



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**“Diseño definitivo de la Carretera Chaman -Mirador, distrito de San
Gregorio, provincia de San Miguel, Cajamarca – 2018”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

YAMPUFE MONJE, Rooseveth Simón (ORCID: 0000-0003-0156-9963)

ASESOR:

Ing. Marco Antonio Junior Cerna Vásquez (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CHICLAYO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Se lo dedico a mis padres, pues ellos me enseñaron a luchar día a día por conseguir mis metas y me brindaron su apoyo en todo momento para ser un profesional de éxito. Sin ellos no habría logrado terminar mi carrera universitaria

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por estar presente en todo este trayecto de mi vida sin él nada sería posible. Así mismo agradezco a mis profesores por el apoyo que me brindaron para la realización de esta tesis.

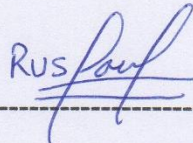
PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Rooseveth Simón Yampufé Monje con DNI N°46946885, cumpliendo con las disposiciones que están vigentes consideradas en el Reglamento de la Universidad César Vallejo, en la Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería civil, yo declaro bajo juramento que esta documentación que acompaño es veraz y auténtica. También, declaro también bajo juramento que los datos y la información que están en esta tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, yo asumo la responsabilidad ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, así como de los documentos e información aportada, es por ello que me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 20 de julio del 2019.



Rooseveth Simón Yampufé Monje

DNI N° 46946885

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.-Realidad problemática	1
1.2.-Trabajos previos	4
1.3.- teorías relacionadas al tema.....	8
1.4.- formulación del problema.....	19
1.5.- justificación del estudio.....	19
1.5.1.- técnica.....	19
1.5.2.- económica.....	19
1.5.3.- social.....	19
1.5.4.- ambiental.....	20
1.6.- hipótesis.....	20
1.7.- objetivo.....	20
1.7.1.- objetivo general.....	20
1.7.2.- objetivo específico.....	20
II.- MÉTODO.....	20

2.1.- Diseño de investigación	20
2.2.- Variables, operacionalización	20
2.3.- Población y muestra	22
2.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
A.- Técnicas	22
B.- Instrumentos	22
C.- Fuentes	22
2.5.- Métodos de análisis de datos	23
2.6.- Aspectos éticos	23
III.- RESULTADOS	24
IV.- DISCUSIÓN	28
V.- CONCLUSIONES	29
VI.- RECOMENDACIONES	30
REFERENCIAS	31
ANEXOS	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Operacionalización de variables	21
Tabla N° 2 Progresiva de alcantarilla	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº 1 Carretera.....	8
Nº 2 Copa de Casagrande	11
Nº 3 La prensa de carga CBR	12
Nº 4 Alcantarilla	13
Nº 5 Baden	14
Nº 6 Cuneta.....	15
Nº 7 Topografía en carretera	17

RESUMEN

La carretera CHAMAN – MIRADOR, en la actualidad se encuentra en trocha carrozable, y su diseño a nivel de pavimento es una necesidad para poder contribuir con el progreso de los caseríos de la región Cajamarca. Es por ello que se ha realizado este proyecto titulado **“Diseño definitivo de la Carretera Chaman -Mirador, distrito de San Gregorio, provincia de San Miguel, Cajamarca – 2018”**. Para lo cual se ha realizado los siguientes trabajos: Levantamiento Topográfico, en el cual se pudo determinar que el terreno era Accidentado con pendientes longitudinales entre 6% y 8%, estudio de Mecánica de Suelos se determinó que el suelo predominante era el suelo de Grava Pobrementamente Graduada con Arena y que el CBR era una subrasante buena con 9.70 % , estudio hidrológico se trabajó con la Estación Lives y se proyectaron 12 badenes y 7 alcantarillas, en el diseño geométrico se consideró una velocidad de 40 km/h con una calzada de 6 m y un bombeo de 2 % , el pavimento se diseñó de 5 cm de carpeta asfáltica, 15cm de base y 20 cm de sub base, estudio de Impacto Ambiental en el cual se hizo un plan de mitigación , también se realizó los costos y presupuesto de la obra.

Esta carretera permitirá solucionar aquellas limitaciones que tienen los pobladores de la zona y así mejorar su calidad de vida.

El diseño de esta carretera se realizó basándose en la normativa de DG-2018 y en otros manuales como: manual de Dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Para que así cumpla con los parámetros correspondientes y que el proyecto sea rentable y sostenible.

Palabras clave: diseño geométrico, levantamiento topográfico, impacto ambiental y costos y presupuesto.

ABSTRACT

The CHAMAN - MIRADOR highway is currently on a mountable trail, and its pavement-level design is a must in order to contribute to the progress of the hamlets in the Cajamarca region. That is why this project entitled "Definitive design of the Chaman-Mirador Highway, San Gregorio district, San Miguel province, Cajamarca - 2018" has been carried out. For which the following works have been carried out: Topographic Survey, in which it was determined that the terrain was Accident with longitudinal slopes between 6% and 8%, study of Soil Mechanics determined that the predominant soil was the Gravel soil Poorly Graduated with Sand and that the CBR was a good subgrade with 9.70%, hydrological study was carried out with the Lives Station and 12 speed bumps and 7 culverts were projected, in the geometric design a speed of 40 km / h with a road of 6 m and a pumping of 2%, the pavement was designed with 5 cm of asphalt binder, 15 cm of base and 20 cm of sub base, Environmental Impact study in which a mitigation plan was made, costs and budget were also made of the work.

This road will solve those limitations that the inhabitants of the area have and thus improve their quality of life.

The design of this road was carried out based on the regulations of DG-2018 and other manuals such as: manual of automotive traffic control devices for streets and highways, manual of soil, geology, geotechnics and pavements. So that it complies with the corresponding parameters and that the project is profitable and sustainable.

Keywords: geometric design, topographic survey, environmental impact and costs and budget.

I. INTRODUCCIÓN

1.1.-REALIDAD PROBLEMÁTICA

Según la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2015), nos informa que:

“En septiembre del año 2015, los presidentes que concurrieron a la Convención General se tomaron una de las metas para el año 2020 como parte del Desarrollo Sostenible, la cual es acortar a la mitad el número de muertes por accidentes en la carretera, siendo la edad más aproximada a partir de los 15 y los 29 años. Es importante reconocer que los accidentes en la carretera son muy desfavorables para la economía y para los mismos familiares de los afectados, es por ello que deben asistir a programas que ayude a tener un desarrollo que sea sostenible para los conductores” (p.1)

En este informe la OMS nos da a conocer la nueva meta que se fijó la Convención general en minimizar las muertes por accidente de tránsito hasta el 2020, y que la principal causa de muertes en las carreteras afecta a jóvenes, los cuales deben ser orientados para poder desarrollarse en el ambiente que lo rodea.

Conforme al Informe Global de Competitividad, elaborado por el Foro Económico Mundial: El país del sur vecino, Chile es calificado como un país con óptimas carreteras dentro de toda Latinoamérica, según el Banco Mundial. Chile tiene una calificación de 3.26, de un total de 5 como puntaje límite, superando aún a países de Europa como es Grecia (3.20). A nivel de Latinoamérica se encuentran calificadas como las peores carreteras: Colombia y Haití, esta última con un puntaje de 2.27 .

Saldaña y Mera (2014), en su proyecto de tesis de: El diseño y mejoramiento hidráulico del trazo y obras de arte de la carretera Loero -Jorge Chávez, inicio en el km 7.5, distrito de Tambopata, región Madre de Dios, indica :

Las comunidades de Loero y Jorge Chávez tienen un principal problema de transitabilidad en su camino vecinal y entre los accesos de las comunidades, por ello su situación origina un sin fin de dificultades para su desarrollo socioeconómico como por ejemplo aumento en los costos de los productos agrícolas, dificultad en el envío

y recepción de los productos, demoras en tiempos de traslados de los productos de la comunidad, etc., generando un aspecto negativo para los comercializantes y agricultores de la zona debido al difícil acceso a la vía todo esto en consecuencia a la deteriorada vía de transporte, sumándose a esto el insuficiente sistema de drenaje.

En la presente tesis existen algunos flujos de agua que discurren por la carretera, es por ello que se están proyectando alcantarillas de medidas distintas, con la finalidad que cumpla con los resultados obtenidos en el estudio higrológico.

A través de este proyecto las comunidades adyacentes a la zona serían beneficiadas principalmente en el sector agrícola y transporte, lo cual permitiría facilitar el traslado de los productos agrícolas mejorando el comercio no solo de la zona sino también con Puerto Maldonado y algunas regiones aledañas. (p.18-19)

El problema principal que existe en el lugar de dicho proyecto es la mala transitabilidad que existe en esa zona, que perjudica tanto a los moradores de la zona como a sus productos, haciendo dificultoso el envío y recepción de los productos agrícolas que comercializan, todo esto en consecuencia a la deteriorada vía de transporte, sumándose a esto el insuficiente sistema de drenaje.

Guerrero(2017), en la tesis : Diseño de la carretera que une los caseríos de Muchucayda-Nueva Fortaleza- Cauchalda, distrito de Santiago de Chuco, provincia de Santiago de Chuco, departamento de la Libertad, se indica lo siguiente:

La carretera que une estos caseríos cuenta con difícil acceso Muchucayda-Nueva Fortaleza - Cauchalda, presenta pendientes muy elevadas que no permite que el transporte fluya con normalidad por la vía.

En la actualidad, los radios que posee esta carretera no son los adecuados (pequeños), para lo cual los vehículos tienen que retroceder, logrando así poder pasar dichas curvas, lo cual causa un peligro para los vehículos que se desplazan en dicha carretera.

En la carretera, en ciertos tramos su radio de diseño es demasiado pequeños, causando que los vehículos que circulan tengan que frenar y retroceder para lograr

terminar de dar la curva, es por eso que se hace peligroso a los vehículos que transitan por dicha lugar.

En la actualidad, no presenta ni alcantarillas o Cunetas, que permitan que las aguas sean evacuadas por las fuertes lluvias, estas lluvias son producidas con mayor magnitud desde el mes de enero hasta marzo, teniendo como resultado que las aguas se estanquen en medio de la carretera, causando grandes charcos que son muy perjudiciales para la vía, aumentando el desgaste de la carretera.

Otro problema es que no presenta barandas que protejan, ni la correcta señalización, que es primordial en las carreteras, para reducir el riesgo de los accidentes automovilísticos, que perjudica tanto a los conductores como a las personas de la zona.

El problema que existe en caseríos Muchucayda – Nueva Fortaleza – Cauchalda es que su vía de transporte no cuenta con los correctos parámetros de diseño, pues sus pendientes no son las adecuadas, sus radios son muy reducidos, no cuenta con sus respectivas alcantarillas y cunetas haciendo así más pronto el deterioro de la vía. Sumándole a esto que la vía no cuenta con su respectiva señalización y protección de barandas.

En el Proyecto Mejoramiento Carretera ca-103: em. Pe-06b (Santa Cruz de Succhubamba) - Romero Circa - La Laguna - Tongod - Catilluc - emp. Pe - 06 c (El Empalme) – Cajamarca.

