programa de Monitoreo Ambiental permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales, para lo cual se deberá contar con los parámetros correspondientes, con el fin de brindar una información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación del ambiente, durante las etapas de construcción del Proyecto.

Este programa buscara cumplir con éxito las normas ambientales, así como el monitoreo de los impactos del proyecto. Se propone que la entidad encargada de la operación y mantenimiento, lleve a cabo las siguientes actividades:

- Elaboración de informes periódicos acerca de la operación y mantenimiento.
- Evaluaciones periódicas y directas de las unidades.
- Evaluación del desempeño del plan de manejo ambiental.
- Deberán realizarse monitoreo a la calidad del agua y aire y monitoreo del nivel sonoro.

6.2. Programa de contingencias

El Plan de Contingencia trata de prevenir o mitigar cualquier emergencia, desastre natural o accidente ambiental que pudiera ocasionarse durante la construcción, implementación u operación del proyecto. También tomará en cuenta los accidentes que se pudiera dar por fallas humanas, las cuales no pudieron ser descritas en el PMA.

El Plan de Contingencia permite diseñar una respuesta organizada para prevenir cualquier daño a la salud humana o al medio ambiente. Además, permite contar con el equipo y los materiales adecuados y necesarios en los lugares de mayor vulnerabilidad ante los diferentes fenómenos naturales y emergencias.

6.2.1. Directivas para el Plan de Contingencia Ambiental.

La finalidad de las directivas del Plan de Contingencia Ambiental es el de brindar un control general e indicar las acciones de procedimiento durante cada una de las condiciones de emergencia ambiental detalladas a continuación:

- Daños o destrucción sísmica de la infraestructura.
- Inundaciones naturales y cambios en el clima.
- Descarga Accidental de Aguas Residuales no Tratadas.
- Contaminación por olores y sólidos suspendidos.
- Falta de suministros, piezas de repuesto y electricidad
- Accidentes de transporte.
- Afluentes con compuestos no deseados.
- Explosiones, fuego y escape de gas

6.3. Programa de información y participación ciudadana

Como parte del proyecto, se tendrán actividades dedicadas a fomentar la participación de la población en la problemática ambiental y la aceptación del proyecto por parte de la población. Este programa tiene como fin que los trabajadores que intervengan en el proyecto desarrollen hábitos de preservación del medio ambiente, demostrándoles que un manejo ambiental adecuado beneficiará la salud, el ambiente y la propiedad.

6.4. Programa de abandono y cierre

En las obras de infraestructura vial se debe tener en cuenta que, en un plan de cierre, toda obra o área intervenida por el proyecto debe ser restaurada, como una forma de evitar cual impacto negativo después de concluido el proyecto. Esto consiste en una restauración ecológica, morfológica y biológica de los recursos naturales afectados, tratando de devolverle la forma que tenía la zona antes de iniciarse el proyecto.

Esto considera el desmontaje y retiro de equipos, el destino que se daría a las edificaciones y demás obras de ingeniería para un uso beneficioso, el reordenamiento de las superficies y áreas alteradas en la ejecución del proyecto.

Obligaciones en el plan de cierre

- Informar oportunamente a las autoridades y poblaciones ubicadas en el área de influencia sobre el cierre de operaciones, y sobre las consecuencias positivas o negativas que ello acarreará.

Planes de retiro

Este plan deberá de contener claramente las metas, programas, desembolsos y cronogramas. Desde el inicio debe quedar claramente que el medio ambiente será restituido, tanto como sea posible a su estado original. Entre los objetivos a ejecutar están:

- El desmantelamiento y limpieza de todas las áreas utilizadas por el Proyecto.
- Restauración del ambiente natural.

7. Conclusiones

- Para el presente proyecto, las actividades más impactantes del proyecto, desde el punto de vista de los impactos negativos son: El movimiento de tierras, la construcción del pavimento y la construcción de las obras de arte en la vía, esto por los trabajos necesarios que se realizarán que principalmente impactan en el componente paisaje entre otros. con la ayuda de la matriz de Leopold de identifico el impacto generado por el proyecto siendo = -116. Los factores ambientales más impactados serán

el-suelo y la calidad del paisaje. Para el caso del suelo, durante la construcción de los componentes del proyecto se producirán niveles altos de movimiento de tierras y compactación de suelos. Cabe mencionar que estos impactos son de carácter temporal y fácil de prevenir y mitigar con medidas adecuadas. También se generarán residuos sólidos durante el proyecto, lo cual producirá un impacto negativo indirecto sobre la calidad del paisaje.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.

“Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

NIVELES DE SERVICIO



CHICLAYO – PERU

AÑO – 2020

- **GENERALIDADES**

.1. Nombre Del Proyecto

Diseño geométrico para la elaboración de la tesis denominada: “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Canteras Tres Tomas – Cruce Carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe”

.2. Objetivo General

Determinar los niveles de servicio del tramo, Canteras Tres Tomas - cruce carretera Ferreñafe-Chiclayo, (km 0+000 – 11+587), Ferreñafe.

.3. Determinación de los niveles de servicio

De acuerdo al manual DG-2018, para estimar los niveles de servicio se tiene que utilizar el procedimiento y las formulas especificadas en el Highway Capacity Manual (HCM).

Los niveles de servicio vienen a hacer indicadores que sirven para medir para medir la comodidad del conductor al usar la vía. Este está conformado de 6 niveles que están definidos por letras del alfabeto, en donde “A” es el nivel más alto de servicio y “F” es el más bajo. Este indicador puede ser utilizado tanto para vías urbanas como rurales, donde tienen algunas variaciones ligeras en las consideraciones. A continuación, se muestran los parámetros necesarios para determinar los niveles de servicio.

Tabla 101. Tramo cantera tres tomas –cruce carretera Ferreñafe- Chiclayo, Niveles de servicio de acuerdo, por tipo de carretera, 2020

	CARRETERAS DE CLASE I		CLASE II	CLASE III
	VEL PROM km/h	TIEMPO DE SEGUIMIENTO (%)	TIEMPO DE SEGUIMIENTO (%)	% DE VELOCIDAD DE FLUJO LIBRE
NS				
A	88	35	40	91.7
B	80-88	35-50	40-55	83.3-91.7
C	72-80	50-65	55-70	75.0-83.3
D	64-72	65-80	70-85	66.7-75.0
E	64	80	85	66.7

Fuente. Adaptado del manual, Highway Capacity Manual.

Para nuestro caso, al ser la carretera de tercera clase, se trabajará con la columna correspondiente para este tipo de vía. Teniendo en cuenta que este manual se encuentra con unidades inglesas, todas nuestras variables y datos a utilizar tendrán que ser convertidas a este sistema. Para el cálculo de niveles de servicio de esta vía, está proyectada para el año 2040, lo cual corresponde a una proyección de 20 años a partir del 2020.

.3.1. Velocidad del flujo libre

Para la estimación de esta velocidad de flujo libre, se utilizará la ecuación tomada del manual HCM.

$$FFS = BFFS - f_{LS} - f_A$$

Donde:

FFS: Velocidad de flujo libre

BFFS: Velocidad base de flujo libre

f_{LS} : Ajuste por ancho de carril y sobre ancho

f_A : Ajuste por densidad de punto de acceso

En el cuadro siguiente se muestra el factor de ajuste por ancho de carril y ancho de acotamiento.

Tabla 102. Tramo cantera tres tomas –cruce carretera Ferreñafe- Chiclayo, Factor de ajuste por ancho de carril y acotamiento, 2020.

Ancho de carril (m)	Acotamiento (m)			
	0>0.6	0.6<1.2	1.2<1.8	>1.8
2.7<3	10.3	7.7	5.6	3.5
>3 <3.3	8.5	5.9	3.8	1.7
>3.3. < 3.6	7.5	4.9	2.8	0.7
> 3.6	6.8	4.2	2.1	0

Fuente. Adaptado del manual, Highway Capacity Manual.

Tabla 103. Tramo cantera tres tomas –cruce carretera Ferreñafe- Chiclayo, Ajuste por numero puntos de acceso por km, 2020.

Puntos de acceso por km	Reducción en FFS en km/h
0	0
6	4
12	8
18	12
24	16

Fuente. Adaptado del manual, Highway Capacity Manual.

Con respecto a la HCM se puede estimar la velocidad base de flujo libre adicionando a la velocidad de diseño 10 millas/h. Para nuestro caso la velocidad de diseño es de 60 km/h (37.28 millas/h), entonces la velocidad base es 76. km/h (47.28 millas/h).

Con relación a las tablas los factores de corrección fSL y fA son respectivamente; 7.5 y 0. Dando como resultado una velocidad de flujo libre de 64.00 km/h (39.78 millas/hora).

.3.2. Ajuste de demanda por ATS (velocidad promedio de viaje)

A continuación, se utiliza la fórmula que se muestra para hallar la demanda por carril.

$$V_{i,ATS} = \frac{V_i}{PHF \times f_{g,ATS} \times f_{HV,ATS}}$$

Donde:

$V_{i,ATS}$ = tasa de flujo de demanda por estimación de ATS (pc/h);

i = "d" (dirección de análisis) u "o" (dirección contraria);

V_i = volumen de demanda por carril (veh/h);

$f_{g,ATS}$ = factor de ajuste de pendiente.

$f_{HV,ATS}$ = factor de ajuste por vehículos pesados.

PHF = factor de hora pico

De acuerdo al IMDA actual (177 veh/día), el volumen de demanda por carril es 7 veh/h, tomando en cuenta el conteo realizado. Al realizar una proyección similar al estudio de tráfico, se obtiene un volumen de demanda por carril de 9 veh/h. El factor de hora pico de la vía (PHF) para será 1. Para los factores de ajuste de pendiente se tomará en cuenta la que se presenta a continuación:

Tabla 104. Tramo cantera tres tomas –cruce carretera Ferreñafe- Chiclayo, factores de ajuste de pendientes, por flujo de demanda de un carril veh/h, 2020.

flujo de demanda de un carril (veh/h)	Factor de Ajuste	
	Nivel de terreno y pendientes específicas	Terreno de rodadura
≤100	1.00	0.67
200	1.00	0.75
300	1.00	0.83
400	1.00	0.90
500	1.00	0.95
600	1.00	0.97
700	1.00	0.98
800	1.00	0.99
≥900	1.00	1.00

Fuente. Adaptado del manual, Highway Capacity Manual.

Según el cuadro, el factor de ajuste correspondiente es 0.67, puesto que se toma todo el terreno en lugar de secciones específicas. Además de la proporción de vehículos pesados con respecto al tráfico total; ya que en la vía no circulan vehículos pesados el factor de ajuste por tráfico pesado es de 1.

Para el cálculo del Factor de vehículos pesados se tiene:

$$f_{hv} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

Dónde: ET, ER = Equivalente en vehículos de pasajeros para camiones y buses y para vehículos recreacionales respectivamente, por tipo de terreno, cuya equivalencia se muestra en la tabla a continuación.

PT, PR = Proporción de camiones y buses, y vehículos recreacionales respectivamente, expresado en forma decimal.

fhv = Factor de ajuste por vehículos pesados.

Tabla 105. Tramo cantera tres tomas –cruce carretera Ferreñafe- Chiclayo, equivalente de vehículos de pasajeros, por tipo de terreno,2020

Factor	Plano	Lomerio	Montañoso
ET	1.5	2.5	4.5
ER	1.2	2	4

Fuente. Adaptado del manual, Highway Capacity Manual.

Reemplazando se tiene:

$$fhv = \frac{1}{1 + 0.76(1.5 - 1) + 0.76(1.2 - 1)}$$

$$fhv = 0.6527$$

Con estos datos se obtiene que la tasa de flujo por estimación de ATS para ambos carriles es igual a 21. pc/h (pasajeros por hora)

.3.3. Estimación del ATS

La velocidad de viaje promedio se calcula mediante la siguiente formula:

$$ATS_d = FFS - 0.00776(V_{dATS} + V_{0,ATS}) - f_{np,ATS}$$

Donde:

ATS_d =Velocidad promedio de viaje en la dirección de análisis

FFS = Velocidad de flujo libre (Km/h)

V_{dATS} =Tasa de flujo para ATS determinado en la dirección de análisis

$V_{0,ATS}$ =Tasa de flujo para ATS determinado en dirección opuesta al análisis
 $f_{np,ATS}$ =Factor de ajuste para ATS de acuerdo a las zonas de no rebase en la dirección de análisis.

Todas las variables necesarias ya están calculadas, excepto el factor de ajuste de ATS, que depende de las zonas de no- sobrepaso de la vía. Para la alternativa elegida el porcentaje de zonas de no sobrepaso es de mayor al 80%.

Tabla 106. Tramo cantera tres tomas –cruce carretera Ferreñafe- Chiclayo, factores de ajuste de velocidad promedio de viaje, por pasajeros por hora 2020

Opposing Demand Flow Rate, v_o (pc/h)	Percent No-Passing Zones				
	£ 20	40	60	80	100
FFS \leq 45 mi/h					
£ 100	0.10	0.40	1.70	2.20	2.40
200	0.90	1.60	3.10	3.80	4.00
400	0.90	0.50	2.00	2.50	2.70
600	0.40	0.30	1.30	1.70	1.80
800	0.30	0.30	0.80	1.10	1.20
1,000	0.30	0.30	0.60	0.80	1.10
1,200	0.30	0.30	0.60	0.70	1.00
1,400	0.30	0.30	0.60	0.60	0.70
^a 1,600	0.30	0.30	0.40	0.40	0.60

Fuente. Adaptado del manual, Highway Capacity Manual.

Luego de realizar la interpolación, el factor de ajuste resulto igual a 2.20. Tomando en cuenta que los datos están en unidades inglesas, la velocidad promedio de viaje es 37.25 millas/h.

.3.4. Estimación del PFFS

Este está definido como el porcentaje de la velocidad de flujo libre que corresponde a la velocidad promedio de viaje. Es decir, es la relación del ATS (velocidad promedio de viaje) calculado y el FFS (velocidad de flujo libre) estimado. El cual resulta ser igual a 0.9364, expresado en porcentaje

es 93.64%. viendo en la tabla 96 este parámetro se encuentre en el rango A de niveles de servicio (PFFS mayor a 91.7%). Lo cual significa que tendrá el mejor desempeño en lo que se refiere a comodidad de usuario.

$$PFFS = \frac{ATS}{FSS} = \frac{37.25}{39.78} = 93.64\%$$

Donde:

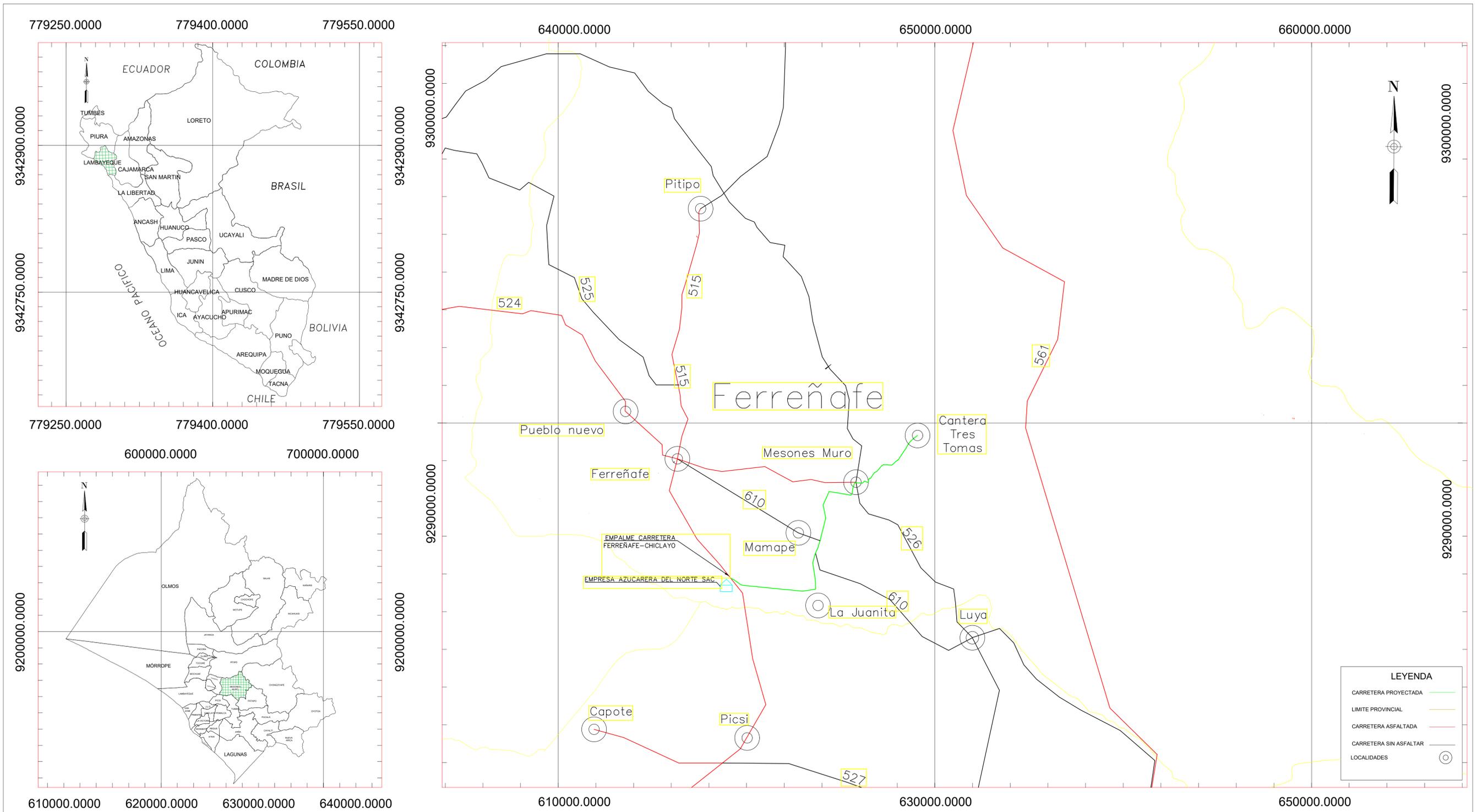
ATS= Velocidad promedio de viaje

FSS= Velocidad de flujo libre.

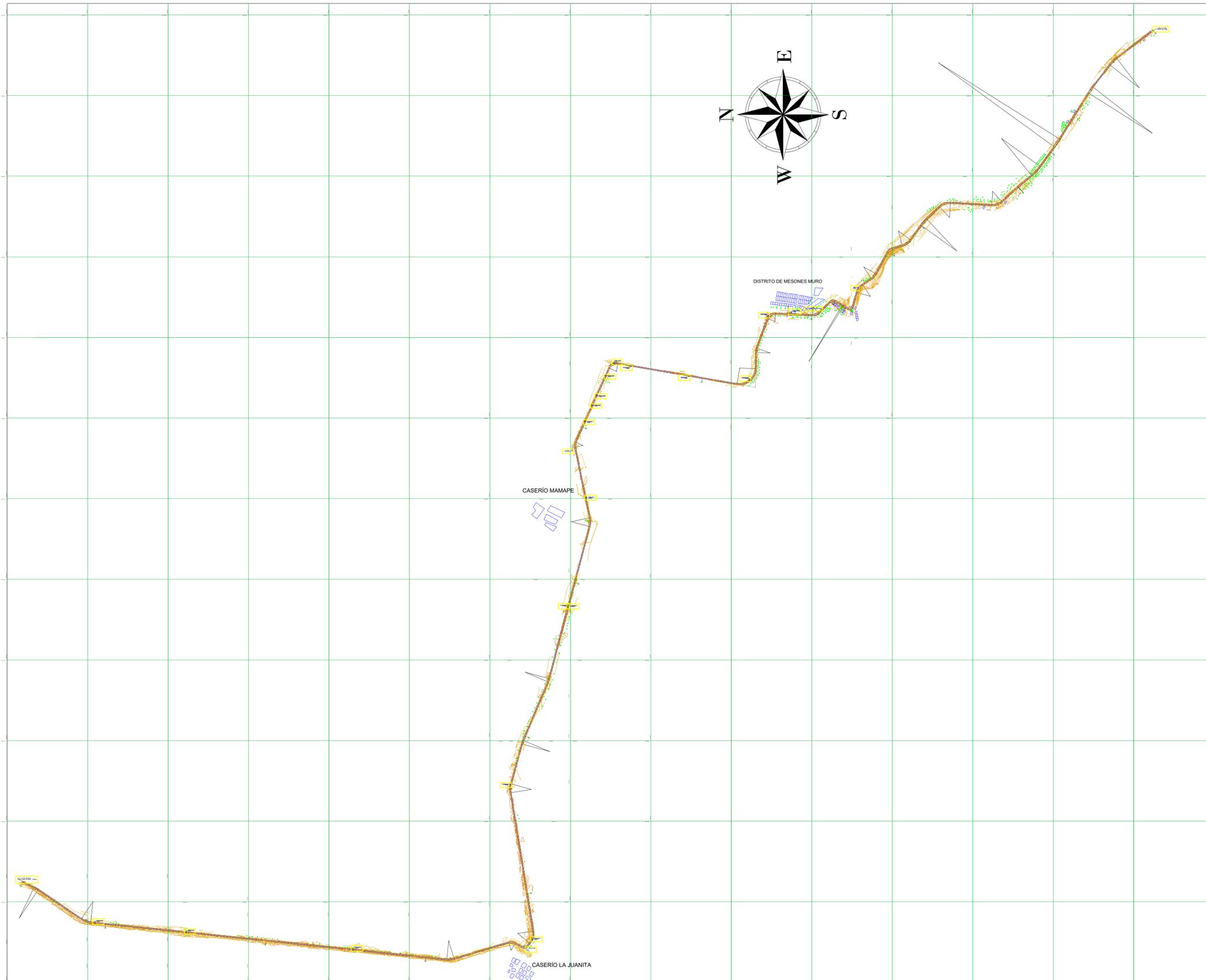
- **Conclusiones**

- El tramo proyectado tiene un nivel de servicio clasificado de acuerdo al manual de diseño geométrico 2018 DG-2018 TIPO A, Lo que significa que esto aseguraría la comodidad de los usuarios y una velocidad de diseño que no se vea limitada por la topografía del lugar. Este nivel ofrece comodidad física y psicológica al conductor.