Banco de Proyectos (2018)

“El problema detectado es la dificultad para trasladarse y llevar sus productos desde los mercados provinciales de santa cruz y distritales de catilluc, tongod y anexos en la provincia de san miguel, hasta la región Cajamarca. Debido a que la carretera se encuentra en mal estado, pues las obras de arte están colapsadas, no hay un buen sistema de drenaje y el diseño geométrico es inadecuado. Los beneficiarios son pobladores ubicados en el área urbana y el área rural de los distritos de santa cruz, catilluc y tongod clasificados como pobres con tasas de analfabetismo de 11.1, 13.2 y 11.3% respectivamente. La labor que se desarrolla como fuente de ingreso principal es la agricultura y la ganadería, sus transacciones comerciales las realizan con los mercados de Lambayeque y Cajamarca.”

La problemática en este proyecto es que la vía de transporte se encuentra en mal estado , pues las obras de arte existentes no se encuentran aptas para su funcionamiento y no cuenta con un buen sistema de drenaje .reduciendo las transacciones comerciales en los mercados de Lambayeque y Cajamarca.

En el Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal tramo: Llapa, Cochán, Cobro Negro, en los distritos de Llapa, San Silvestre de Cochán, provincia de San Miguel – Cajamarca, nos informa que:

Banco de Proyectos (2018)

“Esta población considerados en el mapa de pobreza como pobres, los que realizan las actividades ancestrales de subsistir de agricultura y ganadería, tienen el servicio de agua y luz , educación ya sea inicial, primaria y secundaria, actualmente sus vías de acceso a la capital provincial y distrital se encuentran en mal estado, siendo urgente dar solución , mejorando sus carreteras , pues sus actividad principales son : ganadería, agricultura y silvicultura, la cual la realizan mediante formas tradicionales .

El problema mas importante en este tramo es que actualmente sus vías de acceso a la capital provincial y distrital esta en malas condiciones , siendo el problema principal el traslado de su mercadería, para su comercialización.

1.2.-TRABAJOS PREVIOS

1.2.1. A nivel Internacional.

Salamanca y Godoy (2013) , En la tesis diseño de la vía Timaná – Cosanza en pavimento flexible concluye que:

“Con la información que nos brinda POT (Plan de Ordenamiento Territorial), se pudo ver que existe la necesidad de diseñar el tramo Timaná- Cosanza en la progresiva 3+500 km. Pues es una vía en la cual se transporta los productos de la zona, es de suma importancia la elaboración de esta carretera para que los pobladores logren comercializar sus productos. Uno de los grandes beneficios que tendrán es que se podrán optimizar sus técnicas para el proceso de sus productos y así obtener la mayor utilidad posible.

Para el diseño de esta vía se utilizó varios métodos, como es el aashto, parámetros de control de fatiga, método racional. cumpliendo estos métodos tenemos la satisfacción de decir que este diseño cumple con los parámetros establecidos para una carretera.” (p.64).

Según el plan de ordenamiento territorial de Colombia se pudo ver la necesidad de diseñar la vía Timaná- Cosanza con el inicio en el kilómetro 3+500, pues es una vía de transporte de productos agrícolas que es la base económica de la población, y para su diseño se le aplico varios métodos para cumplir con la norma establecida para carreteras.

Castro y Tomala (2015), en su tesis: Estudio y diseño integral de la carretera el prado – Flor de la María Cantón Daule, provincia del guayas de aproximadamente 2,52 km concluye que:

“En el desarrollo de investigación de nuestro proyecto hemos podido determinar las necesidades tanto sociales, económicas, viales, de salud del recinto FLOR DE LA MARIA, que han detenido el desarrollo de esta población impidiendo su libre comunicación, ocasionando retraso y poco desarrollo comercial, es ahí la necesidad de buscar una alternativa que permita generar ingresos al sector, siendo la más factible una vía de acceso, por ello se ha realizado varios estudios como: topografía, tráfico, alineamiento horizontal, velocidad de diseño, secciones transversales típicas , distancias de visibilidad, y drenajes, buscando sobre todo la armonía ente la parte civil, económica, social y ambiental sabiendo que el objeto en investigación es viable ,el cual brindará muchos beneficios a los moradores, y haciendo que la región desarrolle socioeconómicamente. Es emitente que cuando entre en ejecución, y construcción la vía será un gran beneficio elevando la calidad de vida que llevará la población, trayendo como beneficio también el turismo y al intercambio comercial entre los pueblos.” (p.284).

Los problemas de retraso y poco desarrollo comercial del recinto Flor de la María es la necesidad de vías de acceso, por lo cual se ha analizado muchos aspectos, como es la topografía, alineamientos, secciones transversales, drenajes, etc. Lo cual se concluye que la construcción de la vía será de mucho beneficio para la población incentivando al turismo y comercio.

1.2.2. A nivel Nacional.

Cruzado (2017), en la tesis: Evaluación del tramo de carretera San Antonio-Bambamarca, según norma DG-2014, Chota-Hualgayoc, Cajamarca, en sus conclusiones nos dice que:

Al realizar el estudio de topografía del tramo en mención, para la evaluación, se obtuvo las secciones transversales, perfil longitudinal, el trazo en planta. Los datos obtenidos en campo nos sirvieron para constatar si la carretera cumple con la norma de diseño, también sirvió para comparar con el programa Google earth, el cual dio como resultado que su base de datos no estaba actualizada. Luego de obtenida toda la información en el levantamiento topográfico se hizo un comparativo con la norma DG-2014, la información brindada por el MTC y Pro vías. Llegando a la conclusión en gabinete, que las condiciones reales del tramo en estudio presenta pequeñas deficiencias en lo que respecta a su diseño geométrico, pues la mayor parte de su diseño cumple con la normativa vigente. (p.58).

En la evaluación de este tramo, se hizo mediante el levantamiento topográfico, el cual posibilitó la comparación con el trazado previo que se realizó en el programa del google earth, llegando a la conclusión de que la aplicación no está actualizada, sin embargo las condiciones reales de la carretera del tramo San Antonio-Bambamarca, Chota-Hualgayoc, Cajamarca se encontró mínimas deficiencias en el diseño geométrico.

Acusi y Cutimbo (2017) en la tesis: Diseño Geométrico de la vía de acceso a las lomas del cerro Chastudal utilizando software de carreteras, tramo río seco hasta asociación el mirador Chastudal del distrito Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna – 2016

Para el diseño de esta carretera se ha establecido la rasante desde río seco hasta la asociación mirador Chastudal del distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa, mediante la utilización del programa Civil 3D se ha obtenido que la distancia es de 2.758 km. Al realizar el estudio de Topografía, se ha empleado una estación total, trípode, 3 prismas, GPS y tres ayudantes. En el estudio de mecánica de suelos se llegó a la conclusión que había un suelo predominante tipo SM-GP en la parte inferior del cerro Chastudal, mas no en la ladera. Este material está presente pero no afecta a la construcción de la vía pues su espesor máximo es de 20 cm. La utilización del software

de ingeniería Civil agiliza y aumenta las garantías para establecer la norma de la DG-2014. (p.86)

El tramo a diseñar se ha realizado mediante el software Civil3D, para lo cual primero se ejecutó el estudio topográfico con un equipo de alta tecnología como es la estación total. Se realizó también el estudio de mecánica de suelos, obteniendo las propiedades del suelo, garantizando un buen diseño y la correcta utilización del diseño la norma DG-2014.

1.2.3. A nivel Local.

En el Banco de Proyectos la Creación de la trocha carrozable, cruce carrizal de la carretera florida - la laja, hacia el caserío carrizal, distrito de la florida - San Miguel – Cajamarca.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC] (2017)

Da a conocer que en la actualidad no existe una carretera afirmado desde el cruce carrizal hacia el caserío del mismo nombre en buenas condiciones de transitabilidad, con un total de 1.9 km. lo cual desde ahí para llegar al caserío carrizal se va por un camino de herradura aproximadamente en a 1 horas.

La construcción de trocha carrozable a nivel de afirmado, impulsará el incremento del área de cultivo, siendo el resultado final la exportación de sus productos agrícolas, cuyo efecto será la generación de excedentes de producción que podrán ser transportados hacia los principales mercados, en consecuencia, se incrementará el nivel de ingresos de las unidades económicas familiares, de la zona de estudio.

En el Banco de Proyectos, el proyecto: MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DEL TRAMO DE NIEPOS-LA PAMPA-LA TIENDA Y EL ALTO, DISTRITO DE NIEPOS-SAN MIGUEL-CAJAMARCA nos indica que:

El mejoramiento y la ampliación de esta trocha establecerá las localidades de Niepos - La Pampa - La Tienda - El Alto beneficiarios directos entre otros anexos ubicados en el área de alcance del Proyecto, son poblaciones rurales dedicadas en un 80% a la producción agropecuaria, principalmente para autoconsumo y con una tecnología deficiente debido a que no se cuenta con una adecuada vía de transporte al mercado local de la Provincia, de San Miguel, La Florida y Chiclayo. EL Camino Vecinal es de

Tercera Categoría, tiene una extensión de 10.61 Km. El comienzo de la carretera está ubicado en la localidad de Niepos, al cual le llamaremos 0+ 000 km, y el término del tramo se encuentra en el Km 10+605 que es la localidad de El Alto. También se debe mencionar que en partes de la vía se hallan huecos y elevaciones, los que causan que se acumulen aguas producto de las lluvias, siendo así un problema latente para la comunidad, exponiendo a muchas enfermedades, en especial a los niños que se desplazan y juegan en proximidad a estos focos infecciosos.

Logrando mejorar la trocha carrozable beneficiara a los pobladores de la zona que en un 80% se dedican a la producción agropecuaria, principalmente para el autoconsumo. En esta trocha existen desniveles lo que ocasionan que las aguas de lluvia se estanquen, siendo estos focos de infección, exponiendo la salud de la población y en especial de los niños que juegan cerca a estos lugares.

1.3.-TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1.- Carretera

La carretera es toda vía de uso público que sirve como transporte, diseñada y construida principalmente para el tránsito de los vehículos. Entre ellas tenemos:



Figura N°1: Carretera

Fuente: ferreñafedfe.blogspot.com

Clasificación de Carreteras

Según el MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO, DG – 2018 - (p. 12 - 13).

Autopistas de Primera Clase

Para que una carretera sea catalogada como autopista de primera clase depende de su IMDA (Índice Medio Diario Anual) que supere los 6000 veh / día, con calzadas que tengan una separación en medio de 6 m como mínimo; cada calzada deberá tener dos o más carriles de 3.6 m como mínimo, controlando todos los accesos de entrada y salida que proporcionen una fluidez de los vehículos, y con sus respectivos puentes para los peatones en las zonas urbanas. Esta clase de carretera deberá ser pavimentada.

Autopistas de Segunda Clase

Este tipo de carretera su IMDA varía entre los 6000 y 4001 veh/día, con un separador en el centro de ancho min 6 m hasta 1m, y si se usare 1m, se instalará un sistema de contención, tendrá 2 o más carriles de 3.60 metros controlando parcialmente la entrada y salida para proporcionar fluidez en los vehículos, podrá contar con pasos o cruces de los vehículos a nivel y tener puentes para que los peatones puedan transitar con seguridad. Esta clase de carretera deberá ser pavimentada.

Carreteras de Primera Clase

Este tipo de carretera su IMDA varía entre los 4000 y 2001 veh/día, tendrá 2 carriles por calzada, de ancho 3.60 metros como mínimo. Puede tener pasos o cruces de vehículos a nivel, es recomendable los puentes peatonales en las zonas urbanas, o de lo contrario otro tipo de dispositivos que ayuden a mantener la seguridad vial. Esta clase de carretera deberá ser pavimentada.