PLANOS



JURADOS	
N°	FECHA
01	
02	
03	
04	



LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Boden
	Árbol

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

NOMBRE DE LA TESIS
 "Diseño de Infraestructura vial para mejorar la
 transitabilidad vehicular: Cantera Tres tomas - Cruce
 Carretera Ferreñafe - Chiclayo (Km 0+000 - 11+587),
 Ferreñafe"

UBICACION
 Departamento Lambayeque
 Provincia Ferreñafe
 Distrito Mesones Muro
 Localidad Cantera Tres Tomas

ALUMNO (S)
 SUCLUPE CIEZA, JONATHAN DAVID
 TRONCOS ARBILDO, CHRISTIAN ALDAIR

ASESOR
 MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO
 DR. ING. OMAR CORONADO ZULOETA

APROBO:

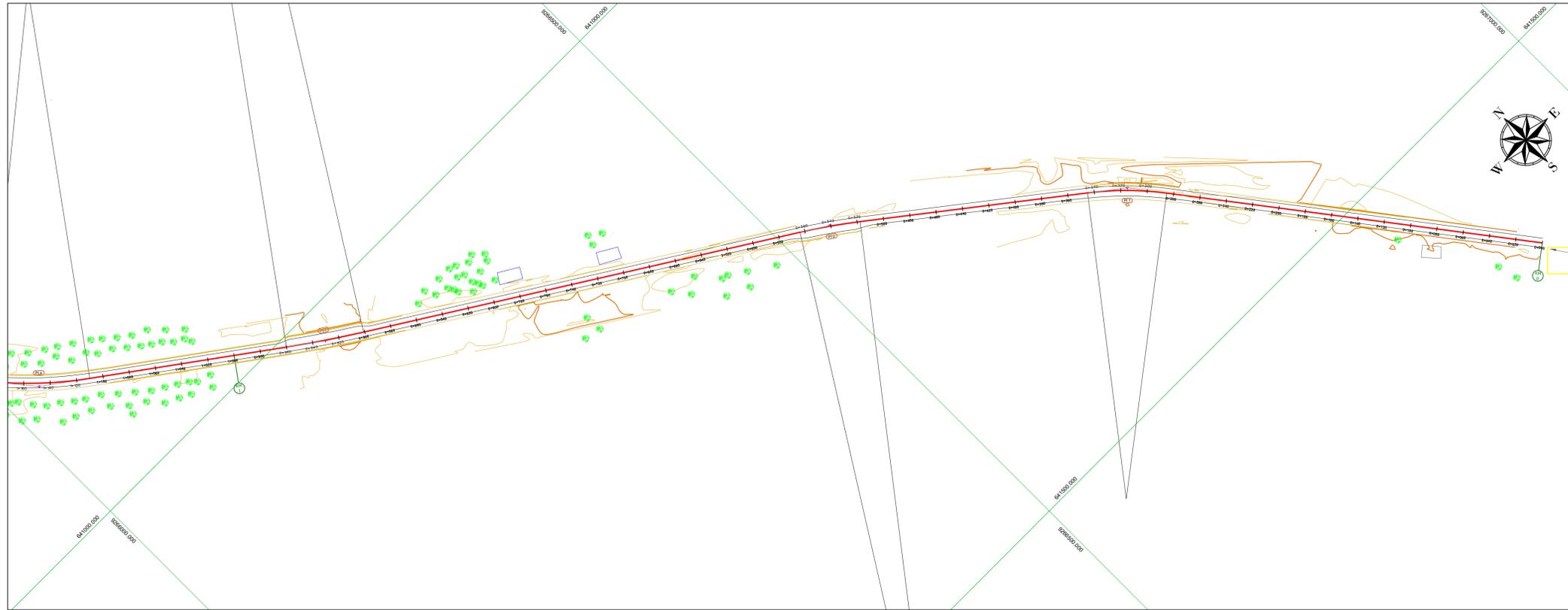
JURADOS	
N°	FECHA
	DESCRIPCIÓN

DESCRIPCION DEL PLANO
 PLANO CLAVE

ESCALA
 1/10000
FECHA
 Julio 2020

LAMINA N°
PC-01

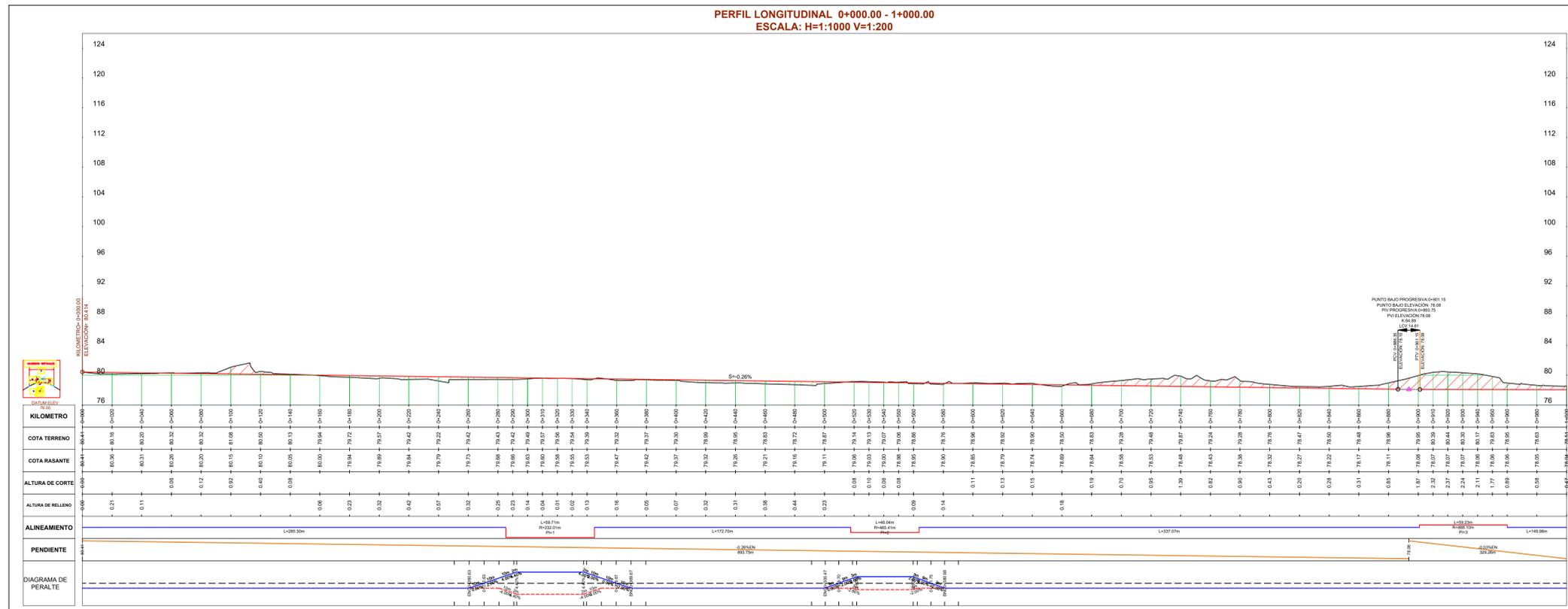
PLANTA
H: 1/1000
V: 1/200



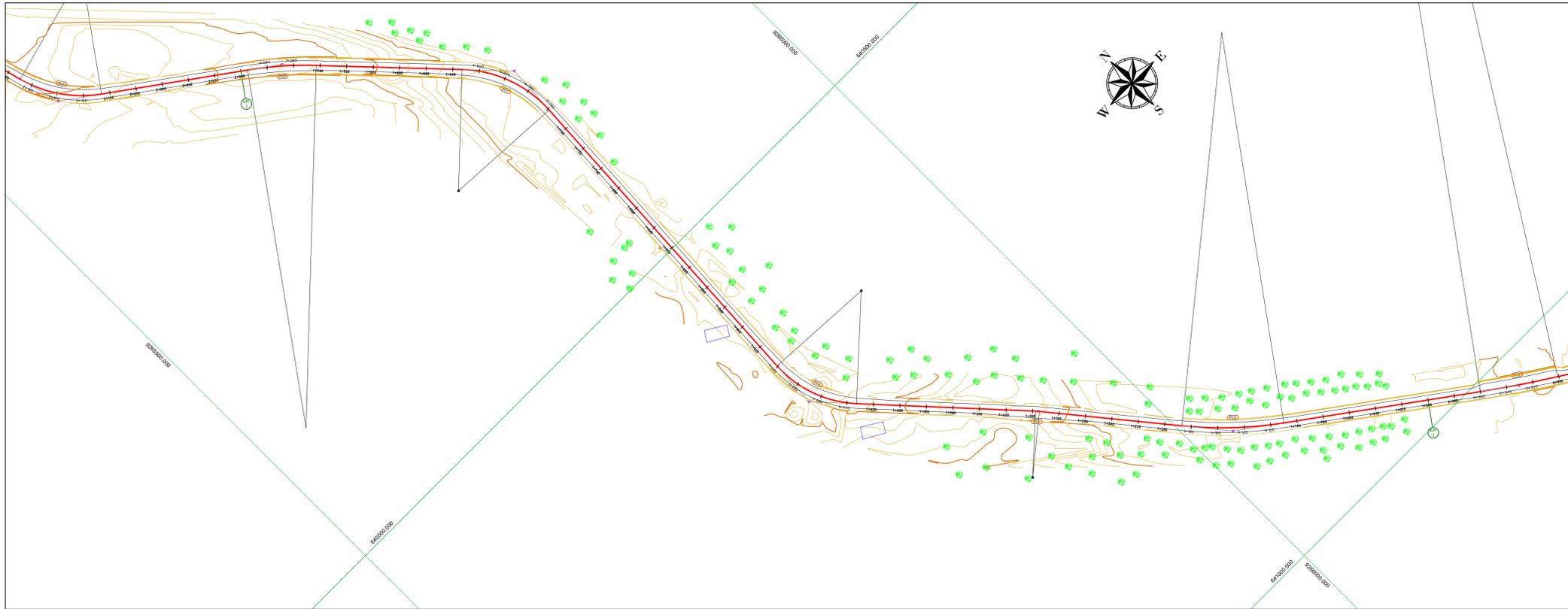
LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Baden
	Árbol

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI 1	S45° 10' 21" W	14° 44' 00"	230.00	30.03	59.71	59.54	1.93	1.92	0+265.30	0+315.32	0+345.00	9266713.43	641369.63
PI 2	S34° 57' 57" W	5° 40' 00"	465.00	23.04	46.04	46.03	0.57	0.57	0+417.70	0+540.75	0+583.75	9266336.04	641231.26
PI 3	S34° 02' 32" W	3° 49' 15"	890.00	29.62	59.23	59.21	0.40	0.49	0+600.81	0+830.44	0+960.04	9266205.00	641023.98
PI 4	S43° 22' 05" W	14° 49' 52"	300.00	38.72	77.60	76.79	2.51	2.49	1+110.02	1+148.73	1+187.02	9266028.28	640895.80
PI 5	S49° 05' 28" W	3° 20' 07"	50.00	1.48	2.96	2.96	0.02	0.02	1+294.94	1+296.42	1+297.50	9265954.63	640781.04
PI 6	S70° 20' 11" W	45° 52' 34"	65.00	35.95	66.02	66.22	7.29	6.72	1+432.73	1+468.66	1+500.75	9265810.02	640654.24
PI 7	S69° 36' 27" W	46° 40' 02"	90.00	39.38	74.36	72.32	8.13	7.47	1+558.75	1+598.13	1+633.10	9265687.06	640521.46
PI 8	S41° 08' 58" W	10° 55' 02"	275.00	26.06	51.96	51.88	1.24	1.24	1+642.96	1+699.01	1+694.91	9265716.64	640384.08
PI 9	S55° 15' 58" W	39° 09' 06"	95.00	33.01	63.43	62.20	5.69	5.37	2+106.32	2+139.33	2+169.75	9265578.16	640304.63
PI 10	S51° 26' 33" W	46° 47' 52"	50.00	21.64	40.84	39.71	4.48	4.11	2+234.32	2+255.95	2+275.16	9265547.01	639979.57
PI 11	S42° 29' 05" W	28° 52' 56"	65.00	22.09	43.24	42.78	2.80	2.71	2+425.32	2+447.41	2+468.56	9265375.88	639888.41
PI 12	S36° 17' 28" W	41° 16' 10"	90.00	32.88	62.89	61.54	5.99	5.60	2+534.31	2+567.18	2+597.20	9265310.01	639787.26
PI 13	S68° 50' 52" W	106° 22' 57"	50.00	25.39	35.28	30.43	12.71	7.62	2+690.90	2+716.30	2+726.18	9265163.67	639746.24
PI 14	N58° 39' 42" W	1° 24' 04"	400.00	4.93	9.86	9.86	0.03	0.03	2+759.35	2+764.27	2+769.20	9265197.34	639692.43
PI 15	S83° 07' 33" W	75° 01' 28"	50.00	18.74	31.96	29.72	6.36	5.05	2+819.38	2+838.11	2+851.33	9265234.97	639628.90
PI 16	S69° 07' 16" W	47° 00' 52"	50.00	21.75	41.03	39.89	4.53	4.15	2+951.79	2+973.54	2+992.81	9265136.39	639528.18
PI 17	N87° 09' 15" W	0° 20' 05"	50.00	0.19	0.36	0.36	0.00	0.00	3+149.33	3+169.52	3+199.71	9265144.57	639249.91
PI 18	S56° 36' 07" W	72° 55' 19"	50.00	36.95	63.64	59.43	12.17	9.79	3+225.04	3+261.99	3+288.68	9265150.58	639237.61
PI 19	S10° 30' 39" W	19° 15' 36"	90.00	14.69	29.10	28.96	1.24	1.22	3+482.72	3+497.41	3+511.82	9264919.93	639153.01
PI 20	S50° 20' 24" W	98° 55' 05"	100.00	116.54	172.09	151.50	53.67	34.89	3+609.49	3+726.02	3+781.57	9264691.06	639149.49
PI 21	S62° 07' 56" W	75° 20' 01"	50.00	38.60	65.74	61.11	13.16	10.42	4+532.83	4+571.42	4+598.57	9264484.32	638256.33
PI 22	S6° 17' 02" W	36° 21' 47"	50.00	16.42	31.73	31.20	2.63	2.50	5+103.58	5+120.01	5+135.32	9264335.57	638024.39
PI 23	S1° 30' 17" W	26° 48' 16"	115.00	27.82	54.62	54.13	3.27	3.18	5+583.00	5+610.82	5+637.63	9263854.21	637825.81
PI 24	S18° 57' 01" W	8° 05' 12"	150.00	10.74	21.45	21.43	0.38	0.38	6+613.62	6+624.36	6+635.07	9262874.80	637864.81
PI 25	S19° 06' 17" W	7° 42' 40"	175.00	11.92	23.80	23.78	0.40	0.40	7+029.12	7+041.03	7+052.91	9262490.20	637702.04
PI 26	S3° 00' 32" W	24° 52' 51"	130.00	28.14	55.42	55.00	3.03	2.96	7+309.59	7+337.73	7+365.02	9262203.96	637623.82
PI 27	S15° 04' 55" W	48° 41' 33"	95.00	43.72	82.11	79.96	9.43	8.59	8+233.45	8+277.17	8+315.56	9261275.93	637775.21
PI 28	S79° 27' 52" W	80° 04' 16"	50.00	14.87	24.73	22.77	5.42	4.15	8+345.08	8+359.95	8+369.81	9261207.87	637719.25
PI 29	N83° 34' 54" W	46° 09' 48"	50.00	21.31	40.29	39.20	4.35	4.00	8+427.51	8+448.81	8+467.79	9261254.10	637637.55
PI 30	S84° 38' 47" W	22° 37' 10"	115.00	23.12	45.64	45.35	2.29	2.25	8+622.80	8+645.92	8+668.44	9261139.56	637254.88
PI 31	N70° 01' 49" W	28° 01' 38"	130.00	31.95	62.63	62.01	3.93	3.81	11+093.07	11+125.02	11+155.70	9261378.12	634987.48
PI 32	N60° 04' 21" W	8° 06' 42"	210.00	14.94	29.83	29.80	0.53	0.53	11+478.46	11+493.40	11+508.29	9261582.74	634680.97

PERFIL
H: 1/1000
V: 1/200



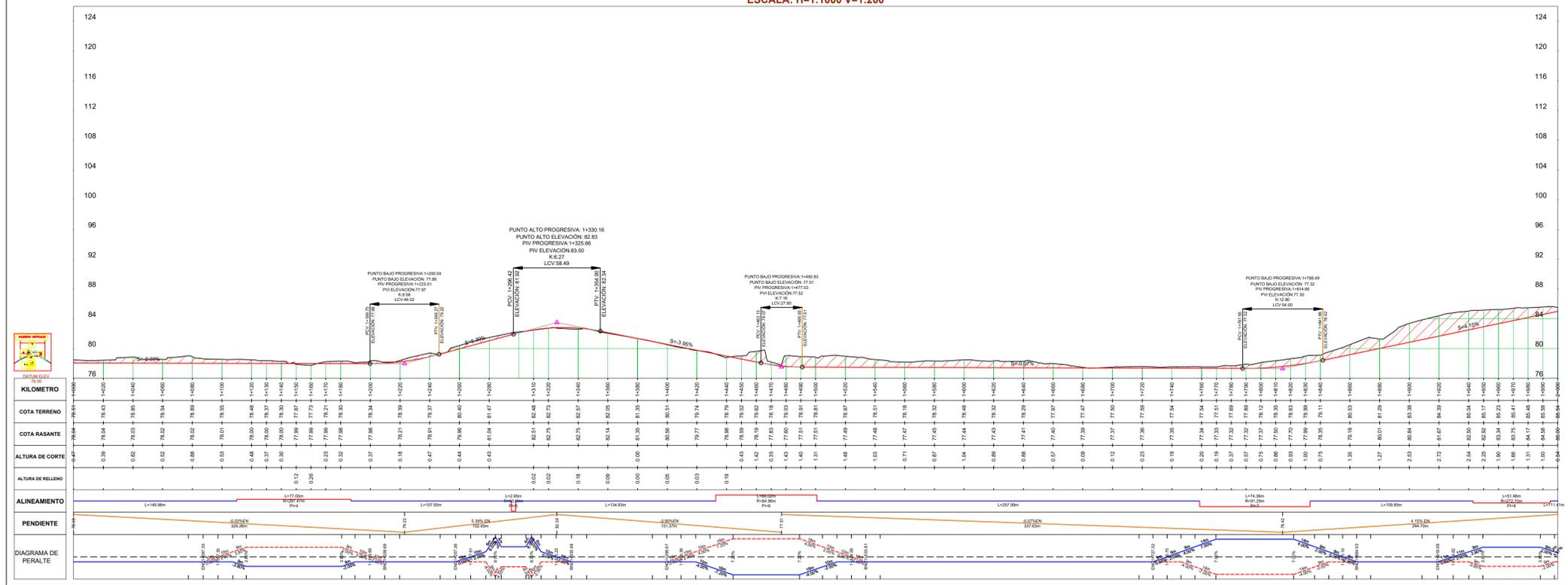
PLANTA
H: 1/1000
V: 1/200



LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Baden
	Árbol

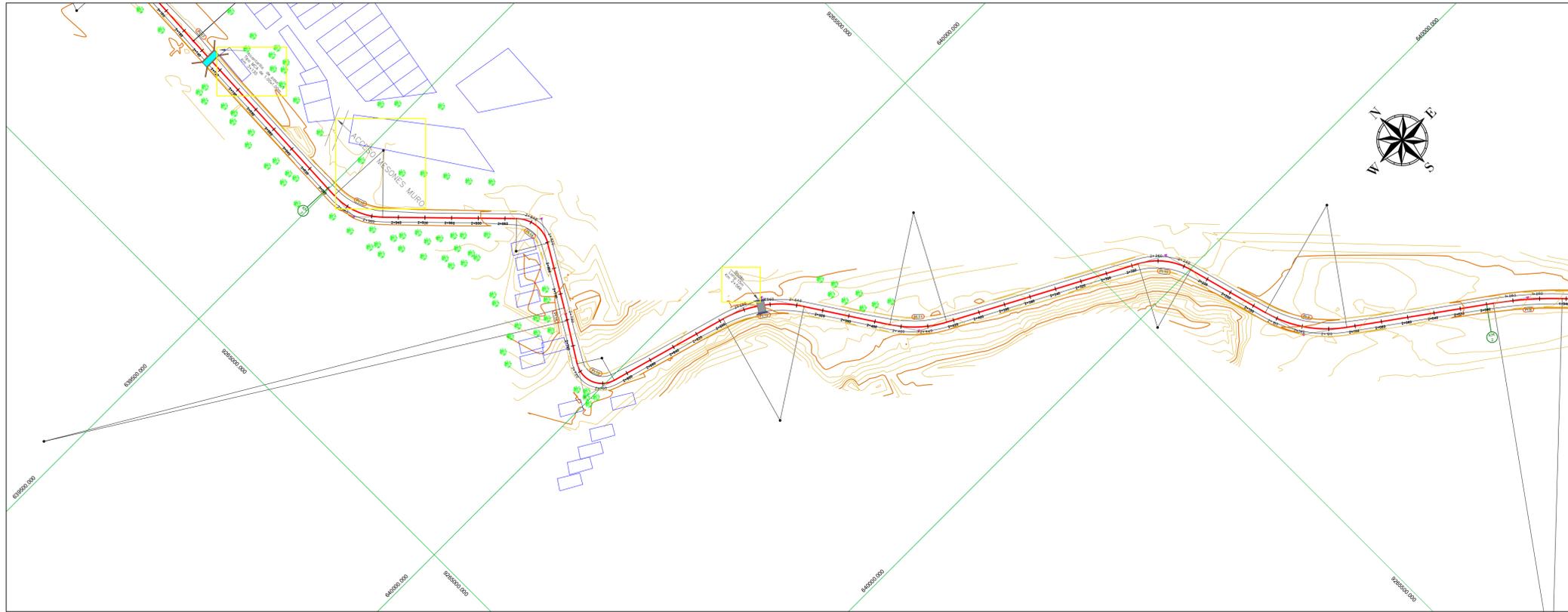
PERFIL
H: 1/1000
V: 1/200

PERFIL LONGITUDINAL 1+000.00 - 2+000.00
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