Carreteras de Segunda Clase

Este tipo de carretera su IMDA varía entre los 2000 y 400 veh/día, tendrá solo una calzada con dos carriles de 3.30 metros mínimo, puede tener pasos o cruces de vehículos a nivel, es recomendable los puentes peatonales o algún dispositivo que ayuden a mantener la seguridad. Esta clase de carretera deberá ser pavimentada.

Carreteras de Tercera Clase

Su IMDA es menor que 400 veh/ día, tendrá solo una calzada con dos carriles de 3 metros mínimo. En este tipo de vía podrá tener carriles con una longitud de 2.50 metros, siempre y cuando se sustente técnicamente.

Si este tipo de carreteras es pavimentada deberá cumplir con el diseño geométrico de las carreteras de segunda clase.

Trochas Carrozables

Este tipo de vía no llega a cumplir con los requerimientos para ser una carretera, su IMDA no supera los 200 veh/día. el ancho de calzada deberá tener como mínimo 4.00 metros, las trochas tendrán que tener plazoletas las cuales serán colocadas como mínimo 500 metros. Su superficie de esta trocha puede o no ser afirmada.

1.3.2.- Pavimento

Según el **Ministerio** de Economía Y Finanzas [MEF] (2015) – (pág. 13)

Es una estructura que tiene capas que se construyen encima de la subrasante de la vía, con el único objetivo de distribuir las cargas efectuadas por los vehículos y aumentar la seguridad y bienestar del tráfico. En su mayoría está conformado por sub base, base y carpeta de rodadura.

- **Carpeta de rodadura:** esta capa se encuentra en la parte superior y es colocada sobre la base, y puede ser de pavimento flexible, rígido o adoquinado su función principal es recibir la carga directa del tránsito.
- **Base:** es una capa que está ubicada por debajo de la carpeta de rodadura, la cual recibe, reparte y entrega las fuerzas emitidas por el tránsito vehicular. La base tendrá que tener característica de un material que permita drenar (CBR > 80%).
- **Subbase:** Esta capa posee un espesor de diseño y es de un material especificado, esta capa deberá soportar la base y la carpeta de rodadura. Esta capa es también utilizada como drenaje. Dependiendo del diseño.

1.3.2.1.- Tipos de pavimentos:

- **Pavimentos flexibles**

Esta estructura está constituida por subbase y base, y como carpeta de rodadura una con materiales bituminosos, principalmente como: tratamiento superficial bicapa, mezclas asfálticas en frío y mezclas asfálticas en caliente.

- **Pavimentos rígidos**

Se define a la estructura que está diseñada por capas, en la parte superior una losa de concreto, seguido por la base granular que puede ser una sub base granular. La base granular puede ser estabilizada con cemento o cal.

1.3.3.- Estudio de Mecánica de suelos

1.3.3.1.- Limite Líquido (LL)

Es el contenido de agua en porcentaje de un suelo en un límite, entre los estados sólido y plásticos.



FIGURA N° 2: Copa de Casagrande

FUENTE: Civilgeeks.com

1.3.3.2.- Limite Plástico (LP)

Es el contenido de agua en porcentaje del suelo en el límite, entre el estado plástico y quebradizo. La cantidad de agua para la cual un suelo ya no puede ser más deformado.

1.3.3.3.-Indice de Plasticidad

Es el resultado de la resta del límite líquido y el límite plástico.

1.3.3.4.-Proctor Modificado

Es un ensayo que consiste en compactar, es muy importante a la hora de determinar la calidad en la compactación del terreno. Mediante este método podemos obtener la densidad seca máxima del terreno, relacionándola con su nivel de humedad a una cierta energía de compactación.

Este ensayo constituye en compactar una parte del terreno en un cilindro con volumen conocido, haciéndose variar la humedad para obtener la curva que relaciona la humedad y la densidad máxima seca.

1.3.3.5.- California Bearing Ratio (Cbr)

Es determinar el grado de resistencia que tiene el terreno, para resistir a un esfuerzo cortante, el cual es muy necesario a la hora del diseño del pavimento y sus capas.



FIGURA N° 3: La prensa de carga CBR

FUENTE: Monografias.com

1.3.4.- Estudio Hidrológico

Esta ciencia su función principal es investigar las propiedades del agua que están tanto en la superficie terrestre como en la misma atmósfera, entre ellas tenemos también la evaporización, las precipitaciones, la escorrentía y el equilibrio de los glaciares.

Precipitaciones

Es parte esencial del ciclo hidrológico, el cual vierte la mayor cantidad de agua dulce en este planeta las cuales pueden ser: llovizna, lluvia, lluvia congelada (aguanieve), llovizna congelada, nieve, granizo, copos de nieve, etc.

1.3.5. Diseños de Obras de Arte

Drenaje Transversal de la Carretera

La función primordial de esta estructura es eliminar todos los volúmenes de agua de la superficie que intercepta su infraestructura, la cual transcurre de manera permanente o por épocas, con el único fin de que estas aguas no afecten a la carretera,

El elemento principal en el drenaje transversal es la alcantarilla que es diseñada con una sección hidráulica que pueda conducir de manera libre el flujo líquido y sólidos que transporte los cursos naturales, sin ver afectada la estructura de la carretera ni zonas aledañas.

***Alcantarilla**

Son alcantarillas las estructuras cuya luz es inferior a 6 m y tiene como función eliminar el flujo de la superficie que discurren ya sea de forma natural o artificial.

En las alcantarillas los tipos más utilizados en el Perú son: tuberías corrugadas metálicas, tuberías de concreto, marcos de concreto.

En el en Perú las secciones más usadas son: cuadradas, rectangulares y circulares.



FIGURA N° 04: Alcantarilla

FUENTE: Monografias.com

*Badenes

Estas estructuras es la solución más efectiva cuando la rasante de la carretera está al mismo nivel que el del fondo del cauce de las aguas que intersectan a la carretera en un punto en el cual no se ha podido proyectar una alcantarilla. Esta estructura permite el paso libre de flujos sólidos, que en épocas de lluvias son mayores. El material que mayormente son utilizados es el concreto y la piedra, también paños de losas de concreto y pueden construirse con piedras acomodadas y concreto en la parte superior que forme parte de la carpeta de rodadura.

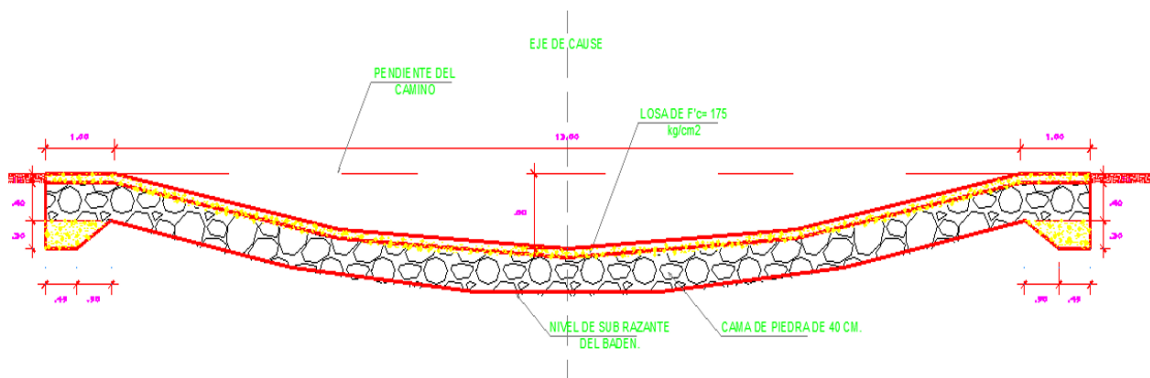


FIGURA N° 5: Badén

FUENTE: Aportes a la ingeniería Civil

Drenaje longitudinal de la carretera

El agua que discurre en la carpeta de rodadura, ya sea producto de los taludes aledaños a la carretera o de la misma plataforma de la carretera producto de las lluvias deberá ser conducida y eliminada con la finalidad que no dañe la estructura vehicular, ni tampoco la transitabilidad.

*Cunetas

Es la zanja abierta en el terreno de forma longitudinal ya sea revestida o sin revestir, que está ubicada en ambos lados de la carretera o en un solo extremo captando las aguas de la superficie para luego conducir las y eliminarlas adecuadamente para que no dañen la carretera.

Estas cunetas se encontrarán proyectadas en el pie de los taludes de forma longitudinal y paralelo a la calzada, el cual será de concreto, prefabricado u otro material resistente a la erosión. Podrán ser de tipo trapezoidal, rectangular o triangular.

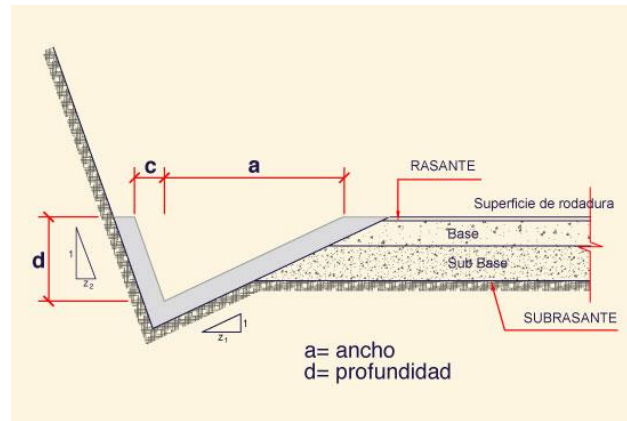


FIGURA N° 6 Cuneta

FUENTE: Drenaje de carreteras - (Victor Miguel Ponce -febrero 2018)

1.3.6.- ESTUDIOS DE TRÁFICO

1.3.6.1.- IMDA

Es el promedio aritmético del número de vehículos que transitan, considerándose este promedio se utilizará como resultado para el resto de días del año, en un determinado tramo de la carretera, obteniendo la importancia de la vía, permitiendo calcular la factibilidad económica.

Los datos obtenidos del IMDA son necesarios para que el ingeniero pueda diseñar, clasificar la carretera y elaborar programas de mejoras y mantenimiento.

Cuando no se cuenta con los datos informativos sobre la variación diaria y mensual, esta información será proporcionada por la autoridad respectiva. Se tendrá que realizar estudios locales que ayuden a establecer el volumen y las características del tránsito vehicular diario, como mínimo tres días normales, en los cuales no contará los días feriados, patronales o en días donde la carretera se encuentre dañada e interrumpida.

1.3.7.- Diseño Geométrico de la Carretera (Dg-2018)

Los Radios mínimos

Para el diseño de las curvas horizontales se utilizan los radios, sin embargo, el radio mínimo debe cumplir que cuando el vehículo recorra la curva con la velocidad de diseño, tenga la completa seguridad y comodidad para hacer el recorrido sin detenerse o retroceder. (p.128).

Pendiente

La pendiente es una relación entre la altura y la longitud horizontal esta se puede expresar ya sea en porcentaje o grados, es muy importante asegurar el drenaje superficial de una carretera, es por ello que es necesario que tenga su pendiente mínima, lo que se recomienda según la norma es 0.50 %.

$$\text{Pendiente \%} = \text{desnivel} / \text{distancia horizontal} * 100$$

Peralte

Es la inclinación que se le da a las carreteras en todas las curvas horizontales, con el fin de oponerse a la fuerza centrífuga que se ejerce sobre el móvil. Por lo general deben usarse radios mayores al mínimo, que cuente con un peralte que sea inferior al máximo.

1.3.8.-Estudio Topográfico

La topografía está inmersa en todo proyecto de ingeniería y es muy necesaria cuando vamos a elaborar y ejecutar algún expediente.

***Levantamiento topográfico del área destinada para la obra:**

Es imprescindible para todo proyecto de ingeniería tener las características de la superficie del terreno para lo cual se hace el empleo de la topografía, la cual ayudara a una mejor ubicación de la obra brindando una adecuada funcionalidad, logrando así obtener una mayor estabilidad y seguridad de la carretera.

***Georreferenciación y puntos de control (hitos)**

La georreferencia se realizará fijando puntos de control, los cuales tendrán sus respectivas coordenadas estando equidistantes entre ellas en una distancia de 500 m. estos hitos tendrán que ser monumentados en lugares en los cuales no se vea afectados en la ejecución de la obra o por la misma circulación de los vehículos.

Los hitos serán los puntos base para todo el proyecto, los cuales permitirán replantear la vía a ejecutar.

Aquellos hitos que sean removidos, tendrán que ser reubicados en un lugar estratégico para no ser disturbado por las operaciones constructivas.

***REPLANTEO:**

El replanteo es el procedimiento opuesto a la toma de datos, este proceso es muy importante en la hora de ejecución de la carretera pues se tiene que plasmar en el terreno los elementos de curvas ya sea pi , pc , pt , que serán la base para la realización de la obra.



FIGURA N ° 7: Topografía en carretera

FUENTE: Topografía aplicada a la construcción de carreteras

1.3.9.- Impacto Ambiental

1.3.9.1.- Estudio Preliminar.

Se tendrá que realizar una evaluación ambiental, que es la recolección e interpretación de la información que ayudará a tener un ambiente saludable. Esta evaluación identificara los problemas con mayor potencialidad, lo cual ayudara para la modificación en el tiempo adecuado, con el propósito de mantener la viabilidad del proyecto.

Es indispensable para el proyecto verificar la situación en que se encuentra la zona de estudio, donde podemos ver el problema vial, llegando a tratar de mitigar en lo posible la destrucción del ambiente en el cual se va a ejecutar el proyecto.

1.3.10.- Costos y Presupuesto

1.3.10.1.- Metrados:

Son aquellas cantidades producto de las actividades o partidas que se ejecutaran en el proyecto, ya sea de forma detallada o global indicando la unidad con la cual se está trabajando y qué criterios se realizaron, manteniendo la concordancia con el “Glosario de Partidas”.

Partidas básicas:

- Obras provisionales.
- Trabajos Preliminares.
- Seguridad y Salud.
- Movimiento de tierra.
- pavimento.
- Obras de artes.
- Transporte.
- Señalización Vial.
- Otros.

1.3.10.2.- Análisis de Precios Unitarios:

Para este análisis se considera los costos de los recursos como son: mano de obra, equipos y materiales que son indispensables para cumplir con la actividad o partida.

1.3.10.3.- Presupuesto:

Es hallar el valor del costo de todo el proyecto que se va a realizar, comprendido por la partida, unidad, descripción y alcance conforme al: Glosario de partidas aplicable a obras de rehabilitación, mejoramiento y construcción de carreteras y puentes.

1.4.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el diseño definitivo de carretera chaman – mirador, distrito de san Gregorio, provincia de san miguel, Cajamarca – 2018?

1.5- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Actualmente la trocha carrozable no presenta carpeta de rodadura que posibilite el libre tránsito vehicular de Chaman – Mirador distrito de San Gregorio provincia de San Miguel, departamento de Cajamarca – 2018, que es un total de 8.049 Km.

1.5.1. Técnica.

La justificación técnica de este proyecto se basa en que se está respetando el MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018 y las normas internacionales de los ensayos de suelos, logrando así un proyecto de calidad el cual responderá a las exigencias de la población.

1.5.2. Económica.

Uno de los aspectos que tendrá mayor influencia es en el ámbito económico pues se podrán transportar los productos de la zona de manera más rápida y sencilla, con precios menores de los que ahora se pagan, ayudando así a que los productos transportados lleguen en buenas condiciones para su comercialización. También otro aspecto muy importante es la conectividad que tendrán dichos pueblos la cual será de mucha ayuda para su progreso.

1.5.3. Social.

En el aspecto social la carretera brindara muchos beneficios como, por ejemplo:

- Brindar a la población en general (chofer y pasajeros) la comodidad y seguridad en su transporte diario.
- Permitirá la integración de la población, logrando alcanzar un nivel de cultura más alto.
- La integración vial de las redes existentes.
- Mayor desarrollo en la zona, en paralelo con los planes establecidos para el desarrollo del distrito y la región.

1.5.4. Ambiental.

La investigación en el aspecto ambiental pretende identificar mediante un estudio preliminar todos los impactos ambientales que se tendrán en la carretera, para así en base a ello tomar la mejor opción que ayude a mitigar los efectos causados, cumpliendo con la viabilidad ambiental y utilizando adecuadamente los recursos de la naturaleza y los lugares de influencia de la carretera.

1.6.- HIPÓTESIS

De acuerdo a la investigación descriptiva no se tiene hipótesis pertinente.

1.7.- OBJETIVO

1.7.1.- OBJETIVO GENERAL

Realizar el diseño definitivo de carretera chaman – mirador, distrito de san Gregorio, provincia de San Miguel, Cajamarca – 2018.

1.8.- OBJETIVO ESPECÍFICO

- 1.- Determinar cuáles son las características situacionales del proyecto vial a desarrollar
- 2.- Elaborar los diferentes estudios de ingeniería como son: estudio de tráfico, topográfico, estudio de mecánica de suelos, estudio hidrológico, e impacto ambiental.
- 3.- Diseño de la carretera: diseño geométrico, diseño de pavimento, diseño de obras hidráulicas y especificaciones técnicas.
- 4.- Elaborar el estudio económico: Metrados, costos, presupuesto, cronograma y los diferentes tipos de planos.

II. MÉTODO

2.1.-DISEÑO INVESTIGACIÓN

Técnico – Descriptivo

2.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Diseño definitivo de carretera

Tabla 1.- Operacionalización de variables

DISEÑO DE CARRETERA CHAMAN – MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018.

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño de la carretera TRAMO CHAMAN – MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018	El Diseño Geométrico de la Carretera es una parte muy importante para el proyecto, ya que permite su disposición espacial más adecuada sobre el territorio, logrando así la óptima funcionalidad, seguridad e integración entre las localidades del ámbito de influencia.	Estudio topográfico	Levantamiento topográfico Perfil Longitudinal Sección transversal	Km Km m	RAZON
		Estudio de Mecánica de suelos	Limite Liquido Limite Plástico Índice de Plasticidad Proctor Modificado CBR	(Unid, %) (Unid, %) (Unid,%) (Unid,%) (Unid,%)	INTERVALO
		Estudio Hidrológico.	Precipitaciones Clima		
		Estudios de Tráfico.	Carretera Clasificación de Carreteras IMD	(Unid) (veh/día) (Veh/día)	RAZON
		Diseño Geométrico de la Carretera	Trazo Longitudinales Elementos de Diseño Geométrico Consideraciones de Diseño Geométrico	m m	RAZON
		Pavimento	Flexible Rígido	m m	RAZON
		Diseño de obras de Arte	Alcantarilla Badenes Cuneta	(Unid) (Unid) (Unid)	
		Impacto Ambiental	Estudio Preliminar.	(m2)	NOMINAL
		Costos y presupuesto	Metrados Análisis de costos unitarios Presupuesto	(m3,m2,m) (S/.) (Moneda: Sol)	RAZON

Fuente : Elaboración propia

2.3.- POBLACIÓN Y MUESTRA

La población y muestra es el tramo chaman – mirador, distrito de san Gregorio, Cajamarca, con una longitud de 8.049 km.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

A.-Técnicas

- Verificación ocular del área del proyecto
- Estudio de topografía.
- Estudio de Mecánica de Suelos.

B.-Instrumentos

Equipo Topográficos

- Estación Total
- Prisma
- GPS
- Wincha
- Trípode

Equipos de Laboratorio de Mecánica de suelos

- Tamices
- Horno
- Espátulas

Equipos de Oficina

- laptop
- Impresora canon

C.-Fuentes

- Los Libros.
- Las Tesis publicadas.
- DG - 2018
- El Ministerio de Transportes y Comunicaciones

2.5.- MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Se tendrá que realizar en primer lugar una evaluación de la vía en estudio, en base al reconocimiento de campo, luego de haber evaluado el tramo chaman – mirador, se procederá a realizar la topografía y llevar la información obtenida al programa informático AutoCAD Civil 3D 2018 con la finalidad de diseñar aplicando la normativa del Diseño Geométrico de Carreteras, considerando las características físicas del suelo, para ello debemos de tener , el Cbr de la carretera , Granulometría, Límite líquido , limite plástico y Proctor modificado.

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

En el proceso de la presente tesis se realizará teniendo en cuenta las normas impuestas por la Universidad Cesar Vallejo filial Chiclayo.

- Toda información presentada en esta investigación es real y segura, además de que esta asesorado por expertos los cuales tendrán en cuenta la Veracidad de los resultados
- La presente investigación presenta información extraída de otros autores, a los cuales se les reconoce su autoría, citándolos adecuadamente, respetando la propiedad e integridad intelectual.

III.- RESULTADOS

3.1.- CARACTERÍSTICAS SITUACIONALES DEL PROYECTO

El proyecto de estudio está ubicado geográficamente en el departamento de Cajamarca, provincia de San Miguel, distrito de San Gregorio, a una altitud promedio de 388 m.s.n.m., perteneciendo a la zona 17M.

El tramo en estudio comienza en la localidad de Chaman, culminando en la localidad del Mirador, con una longitud total de 8+049 km.

En la actualidad existe una trocha carrozable, la cual presenta curvas horizontales muy cerradas, lo que no permite la libre transitabilidad vehicular, con pendientes muy pronunciadas, las cuales son propias de la serranía peruana.

3.2.- ESTUDIOS DE INGENIERÍA

Estudio de Tráfico

Para obtener la información requerida se realizó un conteo de tráfico (ESTACION E-1) durante una semana las 24 horas del día, contabilizando los vehículos, clasificándolos según su número de ejes: Automóvil =19, Camioneta Pick Up = 29, Camioneta Rural = 26, Bus Grande = 14, Camión 2E (C2) = 18. Se obtuvo como IMD de 106 vehículos.

Vehículo de diseño= C2

Clasificación por demanda= Carretera de Tercera Clase.

Estudio Topográfico

La distancia total de la carretera es de 8+049 Km, y se determinó con exactitud la ubicación de punto de partida y punto final del tramo para lo cual se tomaron sus coordenadas y cotas respectivamente:

INICIO DE CARRETERA

Norte	:	9211041.02
Este	:	693868.68
Cota	:	334.59 m.s.n.m.

FIN DE CARRETERA

Norte	:	9210057.91
Este	:	699883.88
Cota	:	441.84 m.s.n.m.

El terreno presenta pendientes longitudinales que están entre 6% y 8%.

La clasificación por orografía estaríamos en un terreno accidentado TIPO 3.