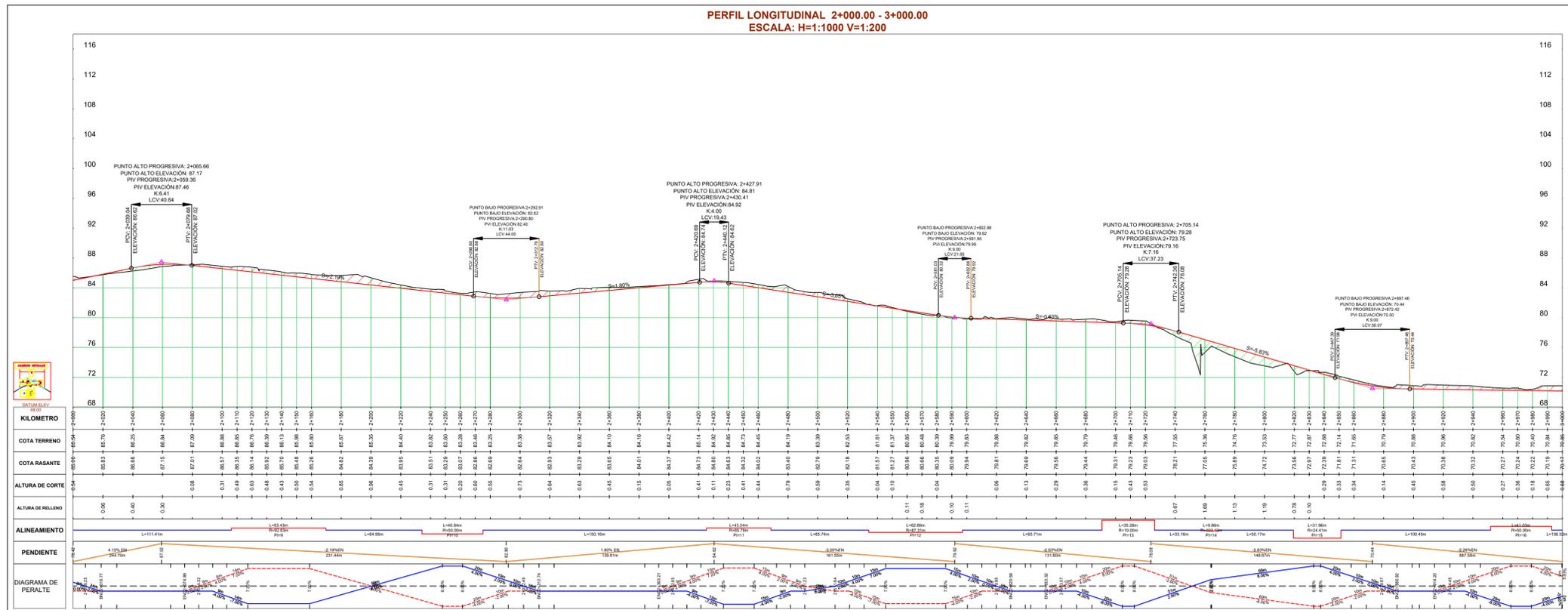
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI.1	S45° 10' 21" W	14°44'07"	230.00	30.02	59.71	59.54	1.93	3.92	0+285.30	0+315.32	0+345.00	02967.13.43	041369.63
PI.2	S34° 57' 57" W	5°40'07"	465.00	23.04	46.04	46.03	0.57	0.57	0+517.70	0+540.75	0+563.75	02965.35.04	041231.28
PI.3	S34° 02' 32" W	3°48'15"	890.00	29.62	59.23	59.21	0.49	0.49	0+900.81	0+930.44	0+960.05	02962.05.00	041023.58
PI.4	S43° 22' 05" W	14°49'52"	300.00	38.72	77.00	76.79	2.51	2.49	1+110.02	1+148.73	1+187.02	02962.28.28	040895.80
PI.5	S49° 05' 28" W	3°23'07"	50.00	1.48	2.95	2.95	0.02	0.02	1+294.94	1+296.42	1+297.50	02959.34.03	040781.04
PI.6	S70° 20' 11" W	45°32'34"	85.00	35.56	68.02	66.22	7.29	6.72	1+432.73	1+468.68	1+500.75	02958.18.02	040654.24
PI.7	S69° 56' 27" W	48°40'03"	90.00	39.38	74.36	72.32	8.13	7.47	1+758.75	1+798.13	1+833.10	02958.37.06	040321.46
PI.8	S41° 08' 55" W	10°50'02"	275.00	26.06	51.96	51.88	1.24	1.24	1+842.95	1+890.01	1+934.91	02957.16.04	040194.08
PI.9	S55° 15' 56" W	39°09'06"	95.00	33.01	63.43	62.20	5.69	5.37	2+106.32	2+139.33	2+169.75	02955.78.18	040094.63
PI.10	S51° 26' 33" W	48°47'52"	50.00	21.64	40.84	39.71	4.48	4.11	2+234.32	2+255.95	2+275.16	02955.07.01	039979.57
PI.11	S42° 29' 05" W	28°32'56"	85.00	22.09	43.24	42.78	2.80	2.71	2+425.32	2+447.41	2+469.56	02953.75.88	039888.41
PI.12	S38° 17' 28" W	41°16'10"	90.00	32.88	62.89	61.54	5.99	5.60	2+534.31	2+567.18	2+597.20	02953.10.01	039797.26
PI.13	S68° 50' 52" W	106°22'57"	50.00	25.39	35.28	30.43	12.71	7.62	2+890.90	2+916.30	2+928.18	02951.63.07	039746.24
PI.14	N83° 39' 42" W	1°34'04"	400.00	4.93	9.86	9.86	0.03	0.03	2+759.35	2+764.27	2+769.20	02951.67.34	039692.43
PI.15	S83° 07' 33" W	75°01'26"	50.00	18.74	31.96	29.72	6.36	5.05	2+819.38	2+838.11	2+851.33	02952.34.97	039628.90
PI.16	S69° 07' 16" W	47°00'52"	50.00	21.75	41.03	39.89	4.53	4.15	2+951.79	2+973.54	2+992.81	02951.36.39	039528.18
PI.17	N87° 09' 15" W	0°26'09"	50.00	0.19	0.38	0.38	0.00	0.00	3+149.33	3+149.52	3+149.71	02951.44.57	039349.91
PI.18	S58° 36' 07" W	72°35'19"	50.00	36.56	63.64	64.43	12.17	0.79	3+225.04	3+261.99	3+288.68	02951.50.58	039237.61
PI.19	S10° 30' 39" W	19°15'36"	90.00	14.69	29.10	28.96	1.24	1.22	3+482.72	3+497.41	3+511.82	02949.19.93	039153.01
PI.20	S50° 20' 24" W	98°50'05"	100.00	116.54	172.09	151.68	53.67	34.89	3+609.49	3+728.02	3+815.57	02949.08.00	039149.49
PI.21	S62° 07' 56" W	75°20'01"	50.00	38.60	65.74	61.11	13.16	10.42	4+532.83	4+571.42	4+598.57	02948.45.32	038256.33
PI.22	S6° 17' 02" W	36°21'47"	50.00	16.42	31.73	31.20	2.63	2.50	5+103.58	5+120.01	5+135.32	02943.55.21	038024.39
PI.23	S1° 30' 17" W	26°48'16"	115.00	27.82	54.62	54.13	3.27	3.18	5+583.00	5+610.82	5+637.63	02938.54.21	038125.81
PI.24	S18° 57' 01" W	8°05'12"	150.00	10.74	21.45	21.43	0.38	0.38	6+613.62	6+624.36	6+635.07	02932.73.80	037884.81
PI.25	S19° 08' 17" W	7°42'40"	175.00	11.92	23.80	23.78	0.40	0.40	7+029.12	7+041.03	7+052.91	02928.49.20	037702.04
PI.26	S3° 00' 32" W	24°32'51"	130.00	28.14	56.42	55.00	3.03	2.96	7+309.59	7+337.73	7+365.02	02922.03.96	037623.82
PI.27	S15° 04' 55" W	48°41'33"	95.00	43.72	82.11	79.66	9.43	8.59	8+233.45	8+277.17	8+315.56	02912.75.03	037775.21
PI.28	S79° 27' 52" W	80°04'16"	50.00	14.87	24.73	22.77	5.42	4.15	8+345.08	8+359.95	8+369.81	02912.07.87	037719.25
PI.29	N83° 34' 54" W	48°59'48"	50.00	21.31	40.29	39.20	4.35	4.00	8+427.51	8+448.81	8+467.79	02912.54.10	037637.55
PI.30	S84° 38' 47" W	22°37'10"	115.00	23.12	45.84	45.35	2.29	2.25	8+622.80	8+645.92	8+668.44	02911.99.56	037254.86
PI.31	N70° 01' 49" W	28°01'38"	130.00	31.95	62.63	62.01	3.93	3.81	11+093.07	11+125.02	11+155.70	02913.76.12	034897.48
PI.32	N80° 04' 21" W	8°06'42"	210.00	14.84	29.83	29.80	0.53	0.53	11+478.46	11+493.40	11+508.29	02915.62.74	034680.97

PLANTA
H: 1/1000
V: 1/200



LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Baden
	Arbol

PERFIL
H: 1/1000
V: 1/200



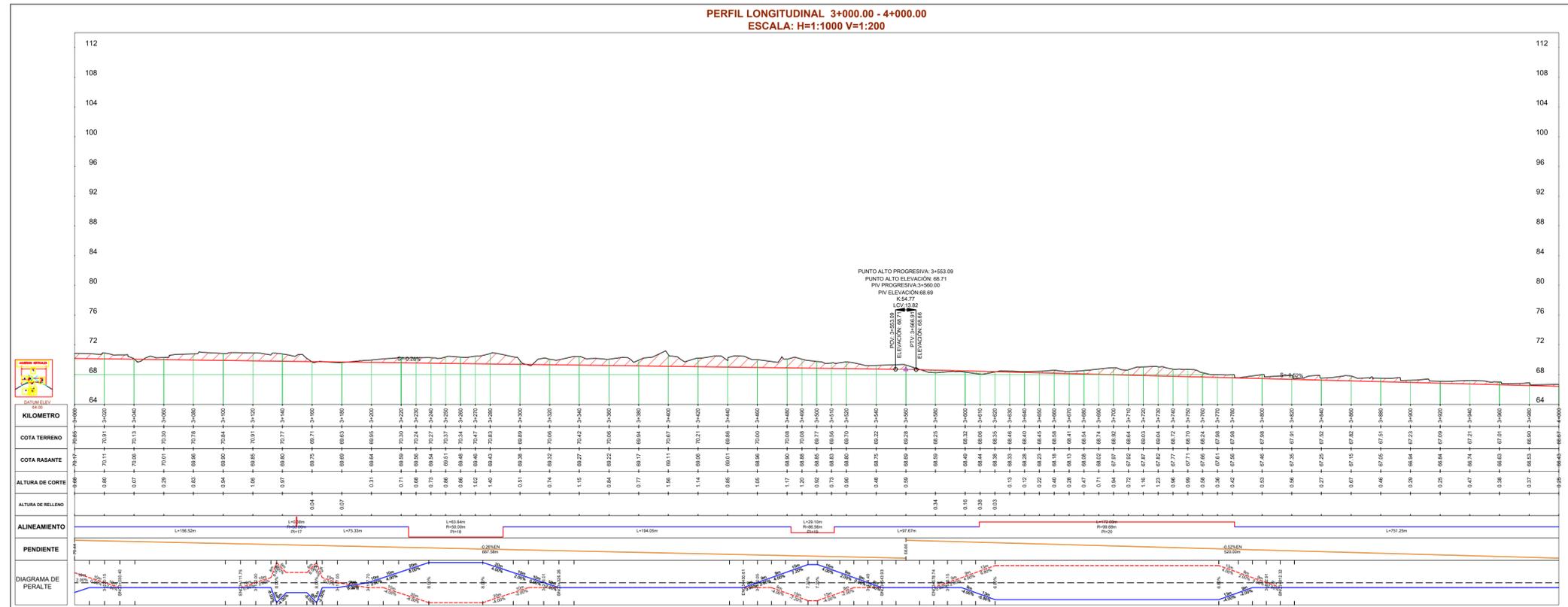
CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI1	S45° 10' 21" W	14°44'40"	230.00	30.02	59.71	59.54	1.93	1.92	0+285.30	0+315.32	0+345.00	9266713.43	641369.63
PI2	S34° 57' 57" W	5°40'07"	465.00	23.04	46.04	46.03	0.57	0.57	0+517.70	0+540.75	0+563.75	9266335.04	641231.26
PI3	S34° 02' 32" W	3°49'15"	890.00	29.62	59.23	59.21	0.49	0.49	0+900.81	0+930.04	0+960.04	9266205.00	641023.98
PI4	S43° 22' 05" W	14°49'52"	300.00	38.72	77.00	76.78	2.51	2.49	1+110.02	1+148.73	1+187.02	9266028.28	640995.80
PI5	S49° 05' 28" W	3°23'07"	50.00	1.48	2.95	2.95	0.02	0.02	1+294.94	1+296.42	1+297.90	9265934.63	640781.04
PI6	S70° 20' 11" W	45°52'34"	85.00	35.95	68.02	68.22	7.29	6.72	1+432.73	1+468.68	1+500.75	9265818.02	640654.24
PI7	S66° 56' 27" W	46°40'03"	90.00	39.38	74.36	72.32	8.13	7.47	1+758.75	1+798.13	1+833.10	9265637.06	640521.46
PI8	S41° 08' 55" W	10°55'02"	275.00	28.06	51.96	51.88	1.24	1.24	1+942.95	1+969.01	1+994.91	9265716.64	640519.08
PI9	S55° 15' 56" W	39°09'08"	95.00	33.01	63.43	62.20	5.69	5.37	2+106.32	2+139.33	2+169.75	9265578.18	640094.63
PI10	S51° 26' 33" W	46°47'52"	50.00	21.64	40.84	39.71	4.48	4.11	2+234.32	2+255.95	2+275.16	9265471.01	639979.57
PI11	S42° 29' 05" W	28°52'56"	85.00	22.09	43.24	42.78	2.80	2.71	2+425.32	2+447.41	2+468.56	9265375.88	639888.41
PI12	S36° 17' 28" W	41°18'10"	90.00	32.88	62.69	61.54	5.99	5.60	2+534.31	2+567.18	2+597.20	9265310.01	639787.26
PI13	S68° 50' 52" W	106°22'57"	50.00	25.39	35.28	30.43	12.71	7.62	2+690.90	2+716.30	2+736.18	9265163.67	639746.24
PI14	N58° 39' 42" W	1°24'04"	400.00	4.93	9.86	9.86	0.03	0.03	2+759.35	2+764.27	2+769.20	9265197.34	639692.43
PI15	S83° 07' 33" W	75°01'28"	50.00	18.74	31.96	29.72	6.36	5.05	2+819.38	2+838.11	2+851.33	9265234.97	639628.90
PI16	S69° 07' 16" W	47°00'52"	50.00	21.75	41.03	39.89	4.53	4.15	2+951.79	2+973.54	2+992.81	9265136.39	639528.18
PI17	N87° 09' 15" W	0°26'00"	50.00	0.19	0.38	0.38	0.00	0.00	3+149.33	3+169.52	3+199.71	9265144.57	639349.91
PI18	S56° 36' 07" W	72°55'19"	50.00	36.95	63.64	59.43	12.17	9.79	3+225.04	3+261.99	3+288.68	9265150.58	639237.61
PI19	S10° 30' 39" W	19°15'36"	90.00	14.69	29.10	28.96	1.24	1.22	3+482.72	3+497.41	3+511.82	9264919.93	639153.01
PI20	S50° 20' 24" W	86°05'50"	100.00	116.54	172.09	151.00	53.67	34.89	3+609.49	3+726.02	3+781.57	9264691.06	639149.49
PI21	S62° 07' 56" W	75°20'01"	50.00	38.60	65.74	61.11	13.16	10.42	4+532.83	4+571.42	4+598.57	9264845.32	638256.33
PI22	S8° 17' 02" W	86°21'47"	50.00	16.42	31.73	31.20	2.63	2.50	5+103.58	5+120.01	5+135.32	9264335.57	638024.99
PI23	S1° 30' 17" W	26°48'16"	115.00	27.82	54.62	54.13	3.27	3.18	5+583.00	5+610.82	5+637.63	9263854.21	638125.61
PI24	S18° 57' 01" W	8°05'12"	150.00	10.74	21.45	21.43	0.38	0.38	6+613.62	6+624.36	6+635.07	9263873.80	637864.61
PI25	S19° 08' 17" W	7°42'40"	175.00	11.92	23.80	23.78	0.40	0.40	7+029.12	7+041.03	7+052.91	9263490.20	637702.04
PI26	S3° 00' 32" W	24°52'51"	130.00	28.14	55.42	55.00	3.03	2.96	7+309.59	7+337.73	7+365.02	9263203.96	637623.82
PI27	S15° 04' 55" W	48°41'37"	95.00	43.72	82.11	79.66	9.43	8.59	8+233.45	8+277.17	8+315.56	9263125.93	637775.21
PI28	S79° 27' 52" W	80°04'16"	50.00	14.87	24.73	22.77	5.42	4.15	8+345.08	8+359.95	8+369.81	9263120.87	637719.25
PI29	N83° 34' 54" W	46°09'48"	50.00	21.31	40.29	39.20	4.35	4.00	8+427.51	8+448.81	8+467.79	9263125.10	637637.55
PI30	S84° 38' 47" W	22°37'17"	115.00	23.12	45.64	45.35	2.29	2.25	8+822.80	8+845.92	8+868.44	9263139.56	637254.68
PI31	N70° 01' 45" W	28°01'38"	130.00	31.95	62.63	62.01	3.93	3.81	11+063.07	11+125.02	11+155.70	9263137.12	634987.44
PI32	N60° 04' 21" W	8°06'42"	210.00	14.94	29.63	29.60	0.53	0.53	11+478.46	11+483.40	11+508.29	9263152.74	634690.97