Estudio de mecánica de suelos

La toma de muestras se realizó a cielo abierto, realizando excavaciones de 8 calicatas a una profundidad de 1.50 m y 4 Cbr a cada 2km. Las muestras de cada estrato fueron llevadas al laboratorio de suelos de la universidad, las cuales dieron los siguientes resultados

- Suelo representativo =Grava Pobrementemente Graduada con Arena (bueno)
- CBR (95 %) es de 9.7%, con un contenido de humedad de 16.86% y una densidad seca entre 1.94 gr/cm³ y 1.843 gr/cm³

En conclusión, el suelo representativo de esta carretera es un suelo bueno con un CBR adecuado para la estructura que se desea construir.

Estudio hidrológico y drenaje

De las precipitaciones anuales del senamhi, específicamente de la Estación meteorológica Lives, que es la estación más cercana al proyecto, se obtuvo que la mayor precipitación fue de 78.6 mm en el mes de febrero.

Se diseñaron 12 badenes de diferentes anchos: 6, 8, y 15 m de longitud en las siguientes progresivas:

Tabla 2. Progresivas de alcantarilla

N°	UBICACIÓN	ANCHO
1	0+430	6.00
2	0+820	6.00
3	1+290	6.00
4	2+160	6.00
5	2+610	8.00
6	3+350	6.00
7	3+870	15.00
8	4+920	15.00
9	5+580	6.00
10	6+570	15.00
11	6+950	8.00
12	7+980	15.00

Fuente: elaboración propia

Se realizó el diseño de las cunetas sin revestir, obteniendo como resultado :0.60m de ancho x 0.30 de profundidad.

Impacto ambiental

En la ejecución de este proyecto, el diagnóstico ambiental da como resultado que el proceso en su construcción provocará impactos moderados, los cuales pueden ser reducidos y controlados con un buen plan de Manejo Ambiental.

En la línea de base física (Clima, agua, aire, suelo y sonido), el efecto será NEUTRO, con una temporalidad CORTA, en la propia LOCALIDAD y con una magnitud leve.

En el medio biológico (Fauna y flora), el efecto será NEUTRO, con una temporalidad MEDIA, en la propia LOCALIDAD y con una magnitud LEVE.

En el Medio Socioeconómico y cultural (Población, actividad agrícola, actividad pecuaria y estructura paisajística), el efecto será POSITIVO, con una temporalidad MEDIA, en la propia LOCALIDAD y con una magnitud FUERTE.

3.3.- DISEÑO DE LA CARRETERA

Diseño Geométrico

Este diseño geométrico de esta carretera, se da como una respuesta a los problemas de la circulación de los vehículos, pues la actual trocha carrozable no cumple con los requerimientos mínimos de un diseño según la normativa Dg-2018.

Para el diseño de esta carretera se empezó obteniendo el IMD, para lo cual se situó en un lugar estratégico para la ubicación de la Estación de conteo E-1, obteniendo una vía de Tercera clase y como vehículo de diseño (C2).

La longitud total de la carretera es de 8+049 km, con una orografía Tipo 3, dos carriles, velocidad de diseño de 40 km/h, ancho de calzada de 6m, bombeo de 2%, radio mínimo de 15m, pendiente máxima de 9.67%, pendiente mínima de 0.6% y con un peralte máximo de 8%.

Diseño de Pavimento

Para nuestro diseño de pavimento se han tomado las siguientes características:

Pavimento flexible, velocidad de diseño de 40 km/h, precipitaciones 78.6mm, IMD 106 vehículos y un CBR de diseño de 9.70 %.

El numero estructural obtenido fue de SN=2.4, para lo cual se optó por los siguientes espesores de capas Sub Base =20 cm, Base =15 cm y carpeta asfáltica =5cm. El cual da como numero estructural 2.57 que es superior al SN requerido.

Diseño de obras hidráulicas

Para el diseño de las obras de arte se ha tenido en consideración las precipitaciones anuales del senamhi, específicamente de la Estación meteorológica Lives, teniendo en cuenta la cuenca hidrográfica la cual aporta caudales, aumentando el volumen del agua que se desplazara por la alcantarilla.

Se obtuvo de acuerdo al cálculo hidráulico, una sección de alcantarilla de 1.15 m de alto x 0.90 de ancho. Se diseñaron 7 alcantarillas.

Especificaciones técnicas

El proyecto se realizó respetando las normas técnicas actuales, que rigen en el territorio.

En cada una de las especificaciones, nos detalla cómo es que se realizara cada actividad, el método que vamos a emplear, la unidad de medida, base de pago, etc.

3.4.- ESTUDIO ECONÓMICO

Metrados, costos y presupuesto

Para la elaboración del presupuesto previamente se ha realizado un metrado de cada partida, obteniendo un costo total por partida dando como resultado un presupuesto.

Presupuesto Total = 10,878,937.11

Son: Diez millones ochocientos setenta y ocho mil novecientos treinta y siete con 11/100 nuevos soles.

Cronograma y tipos de planos

El Plazo de Ejecución es de 150 días calendarios.

Planos de planta, perfil, secciones transversales, afectaciones prediales, alcantarillas, badenes, calicatas, ubicación y señalización.

IV.- DISCUSION

Este proyecto tiene por finalidad diseñar de forma definitiva la carretera CHAMAN. MIRADOR, pues los pobladores de la zona presentan un gran malestar con la vía, para lo cual su diseño tiene una justificación social como es el desarrollo de la zona, también cumpliendo con las normativas nacionales de infraestructura vial.

El diseño de esta carretera, está conforme al Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018 y en otros manuales como: manual de Dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Para que así cumpla con los parámetros correspondientes y que el proyecto sea factible.

Según el levantamiento topográfico se obtuvo un terreno TIPO 3, debido a que cuenta con pendientes longitudinales entre 6% y 8%, en todo el tramo de 8+049 km, esta distancia difiere de la distancia que se visualizó en Google Earth que fue de 8.24 km.

Con la colocación de las señales verticales (preventivas, reglamentarias e informativas) y señales horizontales (marcas en pavimento), se disminuirá el grado de accidentes de tránsito, protegiendo al conductor y a los moradores de la zona. También deberá brindarse las charlas sobre educación vial, ya que muchos pobladores desconocen de las señales de tránsito.

Toda la información obtenida a la hora del levantamiento topográfico ha sido procesada con el software de cálculo de la Estación Total, aunque también se pudo haber realizado con una estación geodésica la cual por motivos de costos no se ha utilizado.

La superficie obtenida en el estudio de topografía ha sido procesada en el programa de CIVIL 3D. El cual es un software de ingeniería más actualizado con respecto al software que antiguamente se utilizaba como es el AutoCAD Land. En este programa se han realizado todos los trazos, cortes y rellenos, volúmenes necesarios para el presupuesto.

V.- CONCLUSIONES

- Se realizó un recorrido por la trocha, con la finalidad de realizar un reconocimiento del terreno, se pudo observar que la carretera en estudio presenta erosiones en ciertas partes del tramo, baches y deformaciones por ser una vía a nivel de trocha, se ha podido ver claramente las correcciones que tendría que hacerse en gabinete y de esa forma determinar el eje más adecuado para minimizar los costos, tanto en su construcción, operación y mantenimiento.
- Concluido el estudio de topografía de la carretera se ha obtenido una longitud total del tramo es de 8+049 km y según su clasificación por Orografía, es un TERRENO ACCIDENTADO. Se realizaron 8 calicatas para extracción de muestras las mismas que se hicieron de forma manual, las profundidades de excavación de las calicatas fue de 1.50 m, y hasta esa profundidad no se halló presencia de napa freática, se realizaron 4 CBR de los cuales el menor valor es de 9.70 %,se han proyectado 12 badenes, 7 alcantarillas, el IMDA fue de 106 vehículos, y como es menor a 400 veh/día, se ha podido clasificar ésta carretera debido a su demanda, en una carretera de tercera clase. En la realización del presente proyecto no se verá afectada ninguna vivienda.
- Para diseñar esta carretera se empleó la norma DG-2018, considerando una carretera de Tercera Clase, terreno accidentado (orografía tipo 3), utilizando 40 km/h como la velocidad de diseño, pendiente máxima de 9.67 % en la progresiva 0+500, una pendiente mínima de 0.06 % en la progresiva 0+280, utilizando un radio mínimo de 15 m y un vehículo de diseño C2.
- El proyecto se ejecutará en 150 días calendarios, de acuerdo al cronograma de obras realizado, y el Presupuesto se ha elaborado teniendo en cuenta los costos de la mano de obra, los materiales de la zona y maquinaria de acuerdo a CAPECO.

VI.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda que se ejecute el proyecto lo más antes posible para el bienestar de los propios pobladores y el desarrollo de la zona, teniendo en cuenta que una de sus fuentes principales de ingreso es la agricultura, ayudando a mejorar el transporte de sus productos a un mercado de mayor demanda.
- -Se recomienda tener el cuidado y mantenimiento de los puntos de control ubicados estratégicamente, puesto que estos servirán para el futuro replanteo y ejecución de obra.
 - Cuando se haga el cambio de altura del prisma, siempre configurar la estación total con dicha altura de lo contrario, no se tendrá la topografía del terreno.
 - En el material de la sub rasante se verificará que no presente ningún tipo de materia orgánica o basura y todas las que no tengan buenas características en el terreno de conformación se rechazaran y eliminaran manualmente en el acto.
 - Se recomienda realizar toda la documentación respectiva, con el fin de regularizar y validar los documentos presentados por los afectados por el proyecto.
 - Se recomienda efectuar un mantenimiento periódico de las obras de arte, a fin de mantenerlas operativas.
 - Se recomienda implementar a futuro, posibles señales como paso de animales, paso de personas, etc. De acuerdo a las necesidades futuras.
 - Las medidas a tomar con lo que se refiere a mitigación e impacto ambiental deberán ser adecuadas para cada tipo de desastre en específico, aplicando la mitigación necesaria según sea el daño causado que haya producido algún fenómeno natural.
 - cuando se realice el corte o relleno en la ejecución de la obra deberá tener un constante monitoreo, sobre todo en aquellos lugares donde presente suelo propenso a derrumbes, tratando de minimizar los riesgos.
- Se recomienda ejecutar el proyecto en meses en los cuales se den las menores precipitaciones como es en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre.
- La contratación de los profesionales competentes para una buena inspección y seguimiento del proyecto, el cual nos de seguridad y calidad durante toda la vida útil de la carretera.

REFERENCIAS

- + **Acusi Quispe, Daniel Rodrigo y Cutimbo Ticona, Omar Arturo. 2017.** DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA DE ACCESO A LAS LOMAS DEL CERRO CHASTUDAL UTILIZANDO SOFTWARE DE CARRETERAS, TRAMO RIO SECO HASTA ASOCIACION EL MIRADOR CHASTUDAL DEL DISTRITO GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA – TACNA - 2016. Universidad Privada de Tacna, (pp.100).

- + **AGUILAR DELGADO, Luis Miguel. 2016.** “DISEÑO GEOMETRICO Y PAVIMENTO FLEXIBLE PARA MEJORAR ACCESIBILIDAD VIAL EN TRES CENTROS POBLADOS, POMALCA, LAMBAYEQUE – 2016”.

- + **BANCO DE PROYECTOS. 2018.** “MEJORAMIENTO CARRETERA CA-103: EM. PE-06B (SANTA CRUZ DE SUCCHUBAMBA) - ROMERO CIRCA - LA LAGUNA - TONGOD - CATILLUC - EMP. PE - 06 C (EL EMPALME) – CAJAMARCA”.

- + **CRUZADO Zamora, Roberto. 2017.** “EVALUACIÓN DEL TRAMO DE CARRETERA SAN ANTONIO-BAMBAMARCA, SEGÚN NORMA DG-2014, CHOTA-HUALGAYOC, CAJAMARCA . Universidad Cesar Vallejo. Chiclayo.(pp.100).

- + **En el Banco de Proyectos. 2018.** “MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE DEL TRAMO DE NIEPOS-LA PAMPA-LA TIENDA Y EL ALTO, DISTRITO DE NIEPOS-SAN MIGUEL-CAJAMARCA”.

- + **BANCO DE PROYECTOS. 2018.** “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL TRAMO: LLAPA, COCHÁN, COBRO NEGRO, EN LOS DISTRITOS DE LLAPA, SAN SILVESTRE DE COCHAN, PROVINCIA DE SAN MIGUEL – CAJAMARCA”.

- + **MELISSA JACKELINE Campos Diaz.2017.** “EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE SEGÚN EL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI), DE LA CARRETERA CP. HUAMBOCANCHA BAJA – CP. EL BATAN, PROVINCIA DE CAJAMARCA - 2015”.

- + **CASTRO MARTINEZ , Israel José y TOMALA DE LA CRUZ, Frank. 2015.** “ESTUDIO Y DISEÑO INTEGRAL DE LA CARRETERA EL PRADO – FLOR DE LA MARIA CANTÓN DAULE, PROVINCIA DEL GUAYAS DE APROXIMADAMENTE 2,52 KM. ECUADOR”.
- + **GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA. 2011.** “ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA REGIÓN CAJAMARCA 2010 – 2011”.
- + **GUERRERO Silva, Erick Javier. 2017.** DISEÑO DE LA CARRETERA QUE UNE LOS CASERÍOS DE MUCHUCAYDA – NUEVA FORTALEZA – CAUCHALDA, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD, (pp.307).
- + **MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS. 2015.** “Pautas metodológicas para el desarrollo de alternativas de pavimentos en la formulación y evaluación Lima”.
- + **MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. 2018.** “MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018” .(pp.288)
- + **MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. 2014.**
“Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.
- + **MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. 2017.** “Manual de carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje”.
- + **MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. 2013.** “Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial”.
- + **MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. 2016.** “Manual de dispositivos de control del tránsito automotor en calles y carreteras”.
- + **MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. 2017.** “CREACION DE LA TROCHA CARROZABLE, CRUCE CARRIZAL DE LA CARRETERA FLORIDA - LA LAJA, HACIA EL CASERIO CARRIZAL, DISTRITO DE LA FLORIDA - SAN MIGUEL – CAJAMARCA”. Cajamarca.

- + **ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. 2015.** “Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2015”.
- + **PRODUCTO BRUTO INTERNO POR DEPARTAMENTOS 2007 – 2017.** “CARACTERÍSTICAS DE LA ECONOMÍA DEPARTAMENTAL”
- + **REYES MALLQUI, Deyvith Eisenhower. 2017.** “DISEÑO DE LA CARRETERA EN EL TRAMO, EL PROGRESO – TIOPAMPA, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”.
- + **SALAMANCA ORDÓÑEZ, José Antonio y GODOY BAUTISTA, Oscar Javier. 2013.** “DISEÑO DE LA VÍA TIMANÁ – COSANZA EN PAVIMENTO FLEXIBLE”. Universidad Católica de Colombia .Colombia, (pp.79).
- + **SALDAÑA YÁÑEZ, Paulo Bruno y MERA MONSALVE, Segundo Erique. 2014.** “DISEÑO DE LA VIA Y MEJORAMIENTO HIDRAULICO DE OBRAS DE ARTEEN LA CARRETERA LOERO-JORGE CHAVEZ, INICIO EN EL KM 7.5,DITRITO DE TAMBOPATA,REGION MADRE DE DIOS”. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, (pp.262).
- + **SAUCEDO AGUIRRE, Jordi David. 2018.** “Diseño definitivo de la carretera desde la ciudad de Bambamarca hasta el caserío Chilcapampa, provincia de Hualgayoc, Cajamarca – 2018”.
- + **AASHTO.** Standard Specifications for Highway Bridges, 16th ed., American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC – 1996.

ANEXOS

ANEXO “A”

ESTUDIOS BÁSICOS

- ✓ **ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO SITUACIONAL**
- ✓ **ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA**
- ✓ **ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS**
- ✓ **ESTUDIO DE IMPACTO VIAL**
- ✓ **ESTUDIO DE AFECTACIONES PREDIALES**
- ✓ **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- ✓ **ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DRENAJE**
- ✓ **ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN**
- ✓ **ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGO**
- ✓ **TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO**
- ✓ **DISEÑO DE PAVIMENTO**
- ✓ **DISEÑO DE ESTRUCTURA DE DRENAJE**

DEL PROYECTO:

“Diseño definitivo de la Carretera Chaman -Mirador, distrito de San Gregorio, provincia de San Miguel, Cajamarca – 2018”

ESTUDIO DE DIAGNÒSTICO SITUACIONAL

Ubicación del Proyecto

La Obra se encuentra ubicada en Chaman – Mirador, del distrito de San Gregorio, Provincia de San Miguel, Departamento de Cajamarca.

ESQUEMA DE LA LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA



TRAMO CHAMAN MIRADOR



Descripción del Proyecto:

El proyecto “**Diseño definitivo de la Carretera Chaman -Mirador, distrito de San Gregorio, provincia de San Miguel, Cajamarca – 2018**” .

Características generales del proyecto

Dentro de las características climatológicas, económicas, geográficas y demográficas que presenta el proyecto materia de estudio, tenemos:

Límites

La provincia de San Miguel está ubicada en la región de Cajamarca, en la sierra Norte del Perú, en la cual se encuentra el distrito de San Gregorio.

San Gregorio tiene una superficie de 308.05 km², es decir el 12.11%. Latitud: -7.05778, Longitud: -79.0958, Sur 7° 3' 28", Oeste 79° 5' 45".

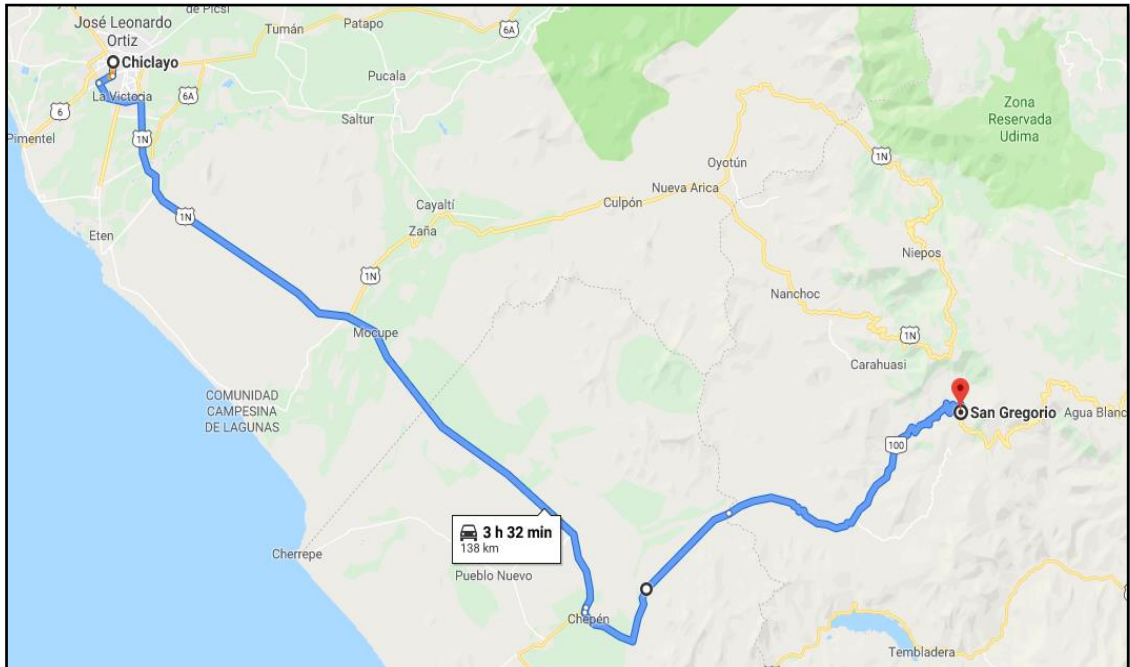
Los caseríos de Mirador y Cruce mirador limitan por el:

- ✓ Norte : Distrito de Niepos.
- ✓ Sur : Distrito de Yonan,
- ✓ Este : Distrito de Unión Agua Blanca.
- ✓ Oeste : Chepén y Nnachoc

Accesibilidad

Se llega a la ciudad de San Miguel por una vía asfaltada, que la conecta con la vía departamental hacia la ciudad capital de Cajamarca y a la Costa (Pacasmayo y Chepén). Del distrito de Chilete, en el km 90 de la carretera Ciudad de Dios - Cajamarca, se toma un desvío hacia el norte, por la carretera Chilete-San Pablo-San Miguel, y a 56 km se encuentra la ciudad en una bella quebrada, con paisajes que muestran la más increíble variedad de tonalidades verdes de sus campos y las paredes blancas de sus casitas campesinas, todo rodeado por el perfume de bosques de eucaliptos. Se continúa con una carretera afirmada llegando al Distrito de San Gregorio y luego al Caserío Chaman.

Otro acceso es de Chiclayo – Chepen - talambo (libertad), pasando por el caserío Tres Montones llegando a , Chaman luego a El Mirador. Esta ruta es la que se ha utilizado para llegar al tramo de estudio.



Área de influencia

8+049 Km con un ancho de vía de 8 metros a cada lado.

Extensión

De acuerdo al levantamiento topográfico, tenemos un recorrido de 8+049 Km, el cual se inicia en el Caserío Chamán, distrito de San Gregorio, Provincia de San Miguel, Dpto. Cajamarca

Topografía

- Reconocimiento del terreno

Para tener una idea más clara del proyecto se efectuó visitas de inspección “in situ”, con el fin de observar el terreno, y determinar con mayor precisión los trabajos a realizar.

Se trata de una vía con superficie de rodadura asfaltada y mínima pendiente longitudinal.

- Levantamiento topográfico.

Los trabajos topográficos estuvieron dirigidos a obtener la planimetría y altimetría de la zona del proyecto.

De la información obtenida en campo se procesaron los planos de plantas con curvas a nivel, los perfiles longitudinales y secciones transversales, así como la ubicación de las obras de arte como son, alcantarillas, badenes y aliviaderos.

Altitud

El proyecto a realizarse tiene una altitud de 334.59 m.s.n.m. en su punto de inicio, progresiva 0+000 km, y una altura de 441.84 m.s.n.m. en la progresiva 8+049 Km.