PLANTA
H: 1/1000
V: 1/200



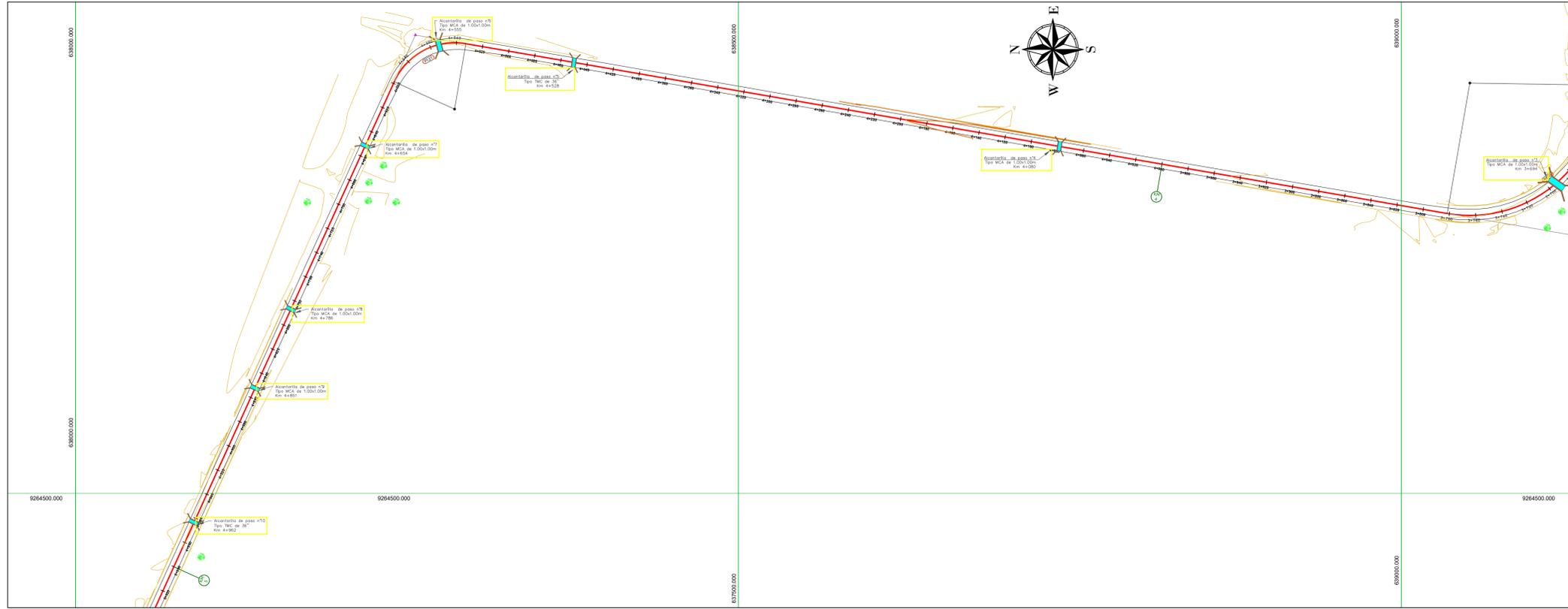
LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Baden
	Árboles

PERFIL
H: 1/1000
V: 1/200



CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-1	S45° 10' 21" W	14° 44' 40"	230.00	30.02	59.71	59.54	1.93	1.92	0+285.30	0+315.32	0+345.00	9266713.43	641369.63
PI-2	S34° 57' 57" W	5° 40' 07"	465.00	23.04	46.03	46.03	0.57	0.57	0+517.70	0+540.75	0+563.75	9266535.04	641231.26
PI-3	S34° 02' 32" W	3° 49' 15"	890.00	29.62	59.23	59.21	0.49	0.49	0+900.81	0+930.44	0+960.04	9266205.00	641023.08
PI-4	S43° 22' 05" W	14° 49' 52"	300.00	38.72	77.00	76.79	2.51	2.49	1+110.02	1+148.73	1+187.02	9266028.28	640895.80
PI-5	S49° 09' 28" W	3° 23' 07"	50.00	1.48	2.95	2.95	0.02	0.02	1+294.84	1+296.42	1+297.90	9265934.63	640781.04
PI-6	S70° 20' 11" W	45° 52' 34"	85.00	35.95	66.02	66.22	7.29	6.72	1+432.73	1+468.68	1+500.75	9265818.02	640524.26
PI-7	S69° 59' 27" W	46° 40' 03"	90.00	39.38	74.36	72.32	6.13	7.47	1+758.75	1+798.13	1+833.10	9265837.06	640321.46
PI-8	S41° 09' 55" W	10° 55' 02"	275.00	26.06	51.96	51.88	1.24	1.24	1+942.95	1+969.01	1+994.91	9265716.64	640194.08
PI-9	S55° 15' 56" W	39° 09' 00"	95.00	33.01	63.43	62.20	5.69	5.37	2+139.32	2+169.75	2+205.57	9265578.18	640094.63
PI-10	S51° 29' 33" W	46° 47' 52"	50.00	21.64	40.84	39.71	4.48	4.11	2+255.95	2+275.16	2+292.81	9265547.01	639970.57
PI-11	S42° 29' 05" W	28° 52' 50"	85.00	22.09	43.24	42.78	2.80	2.71	2+425.32	2+447.41	2+468.56	9265375.88	639888.41
PI-12	S38° 17' 28" W	41° 16' 10"	90.00	32.88	62.89	61.54	5.99	5.60	2+534.31	2+567.18	2+597.20	9265310.01	639787.26
PI-13	S68° 59' 52" W	106° 22' 57"	50.00	25.39	35.28	30.43	12.71	7.62	2+990.90	2+1063.00	2+1063.00	9265163.67	639746.24
PI-14	N58° 39' 42" W	1° 24' 04"	400.00	4.93	9.86	9.86	0.03	0.03	2+759.35	2+759.35	2+759.35	9265197.34	639692.43
PI-15	S83° 07' 33" W	75° 0' 12"	50.00	18.74	31.96	29.72	6.36	5.05	2+838.11	2+851.33	2+863.97	9265234.97	639628.90
PI-16	S69° 07' 16" W	47° 00' 52"	50.00	21.75	41.03	39.89	4.53	4.15	2+951.79	2+973.54	2+992.81	9265136.39	639528.18
PI-17	N87° 09' 15" W	0° 28' 05"	50.00	0.19	0.38	0.38	0.00	0.00	3+149.33	3+169.52	3+199.71	9265144.57	639348.91
PI-18	S56° 39' 07" W	72° 55' 19"	50.00	36.95	63.64	69.43	12.17	9.79	3+225.04	3+261.99	3+288.68	9265150.58	639237.61
PI-19	S10° 30' 39" W	19° 15' 36"	90.00	14.69	29.10	28.96	1.24	1.22	3+482.72	3+497.41	3+511.82	9264919.93	639153.01
PI-20	S50° 20' 24" W	88° 55' 50"	100.00	116.54	172.09	151.50	53.67	34.69	3+609.49	3+726.02	3+781.57	9264691.06	639149.49
PI-21	S62° 07' 56" W	75° 20' 51"	50.00	38.60	65.74	61.11	13.16	10.42	4+532.83	4+571.42	4+598.33	9264445.32	638256.33
PI-22	S6° 17' 02" W	36° 21' 47"	50.00	16.42	31.73	31.20	2.63	2.50	5+103.58	5+120.01	5+135.32	9264335.57	638024.39
PI-23	S1° 30' 17" W	28° 46' 10"	115.00	27.82	54.62	54.13	3.27	3.18	5+583.00	5+610.82	5+637.63	9263854.21	638125.81
PI-24	S18° 57' 01" W	8° 50' 12"	150.00	10.74	21.45	21.43	0.38	0.38	6+613.62	6+624.36	6+635.07	9262873.80	637864.81
PI-25	S19° 08' 17" W	7° 42' 49"	175.00	11.92	23.80	23.78	0.40	0.40	7+029.12	7+041.03	7+052.91	9262480.20	637702.04
PI-26	S3° 00' 32" W	24° 32' 51"	130.00	28.14	56.28	55.00	3.03	2.96	7+309.59	7+337.73	7+365.02	9262203.96	637623.82
PI-27	S15° 04' 55" W	48° 41' 37"	95.00	43.72	82.11	79.66	9.43	8.59	8+233.45	8+277.17	8+315.56	9261275.93	637715.25
PI-28	S79° 27' 52" W	80° 54' 10"	50.00	14.87	24.73	22.77	5.42	4.15	8+345.08	8+359.95	8+369.81	9261207.87	637719.25
PI-29	N83° 34' 54" W	46° 09' 48"	50.00	21.31	40.29	39.20	4.35	4.00	8+427.51	8+448.81	8+467.79	9261254.10	637637.55
PI-30	S84° 38' 47" W	22° 37' 10"	115.00	23.12	45.64	45.35	2.29	2.25	8+822.89	8+848.44	8+871.59	9261139.56	637254.88
PI-31	N70° 01' 49" W	28° 01' 38"	130.00	31.85	62.63	62.01	3.93	3.81	11+125.02	11+155.70	11+185.70	9261376.12	634887.48
PI-32	N80° 04' 21" W	8° 06' 42"	210.00	14.94	29.83	29.80	0.53	0.53	11+478.46	11+493.40	11+508.29	9261582.74	634680.97

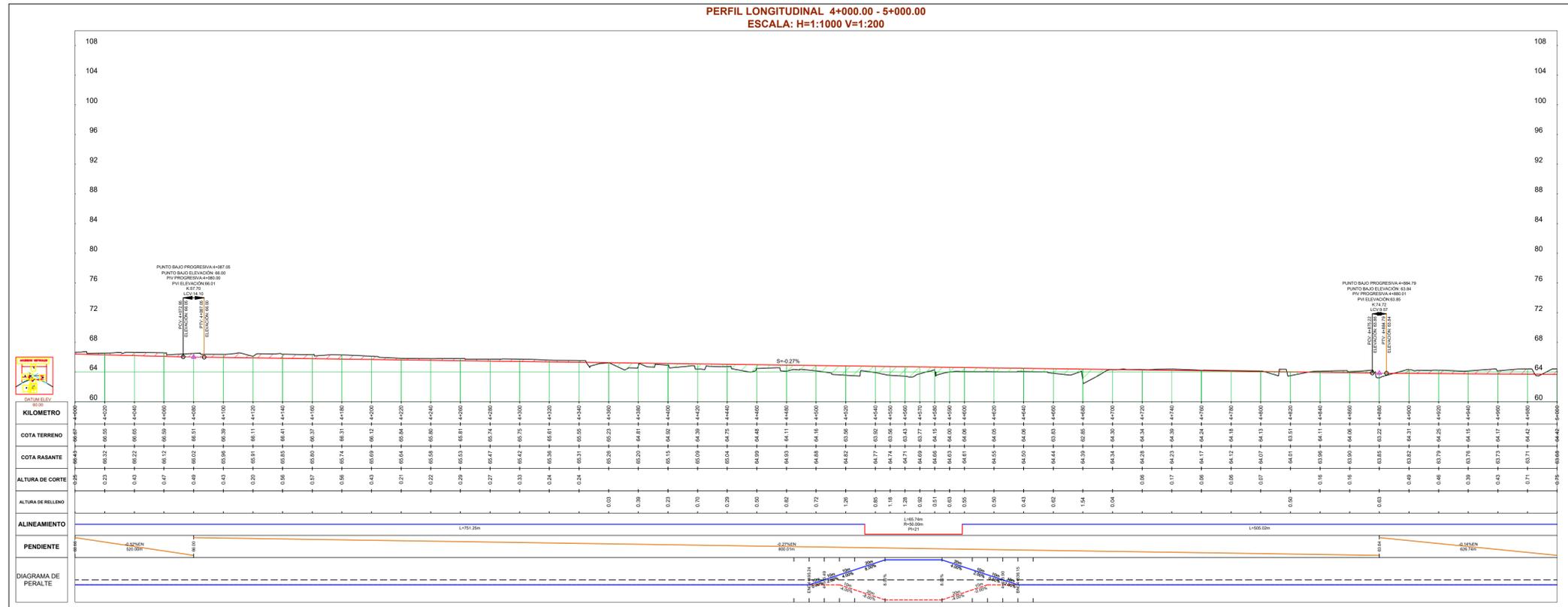
PLANTA
H: 1/1000
V: 1/200



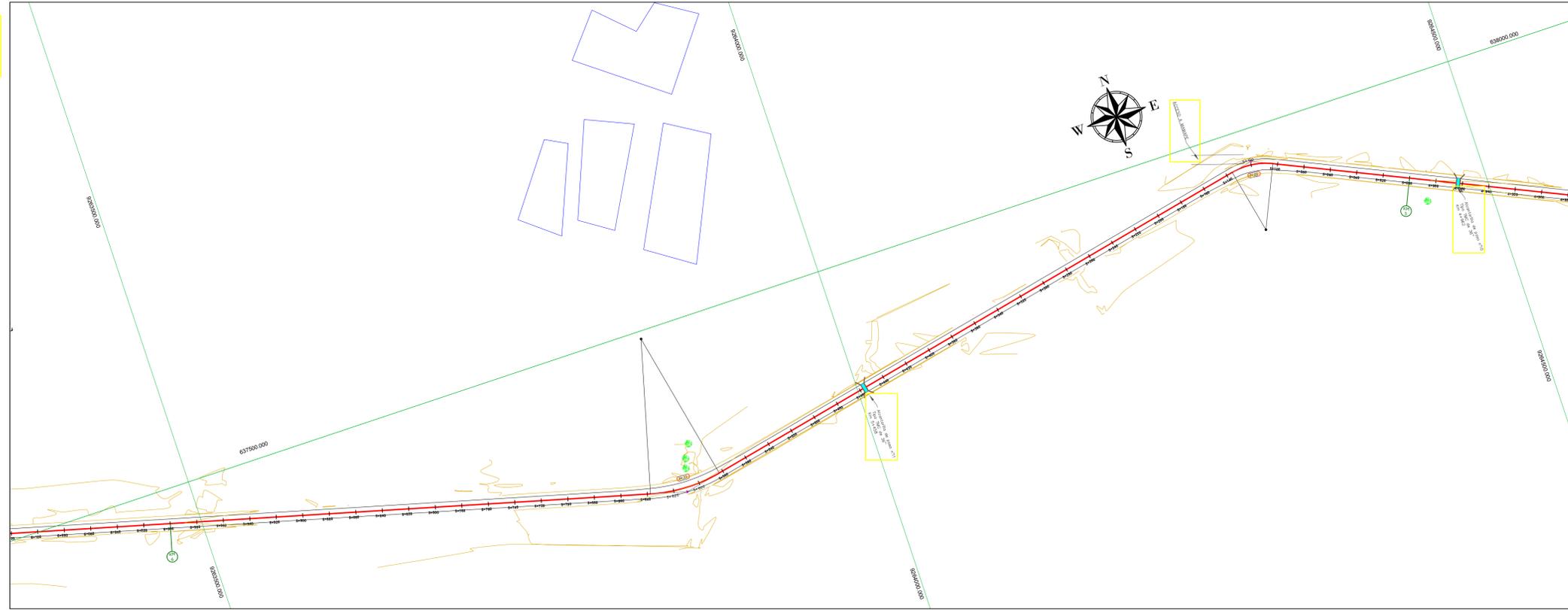
LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Baden
	Árbol

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-1	S45° 10' 21"W	14°44'40"	230.00	30.02	69.71	69.94	1.93	1.92	0+285.30	0+315.32	0+345.00	9266713.43	641369.63
PI-2	S34° 57' 57"W	5°40'07"	465.00	23.04	46.04	46.03	0.57	0.57	0+517.70	0+540.75	0+563.75	9266355.04	641231.26
PI-3	S34° 02' 32"W	3°49'15"	890.00	29.62	59.23	59.21	0.46	0.46	0+900.81	0+930.44	0+960.04	9266205.00	641023.98
PI-4	S43° 22' 00"W	14°49'52"	300.00	38.72	77.00	76.79	2.51	2.49	1+110.02	1+148.73	1+187.02	9266028.28	640895.60
PI-5	S49° 09' 28"W	3°23'07"	50.00	1.48	2.95	2.95	0.02	0.02	1+294.94	1+296.42	1+297.90	9265934.63	640781.04
PI-6	S70° 20' 11"W	45°52'34"	85.00	35.56	68.02	66.22	7.29	6.72	1+432.73	1+468.68	1+500.75	9265818.02	640654.24
PI-7	S69° 56' 27"W	46°40'03"	90.00	39.38	74.36	72.32	8.13	7.47	1+758.75	1+798.13	1+833.10	9265637.06	640521.46
PI-8	S41° 08' 56"W	10°55'02"	275.00	26.66	51.96	51.88	1.24	1.24	1+942.95	1+969.01	1+994.91	9265716.84	640394.08
PI-9	S55° 15' 56"W	39°09'09"	95.00	33.01	63.43	62.20	5.69	5.37	2+106.32	2+139.33	2+169.75	9265578.16	640294.63
PI-10	S51° 26' 33"W	46°47'52"	90.00	21.64	40.84	39.71	4.48	4.11	2+234.32	2+255.95	2+275.16	9265547.01	639979.57
PI-11	S42° 29' 05"W	26°52'59"	85.00	22.09	43.24	42.78	2.80	2.71	2+425.32	2+447.41	2+468.56	9265375.88	639888.41
PI-12	S38° 17' 28"W	41°16'10"	90.00	32.88	62.89	61.54	5.99	5.60	2+534.31	2+567.18	2+597.20	9265310.01	639787.26
PI-13	S68° 59' 52"W	106°22'57"	50.00	25.39	35.28	30.43	12.71	7.62	2+690.90	2+716.30	2+726.18	9265163.67	639745.24
PI-14	N68° 39' 42"W	1°24'04"	400.00	4.93	9.86	9.86	0.03	0.03	2+759.35	2+764.27	2+769.20	9265197.34	639692.43
PI-15	S83° 07' 33"W	70°19'28"	50.00	16.74	31.96	29.72	6.36	6.05	2+819.38	2+838.11	2+851.33	9265234.97	639628.00
PI-16	S69° 07' 16"W	47°00'52"	50.00	21.75	41.03	39.89	4.53	4.15	2+951.79	2+973.54	2+992.81	9265136.30	639528.18
PI-17	N87° 09' 15"W	0°20'05"	50.00	0.19	0.38	0.38	0.00	0.00	3+140.33	3+169.52	3+199.71	9265144.57	639349.01
PI-18	S36° 36' 07"W	72°50'19"	50.00	36.95	63.64	59.43	12.17	9.79	3+225.04	3+281.99	3+368.88	9265103.56	639237.61
PI-19	S16° 30' 39"W	19°19'36"	90.00	14.89	29.10	28.96	1.24	1.22	3+482.72	3+497.41	3+511.82	9264919.03	639153.01
PI-20	S50° 20' 24"W	89°59'05"	100.00	116.54	172.09	151.50	53.67	34.88	3+909.49	3+746.02	3+781.57	9264691.06	639149.49
PI-21	S62° 07' 56"W	75°20'01"	50.00	38.60	65.74	61.11	13.16	10.42	4+532.83	4+571.42	4+598.57	9264845.32	638256.53
PI-22	S6° 17' 02"W	36°21'47"	90.00	18.42	31.73	31.20	2.63	2.50	5+103.58	5+120.01	5+135.32	9264335.57	638024.39
PI-23	S1° 30' 17"W	26°48'16"	115.00	27.82	54.62	54.13	3.27	3.18	5+583.00	5+610.82	5+637.63	9263654.21	638125.81
PI-24	S18° 57' 01"W	8°05'12"	150.00	10.74	21.45	21.43	0.38	0.38	6+613.62	6+624.36	6+635.07	9262873.80	637825.81
PI-25	S19° 08' 17"W	7°42'40"	175.00	11.92	23.80	23.78	0.40	0.40	7+029.12	7+041.03	7+052.91	9262490.20	637702.04
PI-26	S3° 00' 32"W	24°32'51"	130.00	28.14	55.42	55.00	3.03	3.96	7+309.59	7+337.73	7+365.02	9262203.96	637623.62
PI-27	S15° 04' 56"W	48°41'37"	95.00	43.72	82.11	79.66	9.43	8.59	8+233.45	8+277.17	8+315.56	9261275.93	637775.21
PI-28	S70° 27' 52"W	80°04'16"	50.00	14.67	24.73	22.77	5.42	4.15	8+345.08	8+359.95	8+369.81	9261207.87	637719.25
PI-29	N83° 34' 54"W	48°09'48"	50.00	21.31	40.29	39.20	4.35	4.00	8+427.51	8+448.81	8+467.79	9261254.10	637637.55
PI-30	S84° 38' 47"W	22°37'10"	115.00	23.12	45.64	45.35	2.29	2.25	8+822.80	8+845.92	8+868.44	9261139.56	637254.88
PI-31	N70° 01' 49"W	28°01'38"	130.00	31.95	62.63	62.01	3.93	3.81	11+093.07	11+125.02	11+155.70	9261376.12	634987.48
PI-32	N60° 04' 21"W	8°06'42"	210.00	14.94	29.83	29.80	0.53	0.53	11+478.46	11+493.40	11+508.29	9261582.74	634880.67