Clima

El clima de San Gregorio se conoce como un clima de estepa que consiste en un territorio de vegetación de hiervas, propio de climas extremos y escasas de precipitaciones. No hay mucha lluvia durante todo el año. Este clima es considerado BSk según la clasificación climática de Köppen-Geiger a lo que se describe con un clima semi-árido debido a que no supera la media anual a 18° C. En San Gregorio la temperatura media anual es de 16.9° C. La menor cantidad de precipitación ocurre en el mes de julio. El promedio de este mes es 4 mm. En marzo, las lluvias alcanzan su pico, con un promedio de 146 mm. Las temperaturas son más altas en promedio en enero, alrededor de 18.4 ° C. a 15.5 ° C en promedio, julio es el mes más frío del año. La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es de 142 mm. La variación en la temperatura anual está alrededor de 2.9 ° C

Aspectos demográficos, sociales y económicos

Aspectos demográficos: la población de San Gregorio según censo con estimaciones y proyecciones estadísticas en el año 2015, alberga una población de 2502 (4.5% población provincial) con una densidad poblacional promedio de 8.1 habitantes por km², la población total está asociada en 701 familiares, de esta población el 92% es rural, su tasa de crecimiento es de 0.7 %. El distrito de San Gregorio políticamente está conformado por 24 caseríos, 01 centro poblado y 08 sectores.

Sociales: Los nacimientos ocurren en posta médica y en los hogares debido que no cuenta con muchos establecimientos de salud en comparación con grandes ciudades, solo cuentan con tres centros de salud ubicados en el centro poblado Casa Blanca, en el caserío El Sauce y el último ubicado en la capital Distrital, estos establecimientos de salud están encargados para toda la población del distrito de San Gregorio. Las enfermedades que dañan gran parte

de la salud a la población son respiratorias, además de las molestias de insalubridad que presenta para las sociedades vecinas.

Económico: Los pobladores para tener una solvencia económica se dedican en diferentes trabajos, en la parte de agricultura se dedican a la producción de los diferentes insumos como los cultivos de maíz amarillo, frutales (mango, palto), arveja, trigo, cebada, ocas, pastos naturales, siendo estos frutos ser como sostenimiento propio para la familia o bien llevados al consumo a las ciudades y distritos aledaños donde se comercializan en los diferentes mercados principales como el de la ciudad de Chepén, Guadalupe y Pacasmayo, teniendo como objetivo la remuneración, otra de las actividades a la que se dedica la población es la crianza del ganado vacuno criollo, ovinos, caprinos, cuyes y aves de corral. Otras actividades previas son: el acondicionamiento del terreno realizado por medio del arar con animales, el irrigamiento de los terrenos principalmente para la siembra de maíz.



Crianza de Ganado Vacuno

Infraestructura de servicios

En el sector de Educación si cuentan con colegios con inicial, primaria y secundaria. Los docentes de las escuelas no son de la zona, sino que el ministerio de educación contrata de la ciudad de Chepén y Guadalupe. El porcentaje por las escuelas no consigue los niveles de los índices del analfabetismo en la población, el número de repitentes indica que es necesario varios años para poder enseñar a leer y escribir a sus alumnos, con la desventaja de que la mayoría de los maestros no tiene preparación suficiente para enseñar el nivel secundario. Las viviendas que se encuentran por la zona del proyecto son de material hecho de una masa de barro (arcilla y arena) llamado Adobe.

Servicios públicos existentes:

-Servicio de agua potable

Uno de los derechos fundamentales del ser humano, amparado por las normas internacionales, es el acceso a los servicios de agua potable. En lo referente al tipo de abastecimiento de agua potable, el 35 % de la población total, no cuenta con este servicio y se abastece de ríos, acequias, pozos, etc. Este penoso cuadro es un reflejo de que viven las poblaciones de las áreas rurales de la población, donde comunidades enteras viven a merced de las enfermedades.

-Servicio de alcantarillado

Uno de los derechos fundamentales del ser humano, amparado por las normas internacionales, es el acceso a los servicios de saneamiento. En lo que se refiere a este servicio, el 43% de la población no cuenta con ningún tipo de servicios higiénicos de saneamientos debido a esta necesidad realizan sus deposiciones en áreas libres o también en pozos ciegos, el 57% de la población disponen de letrinas tipo hoyo seco.

-Servicio de energía eléctrica

Uno de los derechos fundamentales del ser humano, amparado por las normas internacionales, es el acceso a los servicios de energía eléctrica. La población si cuenta con energía eléctrica.



Energía Eléctrica San Gregorio

ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA

GENERALIDADES

El presente informe detalla los principales aspectos técnicos del levantamiento topográfico realizado para el proyecto de tesis: **“Diseño definitivo de la Carretera Chaman -Mirador, distrito de San Gregorio, provincia de San Miguel, Cajamarca – 2018”**, actualmente la trocha carrozable no cuenta con carpeta de rodadura que permita el libre tránsito.

El tramo de estudio tiene una longitud de 8+049 Km, en el cual se determinarán cotas y coordenadas del área de trabajo, los cuales serán necesarios para el proceso de gabinete

ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se ubica geográficamente:

Departamento / Región : Cajamarca

Provincia : San Miguel

Distrito : San Gregorio

Localidad : Chaman – Mirador

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO:

Zona : 17M

Altitud Promedio : 388 m.s.n.m.

Región Natural : Costa () Sierra (X) Selva ()

INICIO DE CARRETERA

Norte : 9211041.02

Este : 693868.68

Cota : 334.59 m.s.n.m.

FIN DE CARRETERA

Norte : 9210057.91

Este : 699883.88

Cota : 441.84 m.s.n.m.

ESTUDIO PRELIMINAR

RECONOCIMIENTO DE LA ZONA

Se realizó un recorrido por la trocha, con la finalidad de realizar un reconocimiento del terreno por donde se proyectará el diseño de la carretera y tener una idea de las posibles obras de arte que tendrían que proyectarse. Según se pudo observar, la carretera en estudio presenta erosiones en ciertas partes del tramo, baches y deformaciones por ser una vía a nivel de trocha.

Efectuando la verificación del estado actual de la vía, se ha podido ver claramente las correcciones que tendría que hacerse en gabinete y de esa forma determinar el eje más adecuado para minimizar los costos, tanto en su construcción, operación y mantenimiento.

Durante el reconocimiento del terreno, se pudo observar lo siguiente:

La vía pasa por un terreno accidentado, el cual cuenta con curvas horizontales muy cerradas que dificulta la fluida transitabilidad vehicular.

En varios tramos de la vía se puede ver que cuenta con pendientes pronunciadas, que son por las características propia de la serranía peruana.

TRABAJO DE CAMPO

COORDENADAS DE TRABAJO

Se tomaron las coordenadas del punto de inicio y final del tramo de estudio.

COORDENADAS DE PUNTO DE INICIO UTM WGS 84 ZONA 17M

INICIO DE CARRETERA

Norte	:	9211041.02
Este	:	693868.68
Cota	:	334.59 m.s.n.m

COORDENADAS DE PUNTO DE FINAL UTM WGS 84 ZONA 17M

FIN DE CARRETERA

Norte	:	9210057.91
Este	:	699883.88
Cota	:	441.84 m.s.n.m.

SISTEMA DE UNIDADES

El sistema de unidades que se usará en este trabajo 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.

METODOLOGÍA DEL TRABAJO

PERSONAL

- ✓ 01 Topógrafo
- ✓ 01 Asistente del topógrafo
- ✓ 01 Seguridad
- ✓ 03 Ayudantes

MATERIAL

- ✓ Estación Total Marca TOPCON Modelo: ES-105 serie GZ 6115.
- ✓ Trípode de aluminio.
- ✓ 03 prismas y 03 bastones.
- ✓ GPS marca Garmin Etrex 30.
- ✓ Wincha de Fibra de Vidrio de 50 Mts. Marca Stanley.
- ✓ Wincha O Flexo Metro Marca Stanley De 5mt.
- ✓ Cámara fotográfica.
- ✓ Libreta de campo.
- ✓ Pintura y spray rojo.

TRABAJO DE CAMPO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA

El levantamiento topográfico se determinó con el objetivo principal de obtener la altimetría y la planimetría en la zona de trabajo, para de esta forma poder controlar los volúmenes de tierra a remover y distancias exactas para poder realizar un cálculo de costos que nos permita hacer un buen proyecto. El levantamiento se realizó en 6 días calendarios, luego se procedió a realizar el trabajo en gabinete.

El levantamiento topográfico se inició con la toma de dos puntos (E-1 y E-2) con el GPS para lo cual se esperó q capte la mayoría de los satélites y en la toma de los puntos se utilizó la opción de toma de promedio de puntos para obtener el menor error posible, luego se procedió a la instalación del equipo topográfico en uno de los puntos tomados (E-1), y como vista atrás el E-2 corrigiendo la vista atrás, se dejó el BM-1 Y BM-2 en una estructura (TANQUE DE AGUA). Luego se realizó la poligonal de poyo desde el km 0+000 hasta el km 8+000 aproximadamente, ésta poligonal abierta será fundamental para el levantamiento de la carretera. En el levantamiento se realizó con mucho detalle haciendo el levantamiento de postes, casas, pircas, estructuras fijas, pases de agua, etc.

En el levantamiento se encontró cruces de agua por la carretera los cuales se hicieron el debido levantamiento topográfico para su diseño, ya sea badén o alcantarilla.

El levantamiento Topográfico es una de las partes más importantes del proyecto ya que sobre el se realizarán todos los cálculos para la ejecución del proyecto, es por eso que se debe realizar con equipos de alta precisión tales como el GPS y Estación Total de última generación para la obtención de la información de campo.

GEOREFERENCIACIÓN

Se realizó la georreferenciación mediante el uso de un equipo GPS con un error mínimo de hasta 3 metros. Se procedió a tomar el punto de la Estación N° 1 y georreferenciarlo con el punto de referencia ubicada a 50 metros de distancia, mientras más lejos sea su punto de referencia el punto se georreferenciará mejor, debido a que el error será de 3m entre la distancia de la Estación N°1 y el punto de referencia.

PUNTOS DE CONTROL

Son aquellos puntos de referencia que servirán para orientarse en el terreno y se tomarán puntos de control con la finalidad de tener grabado un punto conocido donde podamos apoyarnos ya sea en levantamiento topográfico, retomar el levantamiento del área de trabajo en casos de que no se pueda trabajar en el día por motivos climatológicos o en la propia ejecución del proyecto.

TRABAJO DE GABINETE

PROCESAMIENTO DE DATOS

Culminado todo el levantamiento topográfico, se procedió a descargar toda la data que se encontraba en la Estación Total, para lo cual se utilizó el programa Topcon Link, el cual se descargó la data en un formato (.xls), luego se guardó el archivo con una extensión que sea reconocida por el AutoCAD Civil 3D, como es el CSV (delimitado por comas). Ya descargada la data se realizó su respectivo proceso de acuerdo a los parámetros de diseño que estandarizan las normativas americanas. Este Software de diseño nos permitirá procesar y configurar todas nuestras coordenadas para la obtención de los planos tanto en planta como en perfil, en este software, se podrá proyectar todas nuestras obras de arte que son necesarias en nuestro proyecto, los cuales deberán ser contemplados en el presupuesto total de la obra.