PERFIL
H: 1/1000
V: 1/200



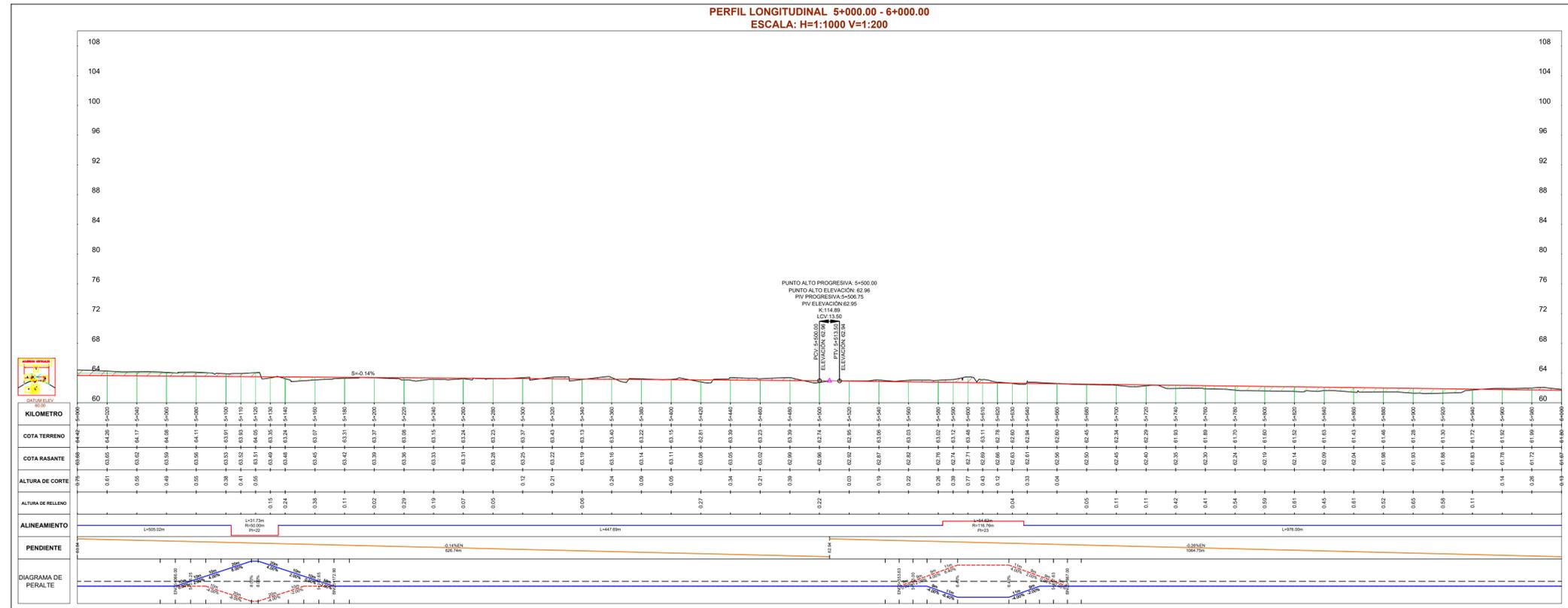
PLANTA
H: 1/1000
V: 1/200



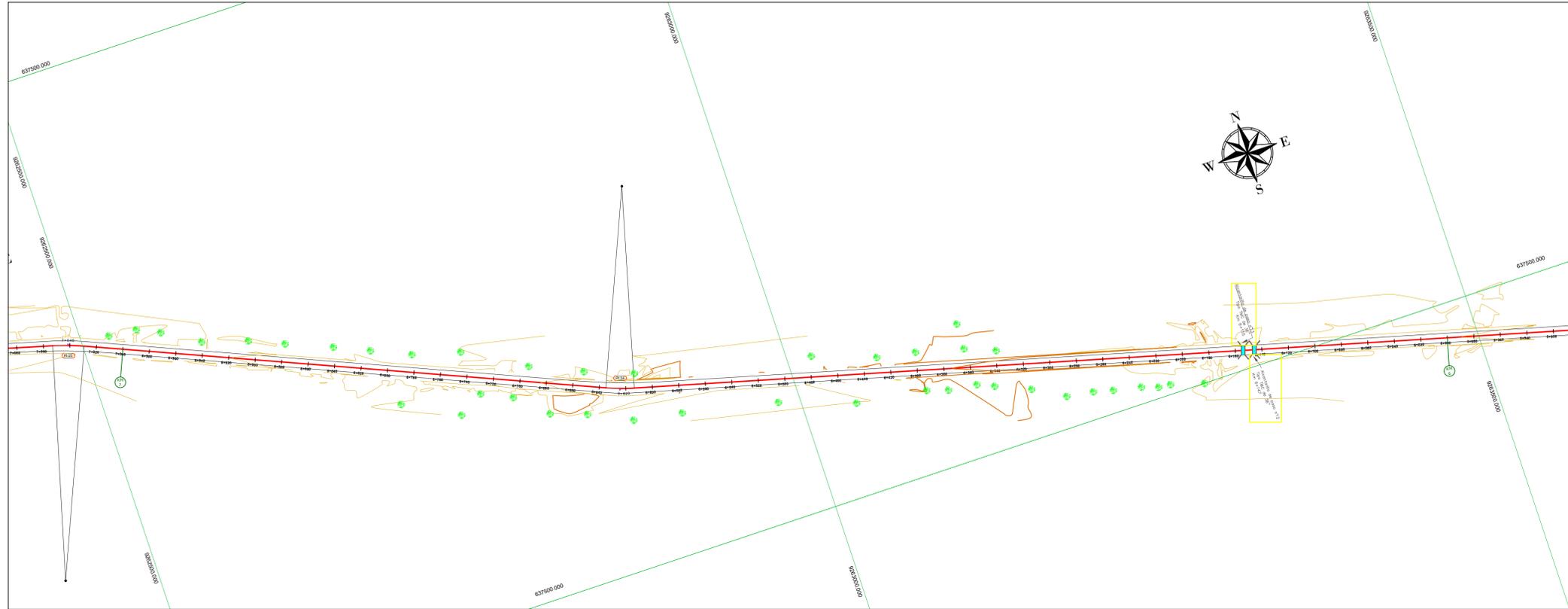
LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Baden
	Árbol

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI.1	S45° 10' 21" W	14°44'40"	230.00	30.02	69.71	69.54	1.93	1.92	0+285.30	0+315.32	0+345.00	9266713.43	641399.63
PI.2	S34° 57' 57" W	5°40'07"	465.00	23.04	46.04	46.03	0.57	0.57	0+517.70	0+540.75	0+563.75	9266535.04	641231.26
PI.3	S34° 02' 32" W	3°49'15"	860.00	29.62	59.23	59.21	0.49	0.49	0+900.81	0+930.44	0+960.04	9266205.00	641023.98
PI.4	S43° 22' 05" W	14°49'52"	300.00	38.72	77.00	76.79	2.51	2.49	1+110.02	1+148.73	1+187.02	9266028.28	640895.80
PI.5	S49° 00' 28" W	3°23'07"	50.00	1.48	2.95	2.95	0.02	0.02	1+294.94	1+296.42	1+297.90	9265934.63	640781.04
PI.6	S70° 20' 11" W	45°52'34"	85.00	35.95	68.02	66.22	7.29	6.72	1+432.73	1+468.68	1+500.75	9265818.02	640554.24
PI.7	S69° 56' 27" W	46°40'03"	90.00	39.38	74.36	72.32	6.13	7.47	1+758.75	1+798.13	1+833.10	9265637.06	640321.26
PI.8	S41° 08' 55" W	10°55'02"	275.00	26.06	51.96	51.88	1.24	1.24	1+942.95	1+999.01	1+994.91	9265716.64	640194.08
PI.9	S55° 15' 56" W	39°09'00"	95.00	33.01	63.43	62.20	5.69	5.37	2+106.32	2+139.33	2+169.75	9265578.18	640094.63
PI.10	S51° 28' 33" W	46°47'52"	50.00	21.64	40.84	39.71	4.48	4.11	2+234.32	2+255.95	2+275.16	9265547.01	639979.57
PI.11	S42° 29' 05" W	28°52'50"	85.00	22.09	43.24	42.78	2.80	2.71	2+425.32	2+447.41	2+468.56	9265375.88	639886.41
PI.12	S36° 17' 28" W	41°16'10"	90.00	32.88	62.89	61.54	5.99	5.60	2+534.31	2+567.18	2+597.20	9265310.01	639787.26
PI.13	S68° 50' 52" W	106°22'07"	50.00	25.39	35.28	30.43	12.71	7.62	2+690.90	2+716.30	2+726.18	9265163.67	639746.24
PI.14	N58° 39' 42" W	1°24'04"	400.00	4.93	9.86	9.86	0.03	0.03	2+764.27	2+769.20	2+769.20	9265197.34	639692.43
PI.15	S83° 07' 33" W	75°0'12" W	50.00	18.74	31.06	29.72	6.36	5.05	2+819.38	2+838.11	2+851.33	9265234.97	639628.90
PI.16	S69° 07' 18" W	47°00'52"	50.00	21.75	41.03	39.89	4.53	4.15	2+951.79	2+973.54	2+992.81	9265136.39	639528.18
PI.17	N87° 09' 15" W	0°26'05"	50.00	0.19	0.38	0.38	0.00	0.00	3+149.33	3+169.52	3+199.71	9265144.57	639349.91
PI.18	S58° 36' 07" W	72°50'19"	50.00	36.95	63.64	63.43	12.17	9.79	3+265.04	3+281.99	3+288.68	9265150.58	639237.61
PI.19	S10° 30' 39" W	19°15'36"	90.00	14.69	29.10	28.98	1.24	1.22	3+482.72	3+497.41	3+511.82	9264919.03	639153.01
PI.20	S50° 20' 24" W	98°55'05"	100.00	116.54	172.09	151.50	53.67	34.89	3+609.49	3+726.02	3+781.57	9264691.06	639149.49
PI.21	S62° 07' 56" W	75°20'01"	50.00	38.60	65.74	61.11	13.16	10.42	4+032.83	4+074.42	4+098.57	9264445.32	638256.33
PI.22	S61° 17' 02" W	36°21'47"	50.00	16.42	31.73	31.20	2.63	2.50	4+103.58	4+120.01	4+135.32	9264335.57	638024.39
PI.23	S11° 30' 17" W	26°48'16"	115.00	27.82	54.62	54.13	3.27	3.18	4+583.00	4+610.82	4+637.63	9263854.21	638125.81
PI.24	S18° 57' 01" W	8°05'12"	150.00	10.74	21.45	21.43	0.38	0.38	4+613.62	4+624.36	4+635.07	9262873.80	637864.81
PI.25	S19° 08' 17" W	7°42'40"	175.00	11.92	23.80	23.78	0.40	0.40	4+709.12	4+741.03	4+752.91	9262490.20	637702.04
PI.26	S31° 00' 32" W	24°32'51"	130.00	28.14	55.42	55.00	3.03	2.96	4+739.59	4+737.73	4+736.02	9262203.96	637622.82
PI.27	S15° 04' 55" W	48°41'37"	95.00	43.72	82.11	79.66	9.43	8.59	4+233.45	4+277.17	4+315.56	9261275.93	637775.21
PI.28	S79° 27' 52" W	80°04'16"	50.00	14.87	24.73	22.77	5.42	4.15	4+345.08	4+359.95	4+369.81	9261207.87	637719.25
PI.29	N83° 34' 54" W	46°09'48"	50.00	21.31	40.29	39.20	4.35	4.00	4+427.51	4+448.81	4+467.79	9261254.10	637633.55
PI.30	S84° 38' 47" W	22°37'10"	115.00	23.12	45.64	45.35	2.29	2.25	4+822.80	4+845.92	4+868.44	9261139.56	637258.88
PI.31	N70° 01' 42" W	28°01'38"	130.00	31.95	62.63	62.01	3.93	3.81	11+125.02	11+155.70	11+186.48	9261376.12	634987.48
PI.32	N60° 04' 21" W	8°06'42"	210.00	14.94	29.83	29.80	0.53	0.53	11+478.48	11+493.40	11+508.29	9261582.74	634680.97

PERFIL
H: 1/1000
V: 1/200



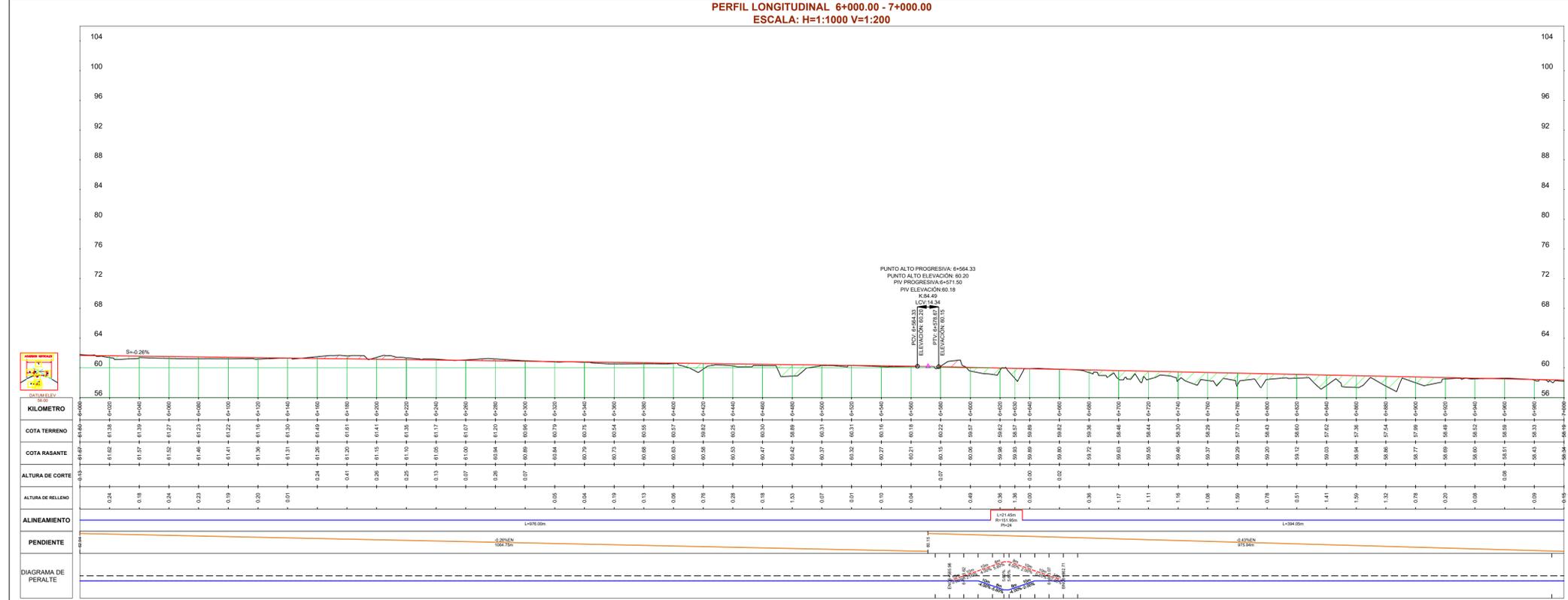
PLANTA
H: 1/1000
V: 1/200



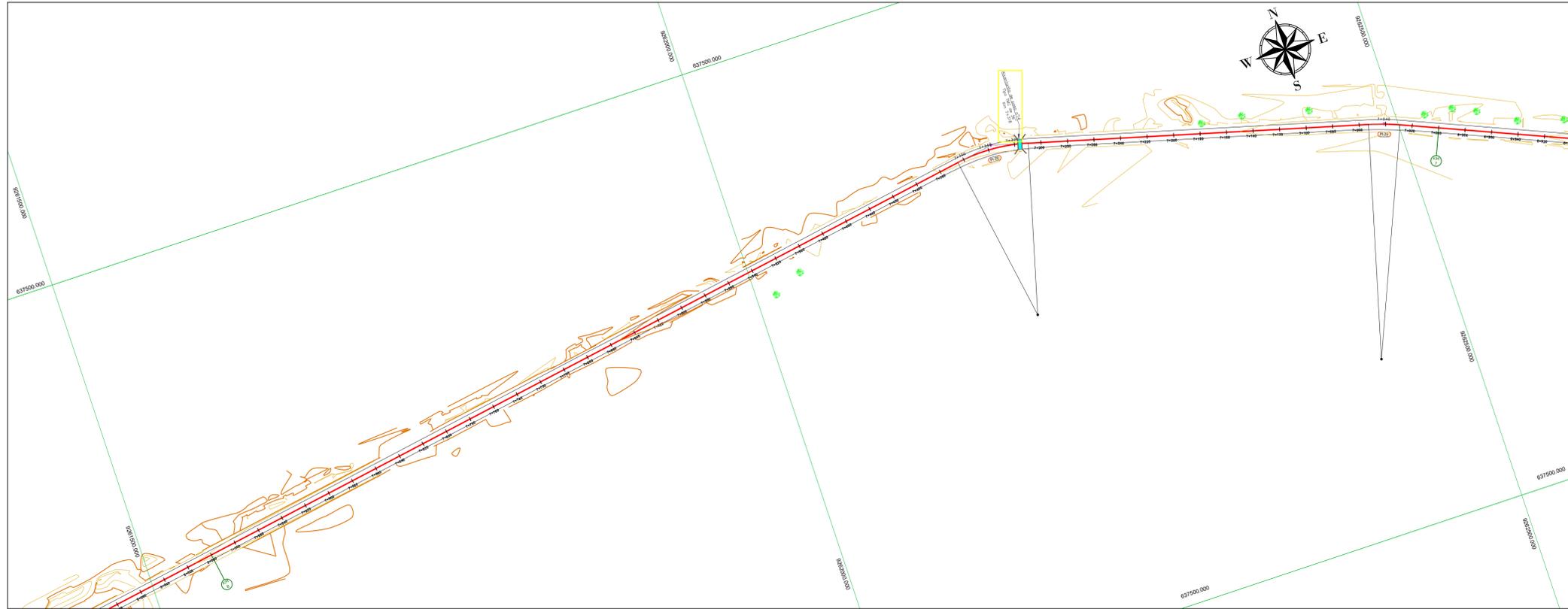
LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Baden
	Árbol

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI1	S45° 10' 21" W	14° 44' 48"	230.00	30.02	59.71	59.54	1.93	1.92	9+285.30	9+315.32	9+345.00	9296713.43	641399.63
PI2	S34° 57' 57" W	5° 40' 07"	465.00	23.04	46.04	46.03	0.57	0.57	9+517.70	9+540.75	9+563.75	9296535.04	641231.26
PI3	S34° 02' 32" W	3° 49' 15"	890.00	29.62	59.23	59.21	0.49	0.49	9+903.81	9+930.44	9+960.04	9296205.00	641023.98
PI4	S43° 22' 05" W	14° 49' 52"	300.00	38.72	77.00	76.79	2.51	2.49	1+110.02	1+148.73	1+187.02	9296026.28	640995.80
PI5	S49° 05' 28" W	3° 23' 07"	50.00	1.48	2.95	2.95	0.02	0.02	1+294.94	1+296.42	1+297.90	9295994.63	640781.04
PI6	S70° 20' 11" W	45° 52' 34"	85.00	35.05	68.02	68.22	7.29	6.72	1+432.73	1+468.68	1+500.75	9295818.02	640554.24
PI7	S69° 56' 27" W	48° 40' 03"	80.00	39.38	74.38	72.32	6.13	7.47	1+758.75	1+798.13	1+833.10	9295637.08	640321.48
PI8	S41° 08' 55" W	10° 55' 02"	275.00	26.08	51.98	51.88	1.24	1.24	1+942.96	1+969.01	1+994.01	9295571.64	640194.08
PI9	S55° 15' 58" W	30° 09' 06"	95.00	33.01	63.43	62.20	5.89	5.37	2+106.32	2+139.33	2+169.75	9295576.18	640094.63
PI10	S51° 26' 33" W	48° 47' 52"	50.00	21.64	40.34	39.71	4.48	4.11	2+234.32	2+255.95	2+275.16	9295547.01	639979.57
PI11	S42° 29' 05" W	28° 52' 56"	85.00	22.99	43.24	42.78	2.80	2.71	2+425.52	2+447.41	2+468.56	9295537.88	639888.41
PI12	S36° 17' 28" W	41° 16' 10"	90.00	32.88	62.89	61.54	5.99	5.60	2+534.31	2+567.18	2+597.20	9295510.01	639787.26
PI13	S68° 50' 52" W	106° 22' 51"	50.00	25.39	35.28	30.43	12.71	7.62	2+690.90	2+716.30	2+726.18	9295163.67	639746.24
PI14	N58° 39' 42" W	1° 24' 04"	400.00	4.93	9.86	9.86	0.03	0.03	2+759.35	2+764.27	2+769.20	9295197.34	639692.43
PI15	S83° 07' 33" W	75° 01' 26"	50.00	18.74	31.96	29.72	6.38	5.05	2+819.38	2+838.11	2+851.33	9295234.97	639628.90
PI16	S69° 07' 16" W	47° 00' 52"	50.00	21.75	41.03	39.89	4.53	4.15	2+951.79	2+973.54	2+992.81	9295136.39	639528.18
PI17	N87° 09' 15" W	0° 26' 05"	50.00	0.19	0.38	0.38	0.00	0.00	3+149.33	3+169.52	3+199.71	9295144.57	639349.91
PI18	S56° 36' 07" W	72° 55' 19"	50.00	36.95	63.64	63.43	12.17	9.79	3+225.04	3+261.99	3+288.68	9295150.58	639237.61
PI19	S10° 30' 39" W	19° 15' 36"	90.00	14.69	29.10	28.96	1.24	1.22	3+482.72	3+497.41	3+511.82	9294919.93	639153.01
PI20	S50° 20' 24" W	98° 55' 05"	100.00	116.54	172.09	151.50	53.67	34.89	3+609.49	3+726.02	3+781.57	9294891.06	639149.49
PI21	S62° 07' 56" W	75° 20' 01"	50.00	38.60	65.74	61.11	13.16	10.42	4+532.83	4+571.42	4+598.57	9294845.32	638256.33
PI22	S6° 17' 02" W	36° 21' 47"	50.00	16.42	31.73	31.20	2.63	2.50	5+103.58	5+120.01	5+135.32	9294335.57	638024.39
PI23	S1° 30' 17" W	26° 48' 16"	115.00	27.82	54.62	54.13	3.27	3.18	5+893.00	5+910.82	5+937.63	9293854.21	638125.81
PI24	S18° 57' 01" W	8° 00' 12"	190.00	10.74	21.45	21.43	0.38	0.38	6+613.62	6+624.36	6+635.07	9293287.80	637864.81
PI25	S19° 08' 17" W	7° 42' 40"	175.00	11.92	23.80	23.78	0.40	0.40	7+029.12	7+041.03	7+052.91	9292490.20	637702.04
PI26	S3° 00' 32" W	24° 32' 51"	130.00	28.14	55.42	55.00	3.03	2.96	7+309.59	7+337.73	7+365.02	9292203.96	637623.82
PI27	S15° 04' 55" W	48° 41' 33"	95.00	43.72	82.11	79.66	9.43	8.59	8+233.45	8+277.17	8+315.56	9291275.93	637775.21
PI28	S79° 27' 52" W	80° 04' 16"	50.00	14.87	24.73	22.77	5.42	4.15	8+345.08	8+359.95	8+369.81	9291207.87	637719.25
PI29	N53° 34' 54" W	46° 09' 48"	50.00	21.31	40.29	39.20	4.35	4.00	8+427.51	8+448.81	8+467.79	9291254.10	637637.55
PI30	S84° 38' 47" W	22° 37' 10"	115.00	23.12	45.64	45.35	2.20	2.25	8+822.80	8+845.92	8+868.44	9291139.56	637524.88
PI31	N70° 01' 49" W	28° 01' 38"	130.00	31.95	62.63	62.01	3.93	3.81	11+063.07	11+125.02	11+155.70	9291376.12	634987.48
PI32	N50° 04' 21" W	8° 06' 42"	210.00	14.94	29.83	29.80	0.53	0.53	11+476.45	11+493.40	11+508.29	9291582.74	634680.97

PERFIL
H: 1/1000
V: 1/200

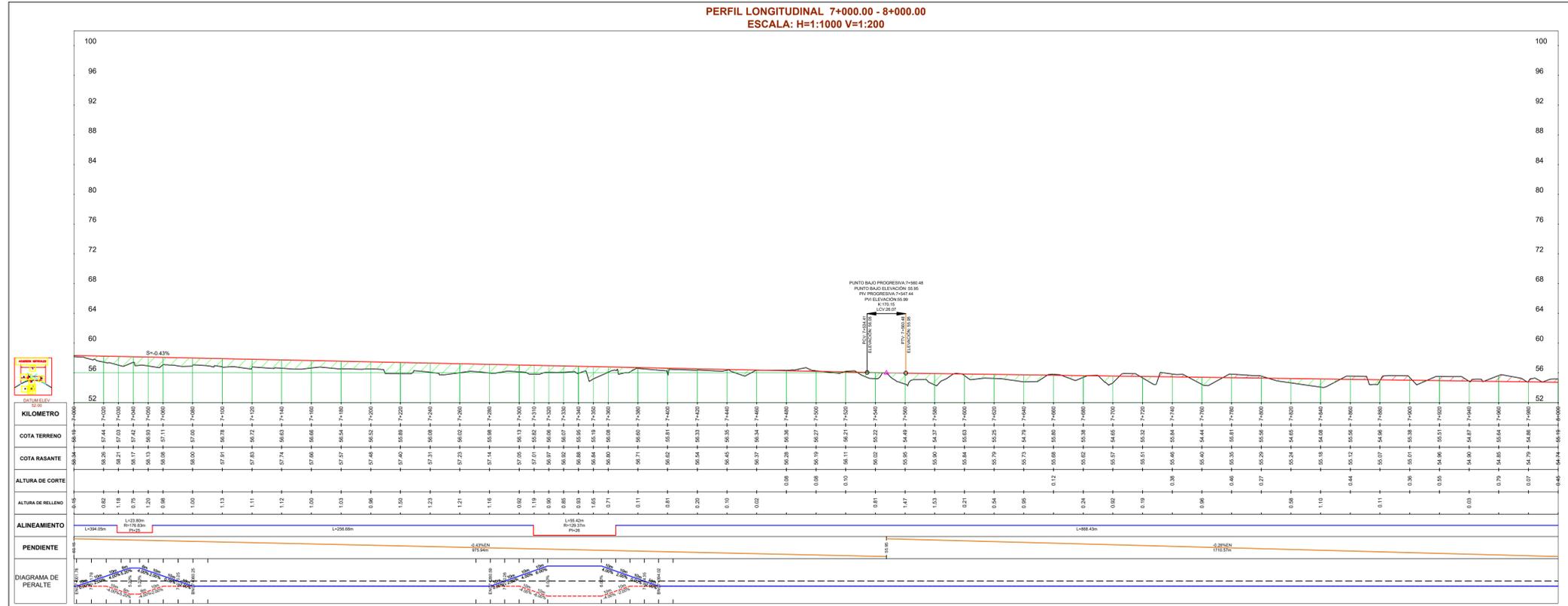


PLANTA
H: 1/1000
V: 1/200



LEYENDA	
Símbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Baden
	Árbol

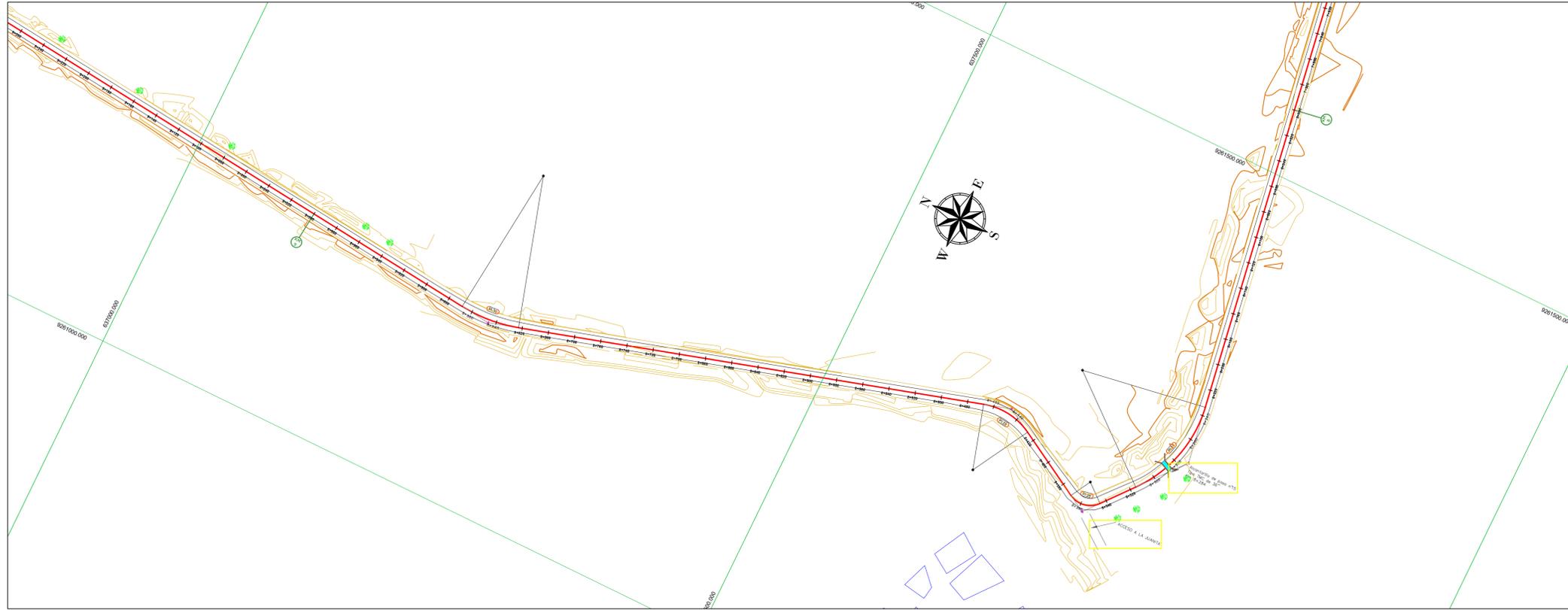
PERFIL
H: 1/1000
V: 1/200



CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO	DIRECCION	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-1	S45° 10' 21" W	14°44'40"	230.00	30.02	59.71	59.54	1.93	1.92	0+285.30	0+315.32	0+345.00	9266713.43	641369.63
PI-2	S34° 57' 57" W	5°40'07"	465.00	23.04	46.04	46.03	0.57	0.57	0+517.70	0+540.75	0+563.75	9266535.04	641231.26
PI-3	S34° 02' 32" W	3°48'15"	890.00	29.62	59.23	59.21	0.49	0.49	0+900.81	0+930.44	0+960.04	9266205.00	641023.98
PI-4	S43° 22' 05" W	14°49'52"	300.00	38.72	77.00	76.79	2.51	2.49	1+110.02	1+148.73	1+187.02	9266028.28	640895.80
PI-5	S49° 00' 28" W	3°23'07"	50.00	1.48	2.95	2.95	0.02	0.02	1+294.94	1+296.42	1+297.90	9265934.63	640781.04
PI-6	S70° 20' 11" W	45°52'34"	85.00	35.95	68.02	66.22	7.29	6.72	1+432.73	1+468.68	1+500.75	9265818.02	640654.24
PI-7	S69° 50' 27" W	46°40'03"	90.00	39.38	74.36	72.32	8.13	7.47	1+758.75	1+798.13	1+833.10	9265637.06	640321.46
PI-8	S41° 08' 55" W	10°50'02"	275.00	26.06	51.96	51.88	1.24	1.24	1+942.95	1+969.01	1+994.91	9265716.64	640194.08
PI-9	S55° 15' 56" W	38°09'06"	95.00	33.01	63.43	62.20	5.69	5.37	2+106.32	2+139.33	2+169.75	9265578.18	640094.63
PI-10	S51° 26' 33" W	46°47'52"	50.00	21.64	40.64	39.71	4.48	4.11	2+234.32	2+255.95	2+275.16	9265547.01	639979.57
PI-11	S42° 29' 05" W	28°52'56"	85.00	22.09	43.24	42.78	2.80	2.71	2+425.32	2+447.41	2+468.56	9265375.88	639888.41
PI-12	S36° 17' 28" W	41°16'10"	90.00	32.88	62.69	61.54	5.99	5.60	2+534.31	2+567.18	2+597.20	9265310.01	639787.26
PI-13	S68° 50' 52" W	106°22'57"	50.00	25.39	35.28	30.43	12.71	7.62	2+690.00	2+716.30	2+726.18	9265163.67	639746.24
PI-14	N58° 39' 42" W	1°24'04"	400.00	4.93	9.86	9.86	0.03	0.03	2+759.35	2+764.27	2+769.20	9265197.34	639692.43
PI-15	S83° 07' 33" W	75°01'26"	50.00	18.74	31.96	29.72	6.36	5.05	2+819.38	2+838.11	2+851.33	9265234.97	639628.90
PI-16	S69° 07' 16" W	47°00'52"	50.00	21.75	41.03	39.89	4.53	4.15	2+951.79	2+973.54	2+992.81	9265136.39	639528.18
PI-17	N87° 00' 15" W	0°26'00"	50.00	0.19	0.38	0.38	0.00	0.00	3+149.33	3+169.52	3+199.71	9265144.57	639349.91
PI-18	S56° 30' 07" W	72°50'19"	50.00	36.95	63.64	59.43	12.17	9.79	3+225.04	3+261.99	3+288.68	9265150.58	639237.61
PI-19	S10° 30' 39" W	19°15'36"	90.00	14.69	29.10	28.96	1.24	1.22	3+482.72	3+497.41	3+511.82	9264919.06	639153.01
PI-20	S50° 20' 24" W	98°50'05"	100.00	116.64	172.09	151.50	53.67	34.89	3+609.49	3+726.02	3+781.57	9264691.06	639149.49
PI-21	S62° 17' 02" W	75°20'11"	50.00	38.60	65.74	61.11	13.16	10.42	4+532.83	4+571.42	4+608.57	9264445.32	639256.33
PI-22	S6° 17' 02" W	30°21'43"	50.00	16.42	31.73	31.20	2.63	2.50	5+103.58	5+120.01	5+135.32	9264335.57	639024.39
PI-23	S1° 30' 17" W	26°48'16"	115.00	27.82	54.62	54.13	3.27	3.18	5+583.00	5+610.82	5+637.63	9263854.21	638125.81
PI-24	S18° 57' 01" W	8°00'12"	150.00	10.74	21.45	21.43	0.38	0.38	6+613.62	6+624.36	6+635.07	9262873.80	637964.81
PI-25	S19° 08' 17" W	7°42'40"	175.00	11.92	23.80	23.78	0.40	0.40	7+029.12	7+041.03	7+052.91	9262402.20	637702.04
PI-26	S3° 00' 32" W	24°32'51"	130.00	28.14	55.42	55.00	3.03	2.96	7+309.59	7+337.73	7+365.02	9262203.60	637323.82
PI-27	S15° 04' 55" W	48°14'13"	95.00	43.72	82.11	79.66	9.43	8.59	8+233.45	8+277.17	8+315.56	9261275.93	637719.25
PI-28	S19° 27' 52" W	80°04'16"	50.00	14.87	24.73	22.77	5.42	4.15	8+343.08	8+359.95	8+369.81	9261207.87	637719.25
PI-29	N53° 34' 54" W	46°02'44"	50.00	21.31	40.29	39.20	4.35	4.00	8+427.51	8+448.81	8+467.79	9261254.10	637373.55
PI-30	S84° 38' 47" W	22°37'10"	115.00	23.12	45.64	45.35	2.29	2.25	8+622.80	8+645.92	8+668.44	9261139.56	637254.88
PI-31	N70° 01' 49" W	28°01'38"	130.00	31.95	62.63	62.01	3.93	3.81	11+093.07	11+125.02	11+155.70	9261376.12	636897.48
PI-32	N60° 04' 21" W	8°06'42"	210.00	14.94	29.83	29.80	0.53	0.53	11+478.46	11+493.40	11+508.29	9261582.74	636897.48

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS "Diseño de Infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular: Cantera Tres tomas - Cruce Carretera Ferreñafe - Chiclayo (Km 0+000 - 11+587), Ferreñafe"	UBICACION Departamento Lambayeque Provincia Ferreñafe Distrito Mesones Muro Localidad Cantera Tres Tomas	ALUMNO (S) SUCLUPE CIEZA, JONATHAN DAVID TRONCOS ARBILDO, CHRISTIAN ALDAIR	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO DR. ING. OMAR CORONADO ZULOETA	APROBO:	JURADOS DESCRIPCIÓN	DESCRIPCION DEL PLANO PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM. 7+000.00 - KM. 8+000.00	ESCALA INDICADA FECHA Setiembre 2020	LAMINA N° PP-08
	N° FECHA	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN					

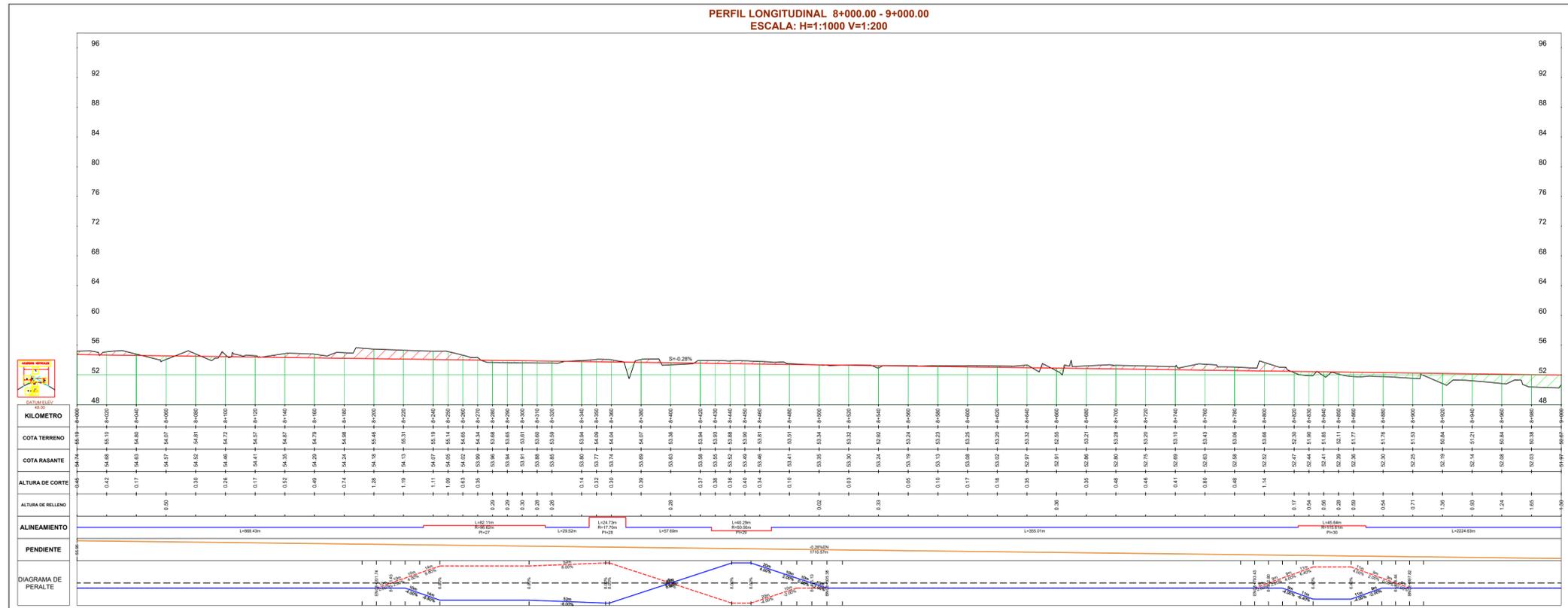
PLANTA
H: 1/1000
V: 1/200



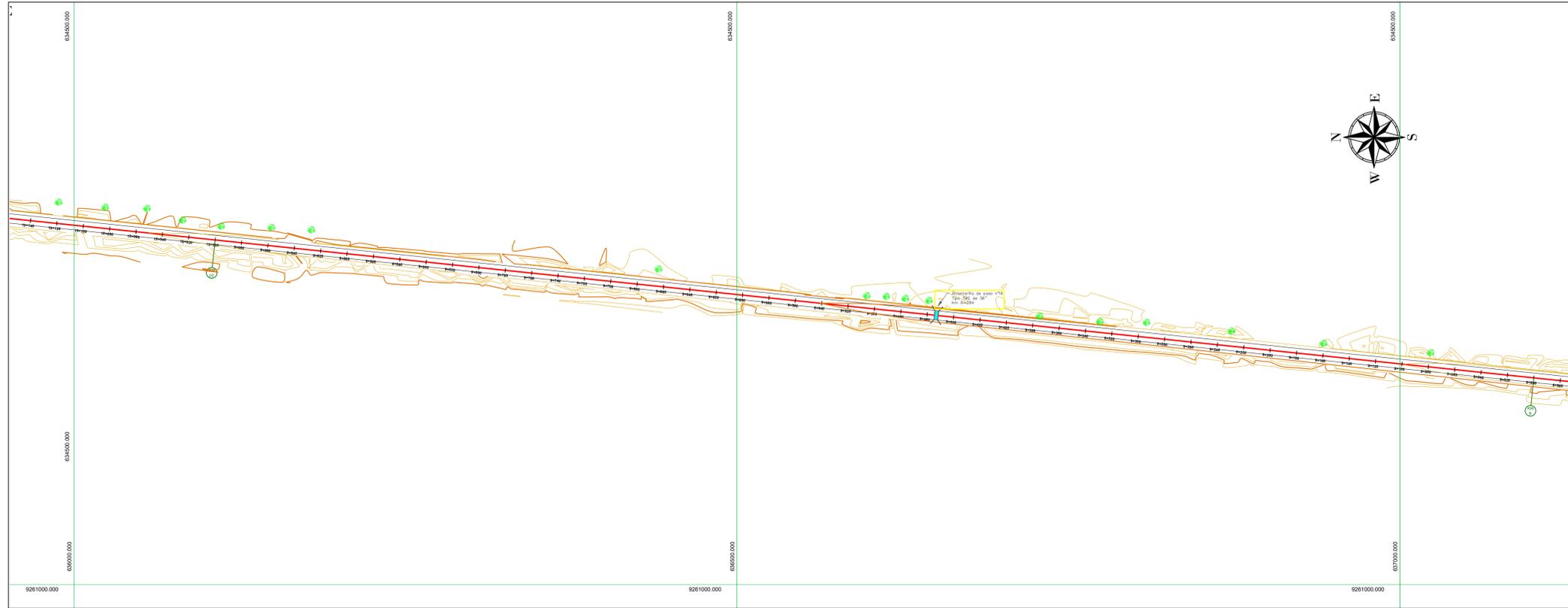
LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Baden
	Árbol

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-1	S45° 10' 21" W	14°44'40"	230.00	30.02	59.71	59.54	1.93	1.92	0+265.30	0+315.32	0+345.00	9266713.43	641369.63
PI-2	S34° 57' 57" W	5°40'07"	465.00	23.04	46.04	46.03	0.57	0.57	0+517.70	0+540.75	0+563.75	9266535.04	641231.26
PI-3	S34° 02' 32" W	3°49'15"	800.00	29.82	59.33	59.31	0.49	0.49	0+900.81	0+930.44	0+960.04	9266205.00	641023.98
PI-4	S43° 22' 05" W	14°49'52"	300.00	38.72	77.00	76.79	2.51	2.49	1+110.02	1+148.73	1+187.02	9266026.28	640995.80
PI-5	S49° 05' 28" W	3°23'07"	50.00	1.48	2.96	2.96	0.02	0.02	1+294.94	1+296.42	1+297.00	9265934.63	640781.04
PI-6	S70° 20' 11" W	45°52'34"	85.00	35.95	68.02	66.22	7.29	6.73	1+432.73	1+468.68	1+500.75	9265818.02	64054.24
PI-7	S69° 52' 27" W	46°40'02"	90.00	30.38	74.36	72.32	8.13	7.47	1+758.75	1+798.13	1+833.10	9265637.06	640321.46
PI-8	S41° 08' 55" W	10°55'02"	275.00	26.08	51.96	51.88	1.24	1.24	1+942.96	1+989.01	1+994.01	9265776.84	640194.08
PI-9	S55° 15' 56" W	39°09'06"	65.00	33.01	63.43	62.20	5.80	5.37	2+106.32	2+139.33	2+169.75	9265676.18	640094.03
PI-10	S51° 26' 33" W	46°47'52"	50.00	21.64	40.84	39.71	4.48	4.11	2+234.32	2+255.95	2+275.16	9265547.01	639979.57
PI-11	S42° 29' 05" W	28°52'56"	85.00	22.69	45.24	42.78	2.80	2.71	2+425.32	2+447.41	2+468.56	9265375.88	639888.41
PI-12	S36° 17' 28" W	41°16'10"	90.00	32.88	62.89	61.54	5.99	5.80	2+534.31	2+567.18	2+597.20	9265310.01	639787.26
PI-13	S88° 50' 52" W	106°22'57"	50.00	25.39	35.26	30.43	12.71	7.62	2+690.90	2+716.30	2+726.18	9265163.67	639746.24
PI-14	N88° 39' 42" W	1°24'04"	400.00	4.93	9.86	9.86	0.03	0.03	2+759.35	2+764.27	2+769.20	9265197.34	639692.43
PI-15	S83° 07' 33" W	75°01'26"	50.00	18.74	31.96	29.72	6.36	5.05	2+819.38	2+838.11	2+851.33	9265234.97	639528.16
PI-16	S69° 07' 16" W	47°00'52"	50.00	21.75	41.03	39.89	4.53	4.15	2+951.79	2+973.54	2+992.81	9265136.39	639328.16
PI-17	N87° 09' 15" W	0°26'05"	50.00	0.19	0.38	0.38	0.00	0.00	3+149.33	3+169.52	3+199.71	9265144.57	639349.61
PI-18	S56° 36' 07" W	72°55'19"	50.00	36.95	63.64	59.43	12.17	9.79	3+225.04	3+261.99	3+288.68	9265150.58	639237.61
PI-19	S10° 30' 39" W	19°15'36"	90.00	14.69	29.10	28.96	1.24	1.22	3+482.72	3+497.41	3+511.82	9264919.63	639153.01
PI-20	S50° 20' 24" W	98°55'05"	100.00	116.54	172.09	151.50	53.67	34.89	3+609.49	3+726.02	3+781.57	9264699.06	639149.49
PI-21	S62° 07' 56" W	75°20'01"	50.00	38.60	65.74	61.11	13.16	10.42	4+532.83	4+571.42	4+598.57	9264845.32	638256.33
PI-22	S6° 17' 02" W	36°21'47"	50.00	16.42	31.73	31.20	2.63	2.50	5+103.58	5+120.01	5+135.32	9264335.57	638024.39
PI-23	S1° 30' 17" W	26°48'16"	115.00	27.62	54.62	54.13	3.27	3.18	5+583.00	5+610.82	5+637.63	9263854.21	638125.81
PI-24	S18° 57' 01" W	8°05'12"	150.00	10.74	21.45	21.43	0.38	0.38	6+613.62	6+624.36	6+635.07	9262873.80	637884.81
PI-25	S19° 08' 17" W	7°42'40"	175.00	11.92	23.80	23.78	0.40	0.40	7+029.12	7+041.03	7+052.91	9262490.20	637702.04
PI-26	S3° 00' 32" W	24°32'51"	130.00	28.14	56.42	55.00	3.03	2.96	7+309.59	7+337.73	7+365.02	9262203.96	637623.82
PI-27	S15° 04' 55" W	48°41'33"	95.00	43.72	82.11	79.68	9.43	8.59	8+233.45	8+277.17	8+315.56	9261275.93	637775.21
PI-28	S79° 27' 52" W	80°04'16"	50.00	14.87	24.73	22.77	5.42	4.15	8+345.08	8+369.95	8+369.81	9261207.87	637719.25
PI-29	N83° 34' 54" W	46°09'48"	50.00	21.31	40.29	39.20	4.35	4.00	8+427.51	8+448.81	8+467.79	9261254.10	637637.55
PI-30	S84° 36' 47" W	22°37'10"	115.00	23.12	45.84	45.35	2.20	2.25	8+822.80	8+845.92	8+868.44	9261139.56	637254.88
PI-31	N70° 01' 49" W	28°01'38"	130.00	31.95	62.63	62.01	3.83	3.81	11+093.07	11+125.02	11+155.70	9261376.12	634987.48
PI-32	N60° 04' 21" W	8°06'42"	210.00	14.94	29.83	29.80	0.53	0.53	11+478.46	11+493.40	11+508.29	9261582.74	634680.97

PERFIL
H: 1/1000
V: 1/200



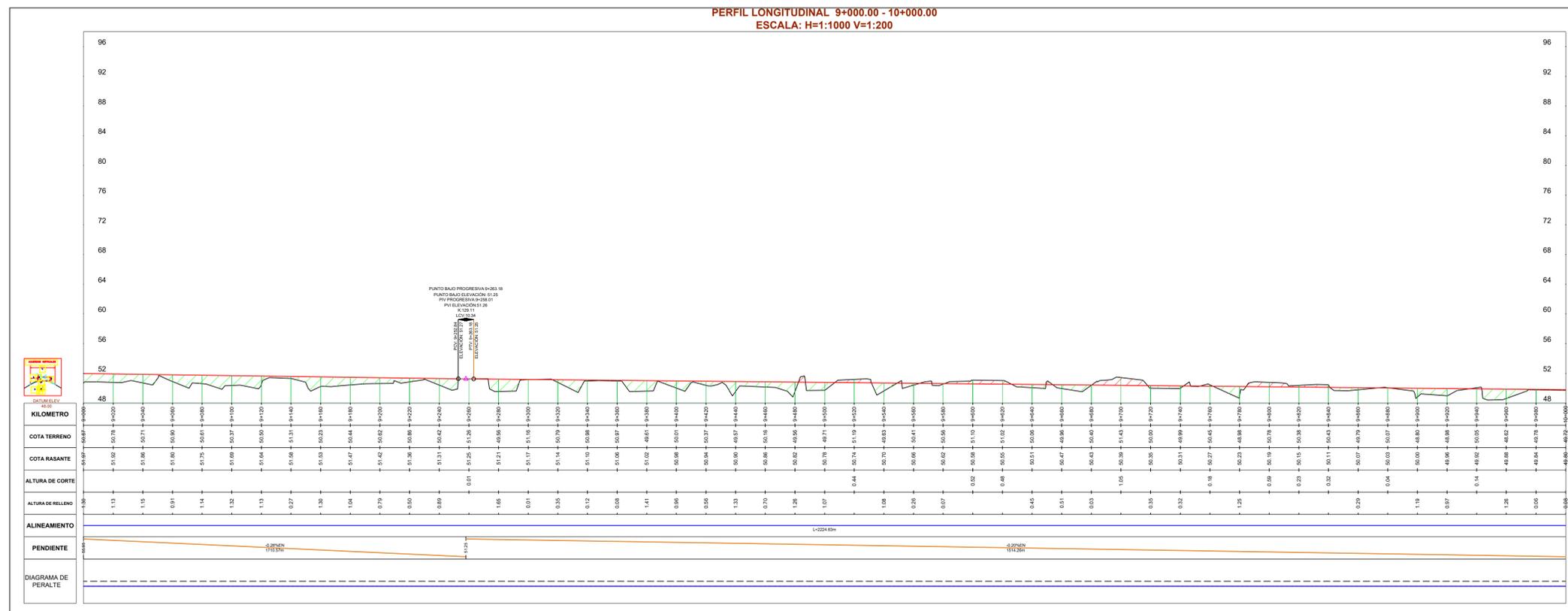
PLANTA
H: 1/1000
V: 1/200



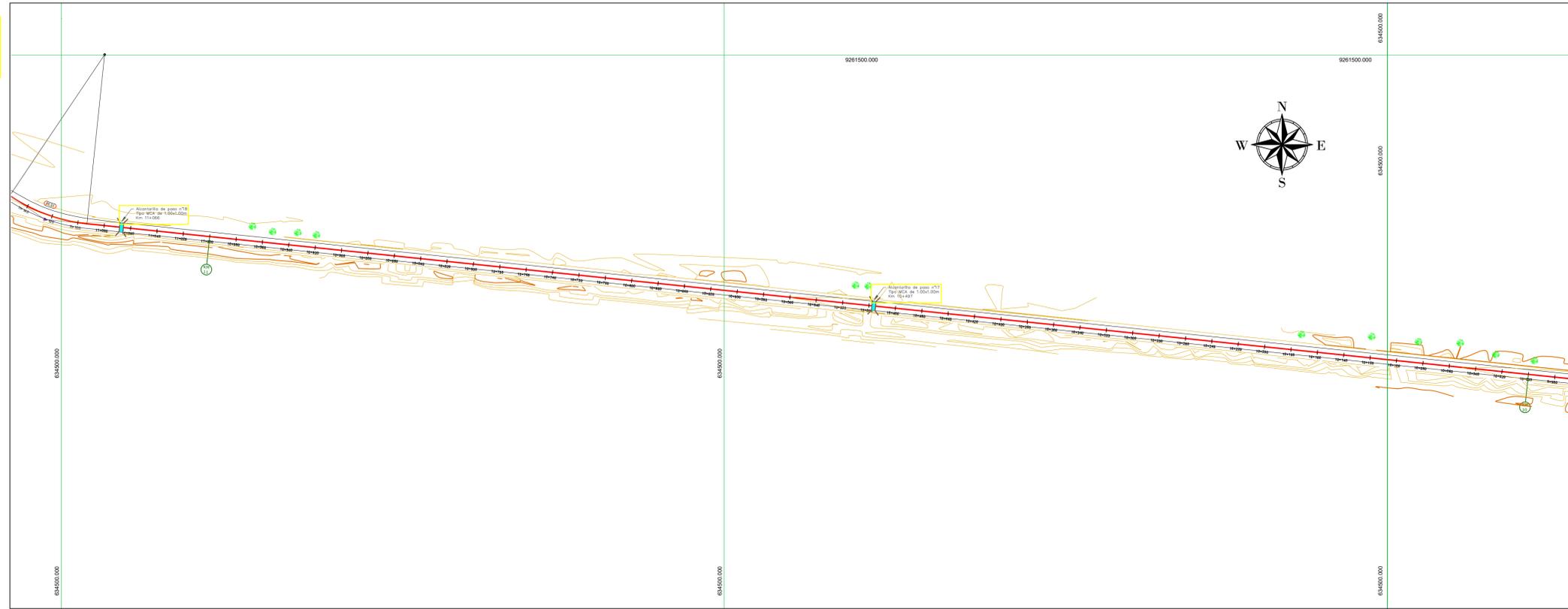
LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Baden
	Árbol

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI 1	S45° 10' 21" W	14°44'42"	230.00	30.02	59.71	59.54	1.93	1.92	0+295.30	0+315.32	0+345.00	9266713.43	641309.63
PI 2	S34° 57' 57" W	5°49'07"	465.00	23.04	46.04	46.03	0.57	0.57	0+517.70	0+540.75	0+563.75	9266535.04	641231.26
PI 3	S34° 02' 32" W	3°49'15"	890.00	29.62	59.23	59.21	0.49	0.49	0+900.81	0+930.44	0+960.04	9266205.00	641023.98
PI 4	S43° 22' 05" W	1°49'52"	300.00	38.72	77.00	76.79	2.51	2.49	1+110.02	1+148.73	1+187.02	9266028.28	640895.80
PI 5	S49° 09' 28" W	3°23'07"	50.00	1.48	2.99	2.99	0.02	0.02	1+294.84	1+296.42	1+297.90	9265934.63	640781.04
PI 6	S70° 20' 11" W	4°52'24"	85.00	35.56	68.02	68.22	7.29	6.72	1+432.73	1+468.68	1+500.75	9265818.02	640554.24
PI 7	S69° 56' 27" W	4°40'03"	90.00	39.38	74.36	72.32	8.13	7.47	1+758.75	1+798.13	1+833.10	9265637.06	640321.46
PI 8	S41° 08' 55" W	1°51'02"	275.00	28.06	51.96	51.88	1.24	1.24	1+942.96	1+989.01	1+994.91	9265716.84	640194.08
PI 9	S55° 15' 56" W	3°09'08"	95.00	33.01	63.43	62.20	5.69	5.37	2+106.32	2+139.33	2+189.75	9265578.18	640044.63
PI 10	S31° 28' 33" W	4°47'52"	50.00	21.64	40.84	39.71	4.48	4.11	2+234.32	2+255.95	2+275.16	9265547.01	639979.57
PI 11	S42° 29' 05" W	2°52'56"	85.00	22.09	43.24	42.78	2.80	2.71	2+425.32	2+447.41	2+488.56	9265375.88	639868.41
PI 12	S36° 17' 28" W	4°18'10"	90.00	32.88	62.89	61.54	5.96	5.60	2+534.31	2+567.18	2+597.20	9265310.01	639787.26
PI 13	S68° 50' 52" W	10°22'57"	50.00	25.39	35.28	30.43	12.71	7.62	2+690.90	2+716.30	2+726.18	9265163.67	639746.24
PI 14	N68° 39' 42" W	1°24'04"	400.00	4.93	9.86	9.86	0.03	0.03	2+799.35	2+794.27	2+789.20	9265197.34	639692.43
PI 15	S83° 07' 33" W	7°51'28"	50.00	18.74	31.96	29.72	6.36	5.05	2+819.38	2+838.11	2+851.33	9265234.97	639628.90
PI 16	S69° 07' 16" W	4°00'52"	50.00	21.75	41.03	39.89	4.53	4.15	2+951.79	2+973.54	2+992.81	9265136.39	639528.18
PI 17	N87° 09' 15" W	0°28'05"	50.00	0.19	0.38	0.38	0.00	0.00	3+149.33	3+169.52	3+199.71	9265144.57	639349.91
PI 18	S56° 36' 07" W	7°25'19"	50.00	36.95	63.64	59.43	12.17	9.79	3+225.04	3+261.99	3+288.68	9265150.58	639237.61
PI 19	S10° 30' 30" W	1°15'36"	90.00	14.69	29.10	28.96	1.24	1.22	3+482.72	3+497.41	3+511.82	9264919.93	639153.01
PI 20	S50° 20' 24" W	9°55'05"	100.00	116.54	172.09	151.50	53.67	34.89	3+609.49	3+726.02	3+781.57	9264691.06	639149.49
PI 21	S62° 07' 56" W	7°52'01"	50.00	38.60	65.74	61.11	13.18	10.42	4+532.83	4+571.42	4+598.57	9264645.32	638256.33
PI 22	S6° 17' 02" W	3°21'47"	50.00	16.42	31.73	31.20	2.63	2.50	5+103.58	5+120.01	5+135.32	9264335.57	638024.39
PI 23	S1° 30' 17" W	2°48'16"	115.00	27.82	54.62	54.13	3.27	3.18	5+583.00	5+610.82	5+637.63	9263854.21	638125.81
PI 24	S18° 57' 01" W	8°05'12"	150.00	10.74	21.45	21.43	0.38	0.38	6+613.62	6+624.36	6+635.07	9262873.80	637864.81
PI 25	S19° 08' 17" W	7°42'40"	175.00	11.92	23.80	23.78	0.40	0.40	7+029.12	7+041.03	7+052.91	9262490.20	637702.04
PI 26	S3° 00' 32" W	24°32'51"	130.00	28.14	55.42	55.00	3.03	2.96	7+309.59	7+337.73	7+365.02	9262203.96	637623.82
PI 27	S15° 04' 55" W	4°41'13"	95.00	43.72	82.11	79.66	9.43	8.59	8+233.45	8+277.17	8+315.56	9261275.03	637775.21
PI 28	S7° 27' 52" W	8°04'16"	50.00	14.87	24.73	22.77	5.42	4.15	8+345.08	8+359.95	8+369.81	9261207.87	637719.25
PI 29	N63° 34' 54" W	4°09'48"	50.00	21.31	40.29	39.20	4.35	4.00	8+427.51	8+448.81	8+467.79	9261254.10	637637.55
PI 30	S84° 38' 47" W	22°37'10"	115.00	23.12	45.64	45.35	2.29	2.25	8+822.80	8+845.92	8+868.44	9261139.56	637254.88
PI 31	N70° 01' 49" W	2°01'38"	130.00	31.95	62.63	62.01	3.93	3.81	11+093.07	11+125.02	11+155.70	9261376.12	634987.48
PI 32	N60° 04' 21" W	8°06'42"	210.00	14.94	29.83	29.80	0.53	0.53	11+478.46	11+493.40	11+508.29	9261582.74	634680.97

PERFIL
H: 1/1000
V: 1/200



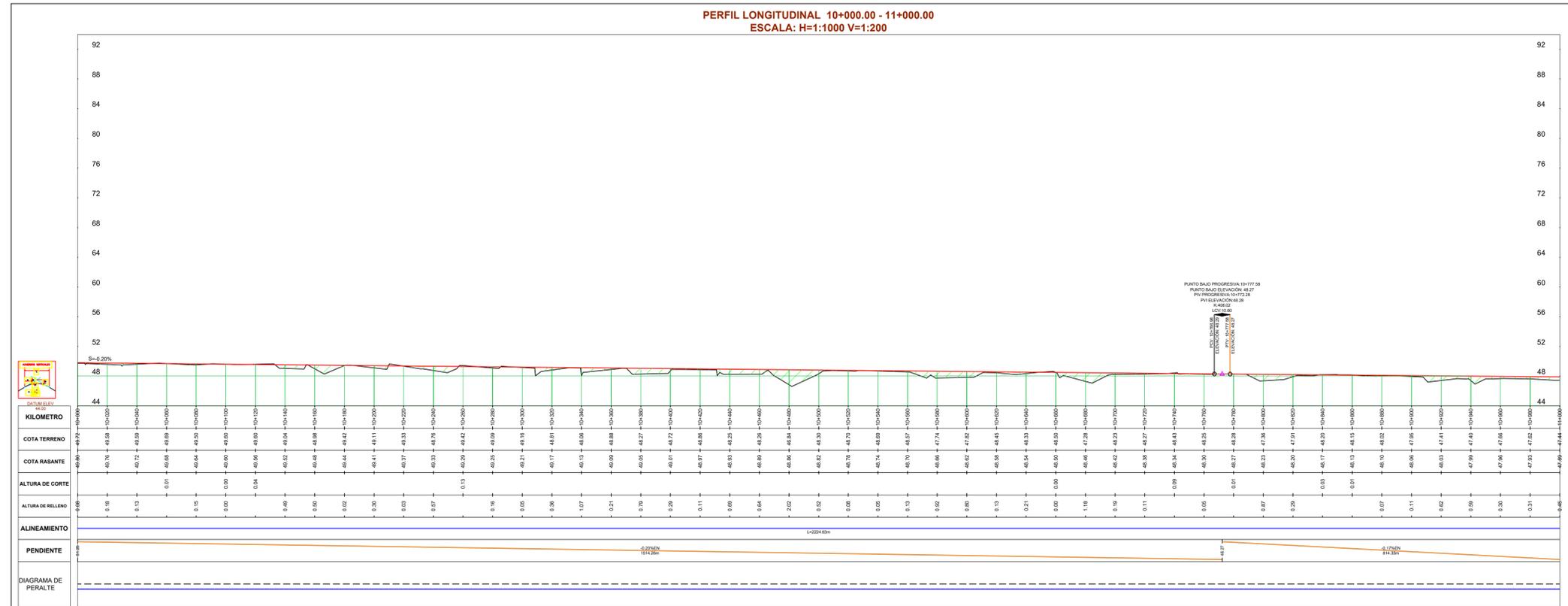
PLANTA
H: 1/1000
V: 1/200



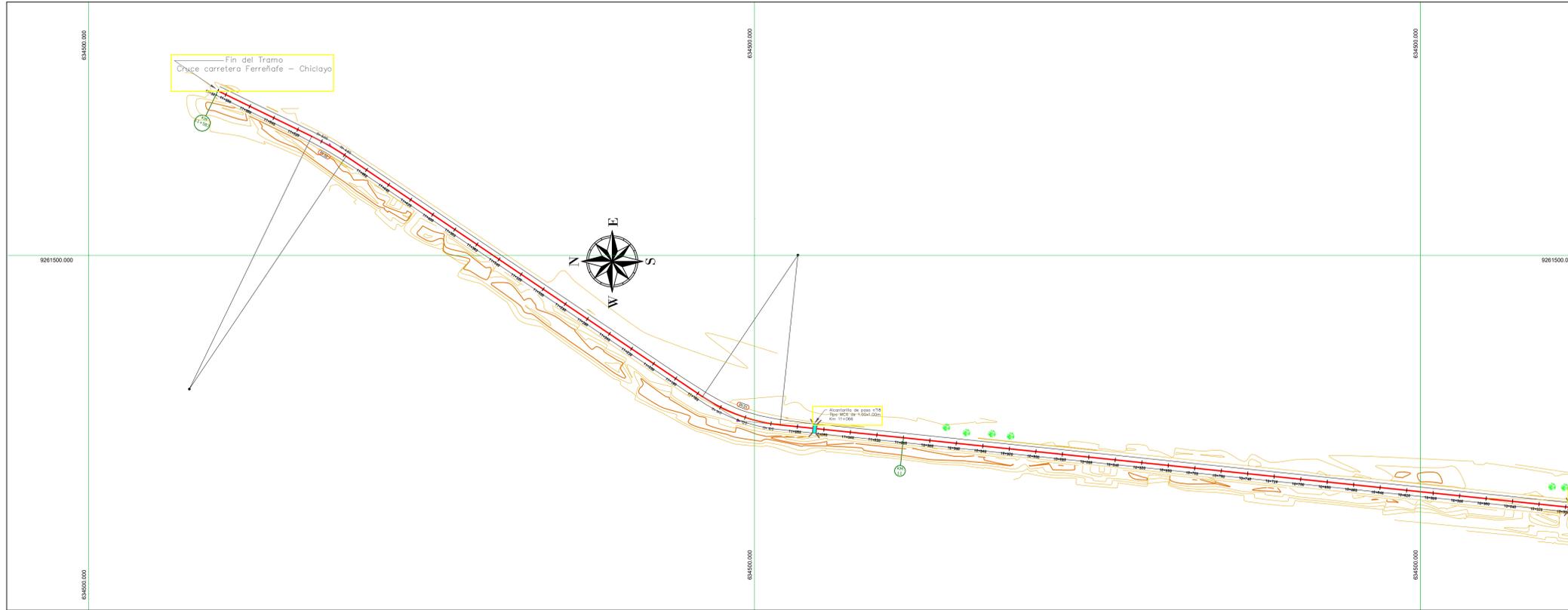
LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Baden
	Árbol

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI-1	S45° 10' 21" W	14° 44' 40"	230.00	30.02	59.71	59.54	1.93	1.92	0+285.30	0+315.32	0+345.00	9266713.43	641369.63
PI-2	S34° 02' 57" W	5° 40' 07"	465.00	23.04	46.04	46.03	0.57	0.57	0+517.70	0+540.75	0+563.75	9266535.04	641231.26
PI-3	S34° 02' 32" W	3° 40' 15"	890.00	29.62	59.23	59.21	0.49	0.49	0+900.81	0+930.44	0+960.04	9266205.00	641023.98
PI-4	S43° 22' 05" W	14° 49' 52"	300.00	38.72	77.00	76.79	2.51	2.49	1+110.02	1+148.73	1+187.02	9266028.28	640895.80
PI-5	S49° 05' 28" W	3° 23' 07"	50.00	1.48	2.95	2.95	0.02	0.02	1+294.94	1+296.42	1+297.90	9265934.63	640781.04
PI-6	S70° 20' 11" W	45° 52' 34"	85.00	35.95	68.02	66.22	7.29	6.72	1+432.73	1+468.68	1+500.75	9265818.02	640654.24
PI-7	S69° 56' 27" W	46° 40' 03"	90.00	39.38	74.36	72.32	8.13	7.47	1+758.75	1+798.13	1+833.10	9265683.06	640321.46
PI-8	S41° 08' 55" W	10° 55' 02"	275.00	26.00	51.96	51.88	1.24	1.24	1+942.95	1+969.01	1+994.01	9265547.01	640194.08
PI-9	S55° 15' 56" W	39° 09' 06"	95.00	33.01	63.43	62.20	5.69	5.37	2+106.32	2+139.33	2+169.75	9265578.18	640094.03
PI-10	S51° 26' 33" W	46° 47' 52"	50.00	21.64	40.84	39.71	4.48	4.11	2+234.32	2+255.95	2+275.16	9265547.01	639979.57
PI-11	S42° 29' 05" W	28° 52' 56"	85.00	22.09	43.24	42.78	2.80	2.71	2+425.32	2+447.41	2+468.56	9265375.88	639888.41
PI-12	S36° 17' 28" W	41° 16' 10"	90.00	32.88	62.89	61.54	5.99	5.60	2+534.31	2+567.18	2+597.20	9265310.01	639787.26
PI-13	S68° 50' 52" W	106° 22' 57"	50.00	25.39	35.28	30.43	12.71	7.62	2+690.90	2+716.30	2+726.18	9265163.67	639746.24
PI-14	N58° 39' 42" W	1° 24' 04"	400.00	4.93	9.86	9.86	0.03	0.03	2+759.35	2+764.27	2+769.20	9265197.34	639692.43
PI-15	S83° 07' 33" W	75° 01' 26"	50.00	18.74	31.96	29.72	6.36	5.05	2+819.38	2+838.11	2+851.33	9265234.97	639628.90
PI-16	S69° 07' 16" W	47° 00' 52"	50.00	21.75	41.03	39.89	4.53	4.15	2+951.79	2+973.54	2+992.81	9265136.39	639528.18
PI-17	N87° 09' 15" W	0° 26' 05"	50.00	0.19	0.38	0.38	0.00	0.00	3+149.33	3+169.52	3+199.71	9265144.07	639349.91
PI-18	S56° 36' 07" W	72° 50' 19"	50.00	36.95	63.64	59.43	12.17	9.79	3+225.04	3+261.99	3+288.68	9265150.58	639237.61
PI-19	S10° 30' 39" W	19° 15' 36"	90.00	14.69	29.10	28.96	1.24	1.22	3+462.72	3+497.41	3+511.82	9264919.03	639153.01
PI-20	S50° 20' 24" W	98° 50' 05"	100.00	116.54	172.09	151.50	53.67	34.89	3+609.49	3+726.02	3+781.57	9264691.06	639149.49
PI-21	S62° 07' 56" W	75° 20' 01"	50.00	38.60	65.74	61.11	13.16	10.42	4+532.83	4+571.42	4+598.57	9264445.32	638256.33
PI-22	S61° 17' 02" W	38° 21' 47"	50.00	16.42	31.73	31.20	2.63	2.50	5+103.58	5+120.01	5+135.32	9264335.57	638024.39
PI-23	S11° 30' 17" W	28° 48' 16"	115.00	27.82	54.62	54.13	3.27	3.18	5+583.00	5+610.82	5+637.63	9263854.21	638125.81
PI-24	S18° 57' 01" W	8° 00' 12"	150.00	10.74	21.45	21.43	0.38	0.38	6+613.62	6+624.36	6+635.07	9262873.80	637864.81
PI-25	S19° 08' 17" W	7° 42' 40"	175.00	11.92	23.80	23.78	0.40	0.40	7+029.12	7+041.03	7+052.91	9262490.20	637702.04
PI-26	S31° 00' 32" W	24° 32' 51"	130.00	28.14	55.42	55.00	3.03	2.96	7+309.59	7+337.73	7+365.02	9262203.96	637623.82
PI-27	S15° 04' 55" W	48° 41' 33"	95.00	43.72	82.11	79.68	9.43	8.59	8+233.45	8+277.17	8+315.56	9261275.93	637775.21
PI-28	S79° 27' 52" W	80° 04' 16"	50.00	14.87	24.73	22.77	5.42	4.15	8+345.08	8+359.95	8+369.81	9261207.87	637719.25
PI-29	N83° 34' 54" W	46° 09' 48"	50.00	21.31	40.29	39.20	4.35	4.00	8+427.51	8+448.81	8+467.79	9261254.10	637637.05
PI-30	S84° 38' 47" W	22° 37' 10"	115.00	23.12	45.64	45.35	2.29	2.25	8+622.80	8+645.92	8+668.44	9261139.56	637254.88
PI-31	N70° 01' 49" W	28° 01' 38"	130.00	31.95	62.63	62.01	3.93	3.81	11+093.07	11+125.02	11+155.70	9261376.12	634987.48
PI-32	N60° 04' 21" W	8° 06' 42"	210.00	14.94	29.83	29.80	0.53	0.53	11+478.46	11+493.40	11+508.29	9261582.74	634680.97

PERFIL
H: 1/1000
V: 1/200

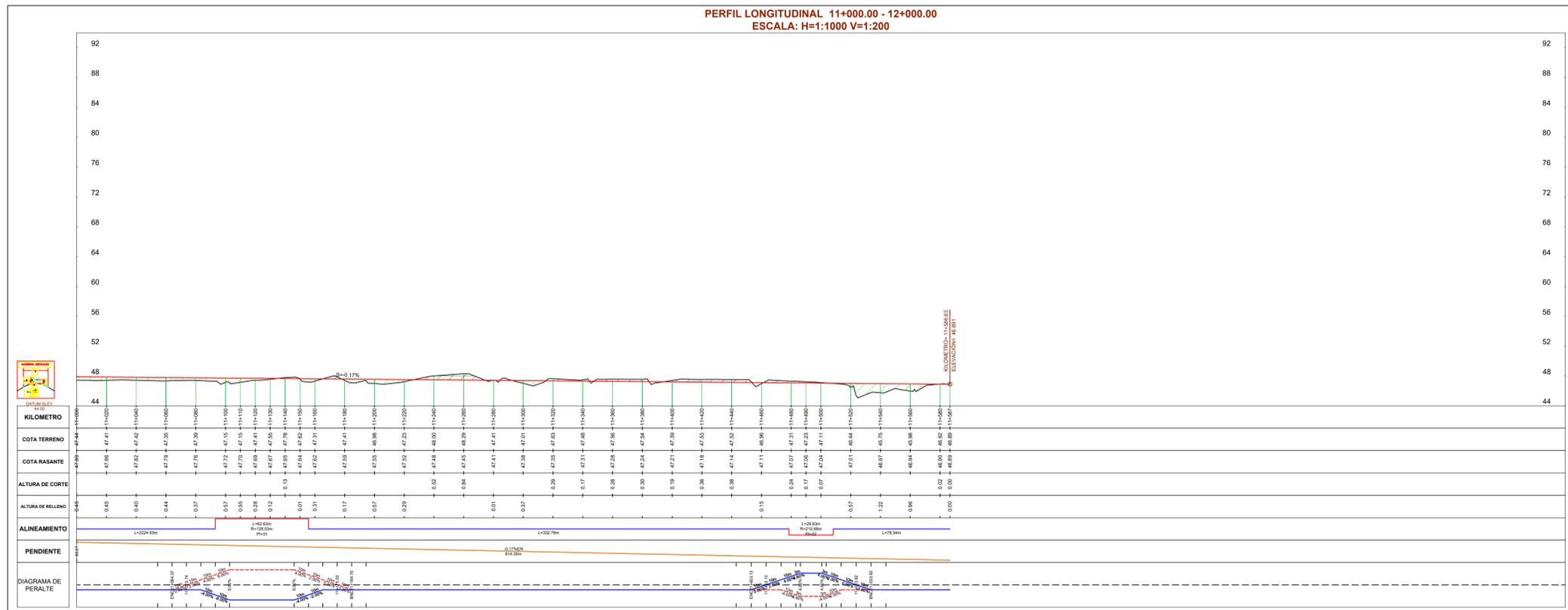


PLANTA
H: 1/1000
V: 1/200



LEYENDA	
Simbolo	Descripción
	Eje de carretera
	Kilometraje
	Progresiva
	Curva de nivel
	Edificación
	Alcantarilla
	Baden
	Árboles

PERFIL
H: 1/1000
V: 1/200



CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL													
NÚMERO	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI.1	S45° 12' 21" W	14° 44' 07"	230.00	30.02	59.71	59.54	1.03	1.32	0+285.30	0+315.32	0+345.00	9286713.43	541369.63
PI.2	S34° 57' 37" W	5° 40' 37"	485.00	23.04	46.04	46.03	0.57	0.57	0+543.75	0+543.75	0+543.75	9286535.04	541231.28
PI.3	S34° 02' 32" W	3° 49' 12"	880.00	29.62	59.23	59.21	0.49	0.49	0+930.81	0+930.81	0+960.04	9286205.00	541023.98
PI.4	S43° 22' 05" W	14° 49' 52"	300.00	38.72	77.00	76.79	2.51	2.49	1+110.02	1+148.73	1+187.02	9286028.28	540995.60
PI.5	S49° 05' 28" W	3° 23' 07"	50.00	1.48	2.95	2.95	0.02	0.02	1+284.94	1+296.42	1+297.90	9285934.63	540781.04
PI.6	S70° 20' 11" W	45° 52' 34"	85.00	35.95	68.02	66.22	7.29	6.72	1+432.73	1+468.68	1+500.75	9285818.02	540654.24
PI.7	S69° 58' 27" W	48° 40' 03"	90.00	39.38	74.36	72.32	8.13	7.47	1+758.75	1+798.13	1+833.10	92856837.06	540321.46
PI.8	S41° 08' 55" W	10° 55' 02"	275.00	26.06	51.96	51.88	1.24	1.24	1+842.95	1+869.01	1+894.91	9285516.64	540194.08
PI.9	S55° 15' 58" W	39° 09' 09"	95.00	33.01	63.43	62.20	5.89	5.37	2+106.32	2+139.33	2+168.75	9285576.18	540094.63
PI.10	S51° 28' 33" W	48° 47' 52"	50.00	21.64	40.84	38.71	4.48	4.11	2+234.32	2+255.95	2+275.16	9285547.01	539979.57
PI.11	S42° 29' 05" W	28° 52' 56"	85.00	22.09	43.24	42.78	2.80	2.71	2+425.32	2+447.41	2+468.56	9285375.88	539888.41
PI.12	S38° 17' 28" W	41° 16' 10"	90.00	32.88	62.89	61.54	5.99	5.60	2+534.31	2+567.18	2+597.20	9285310.01	539787.26
PI.13	S68° 50' 52" W	106° 22' 57"	50.00	25.39	35.28	30.43	12.71	7.62	2+690.90	2+716.30	2+726.18	9285163.67	539746.24
PI.14	N68° 39' 42" W	1° 24' 04"	400.00	4.93	9.86	9.86	0.03	0.03	2+799.35	2+794.27	2+799.20	9285197.34	539692.43
PI.15	S83° 07' 33" W	75° 01' 20"	50.00	18.74	31.96	29.72	6.36	5.05	2+819.38	2+838.11	2+851.33	9285234.97	539628.90
PI.16	S69° 07' 18" W	47° 00' 52"	50.00	21.75	41.03	39.89	4.53	4.15	2+951.79	2+973.54	2+992.81	9285136.39	539528.18
PI.17	N87° 09' 15" W	0° 28' 05"	50.00	0.19	0.38	0.38	0.00	0.00	3+149.33	3+169.52	3+196.71	9285144.57	539439.91
PI.18	S56° 36' 07" W	72° 55' 19"	50.00	36.95	63.64	59.43	12.17	9.79	3+225.04	3+261.99	3+288.68	9285150.58	539327.61
PI.19	S10° 30' 39" W	19° 15' 36"	90.00	14.69	29.10	28.96	1.24	1.22	3+482.72	3+497.41	3+511.82	9284919.93	539153.01
PI.20	S50° 20' 24" W	98° 55' 05"	100.00	116.54	172.09	151.50	53.67	34.89	3+609.49	3+726.02	3+781.57	9284891.06	539149.49
PI.21	S62° 07' 56" W	75° 20' 01"	50.00	38.60	65.74	61.11	13.16	10.42	4+532.83	4+571.42	4+598.57	9284845.32	538256.33
PI.22	S6° 17' 02" W	36° 21' 47"	50.00	16.42	31.73	31.20	2.63	2.50	5+103.58	5+120.01	5+135.32	9284335.57	538202.39
PI.23	S1° 30' 17" W	26° 48' 16"	115.00	27.82	54.62	54.13	3.27	3.18	5+583.00	5+610.82	5+637.63	9283854.21	538125.81
PI.24	S18° 57' 01" W	8° 05' 12"	150.00	10.74	21.45	21.43	0.38	0.38	6+613.62	6+624.36	6+635.07	9282873.80	537864.81
PI.25	S19° 08' 17" W	7° 42' 40"	175.00	11.92	23.80	23.78	0.40	0.40	7+029.12	7+041.03	7+052.91	9282490.20	537704.04
PI.26	S3° 00' 32" W	24° 32' 51"	130.00	28.14	55.42	55.00	3.03	2.96	7+309.59	7+337.73	7+365.02	9282203.96	537623.82
PI.27	S15° 04' 55" W	48° 41' 37"	95.00	43.72	82.11	79.66	9.43	8.59	8+233.45	8+277.17	8+315.56	9281275.93	537775.21
PI.28	S79° 27' 52" W	80° 04' 16"	50.00	14.87	24.73	22.77	5.42	4.15	8+345.08	8+359.95	8+369.81	9281207.87	537719.25
PI.29	N83° 34' 54" W	46° 09' 48"	50.00	21.31	40.29	39.20	4.35	4.00	8+427.51	8+448.81	8+467.79	9281254.10	537637.55
PI.30	S84° 38' 47" W	22° 37' 10"	115.00	23.12	45.64	45.35	2.29	2.25	8+822.80	8+845.92	8+868.44	9281139.56	537254.88
PI.31	N70° 01' 49" W	28° 01' 38"	130.00	31.95	62.63	62.01	3.93	3.81	11+093.07	11+125.02	11+155.70	9281376.12	534987.48
PI.32	N60° 04' 21" W	8° 06' 42"	210.00	14.94	29.83	29.80	0.53	0.53	11+478.46	11+493.40	11+508.29	9281582.74	534680.97