En el software AutoCAD Civil 3D se realizó el siguiente trabajo:

- ✓ Se importó las coordenadas UTM del levantamiento topográfico, configurando el sistema en WGS-84, ZONA 17M.
- ✓ Se hizo la correcta triangulación de la superficie para visualizar el terreno existente.
- ✓ Se creó una superficie con curvas menores a cada 0.50m y curvas mayores a 1m.
- ✓ Se trazó el eje de la carretera mediante una polilínea.
- ✓ Se corrobora que el diseño cumpla con los parámetros de diseño de las normas DG-2018.
- ✓ Se realizó el trazo según como lo recomienda la norma.
- ✓ Se Realizó el perfil longitudinal para realizar el diseño geométrico vertical.
- ✓ Se calculó curvas verticales y cotas de terreno y rasante, para el control posterior de los trabajos de nivelación de la sub rasante, sub base, base y carpeta asfáltica.

IMPORTACIÓN DE PUNTOS

Se descargó los puntos con su respectiva numeración, coordenadas (Norte y Este), su elevación y descripción, en el formato del software Microsoft Excel, el cual se puede configurar con el formato “.csv” delimitado por comas. Al importar los puntos al AutoCAD Civil 3D se eligió el estilo de importación “PNEZD” lo cual significa: Punto, Norte, Este, Elevación y Descripción.

TRIANGULACIÓN

Teniendo los puntos importados en el AutoCAD Civil 3D corregimos la triangulación con la finalidad de dar la Geometría adecuada de la carretera existente, pues el programa une de una forma tentativa de lo que sería la superficie.

SUPERFICIE

Una vez ya importado nuestros puntos con sus respectivas cotas y realizada la triangulación, podemos visualizar la correcta superficie del terreno, la cual nos permitirá obtener un modelamiento de la geografía del terreno, la cual es indispensable para nuestro diseño de carretera.

TRAZO DE POLIGONAL

Se traza una poligonal abierta, tiene diferentes coordenadas de inicio y final, así como de elevaciones. En esta poligonal se determinan los puntos de intersección (PI'S) así como sus ángulos y azimuts.

PERFIL LONGITUDINAL

Tiene la función de establecer el relieve del terreno desde una vista lateral, mediante el perfil se puede trazar la subrasante de la carretera, verificar las pendientes y calcular las curvas verticales.

SECCIONES TRANSVERSALES

Las secciones transversales son líneas de niveles o perfiles cortos que se realizan de forma perpendicular al eje del proyecto, proporcionando la información necesaria para la estimación de los volúmenes de movimientos de tierras.

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.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La longitud total del tramo es de 8+049 Km.
- Según su clasificación por Orografía, es un TERRENO ACCIDENTADO, teniendo pendientes longitudinales predominantes entre 6% y 8%.
- Que la poligonal de control es indispensable a la hora de realizar el levantamiento topográfico con la estación total.
- En los pases de agua, por ejemplo, en un badén se tendrá que hacer un levantamiento más minucioso, levantando aguas arriba y aguas abajo para la proyección de la estructura.
- Toda la información obtenida ha sido procesada con el software de cálculo de la Estación Total.
- Los trazos que generan los planos, han sido procesados en el programa de AUTOCAD CIVIL 3D, cuyos archivos están en unidades métricas.
- Los puntos obtenidos en el terreno se han procesado en el formato (punto, este, norte, elevación y descripción).

RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener el cuidado y mantenimiento de los puntos de control ubicados estratégicamente, puesto que estos servirán para el futuro replanteo y ejecución de obras.
- Se recomienda verificar la ubicación de los puntos de la poligonal de apoyo antes de iniciar la ejecución de obra, verificando que los puntos no hayan sido removidos.
- Cuando se haga el cambio de altura del prisma, siempre configurar la estación total con dicha altura de lo contrario, no se tendrá la topografía del terreno.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

GENERALIDADES

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del presente informe se enmarca en la evaluación del Estudio de Mecánica de Suelos con Fines de construcción de la carretera para la construcción del pavimento y con fines de cimentación para obras de arte ubicadas en lo largo de la carretera, asimismo tiene por objetivo dar a conocer las actividades que se realizaron para identificar los suelos al momento de la exploración y está encaminado a determinar las características del suelo de fundación.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto en mención se ubica en la Localidad de Chaman - Mirador, Distrito de San Gregorio, Provincia de San Miguel, Región Cajamarca. Se encuentra a una altura promedio de 388.00 msnm.

Imagen Satelital de Ubicación del Proyecto

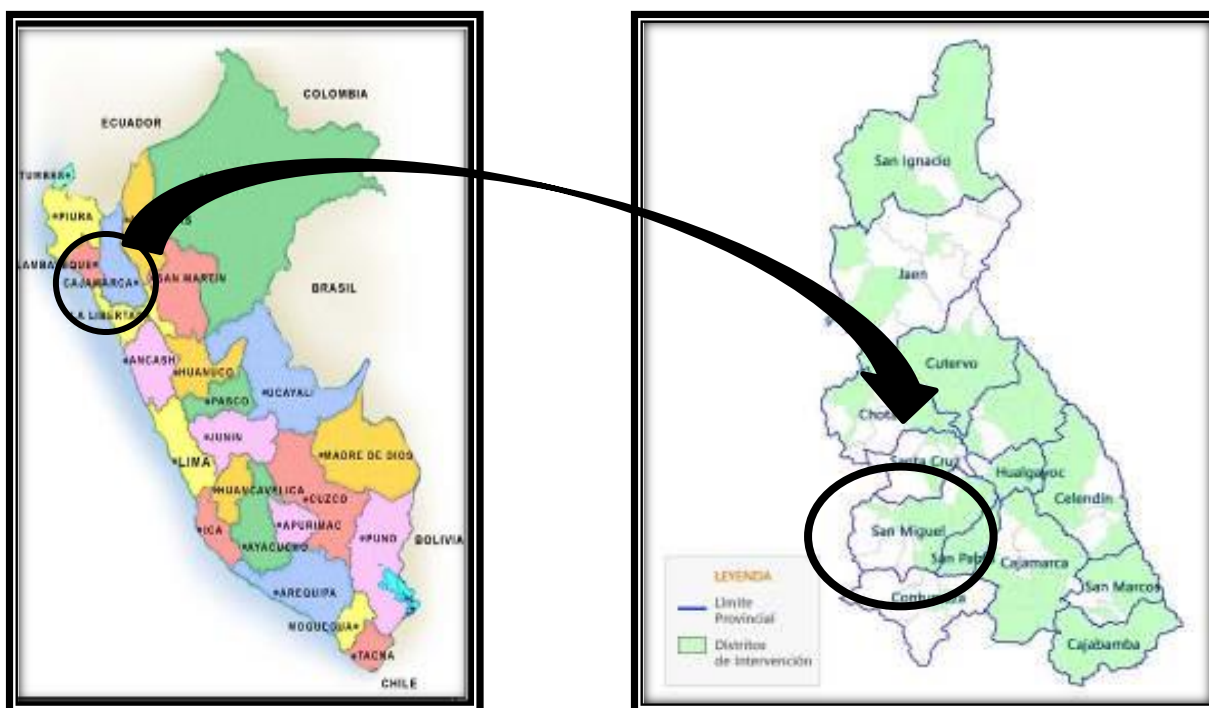
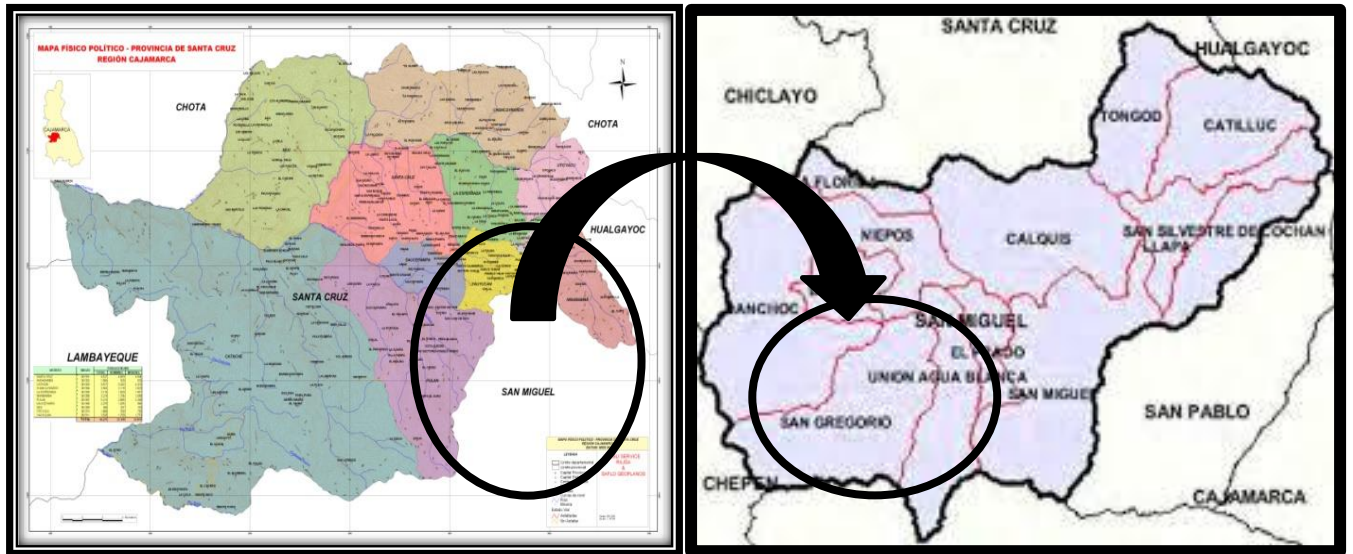


Imagen de Ubicación



OBJETIVO

El objetivo principal del estudio de mecánica de suelos con fines de construcción de la carretera y con fines de cimentación para obras de arte, comprende en conocer básicamente los suelos que conforman la sub rasante y obtener la información necesaria la que permitirá obtener los parámetros con los cuales se diseñará, de este modo se dará a conocer las características físico – mecánicas del suelo de fundación.

INFORMACIÓN PREVIA

- El presente proyecto consiste en trabajos de construcción del pavimento de la carretera a nivel de superficie de rodadura asfáltica, en una longitud total de 8+049 Km, con un ancho total de calzada de 7 m, asimismo se hará el estudio de suelos para poder calcular el espesor de la sub base y el espesor de la base.
- La carretera en la actualidad no cuenta con las condiciones adecuadas en cuanto a condiciones para transitabilidad vehicular y confort, está deteriorada producto del tiempo de utilidad y factor climático, la que tendrá que ser renovada en su totalidad previa ejecución del proyecto.

EXPLORACIÓN DE CAMPO

Los responsables de la extracción de las muestras se trasladaron al lugar y excavaron 08 Calicatas, de las cuales se obtuvieron por lo general 2 estratos por calicatas.

Los trabajos de campo consistieron en la toma de muestras a cielo abierto, definiendo los estratos y la subrasante (terreno natural o relleno), teniendo como referencia el trazo actual de la carretera, con la finalidad de evaluar y establecer las características físico-mecánicas de la subrasante (terreno natural) sobre la cual se apoyará la base para la estructura.

Las calicatas fueron ejecutadas con un espaciamiento aproximado de 1000 m, distribuyendo de manera tal que se obtenga la información real del tramo, a una profundidad de 1.50 m.

RESUMEN DE TRABAJOS DE CAMPO

Calicatas cada 1000 m. y muestreo de los suelos de cada estrato encontrado (subrasante).

Las calicatas se han realizado alternadamente de derecha a izquierda por el ahuellamiento que deja el tráfico.

Teniendo en cuenta que el terreno en estudio presenta un terreno homogéneo se optó por un CBR cada 2+000 kms.

Identificación de subtramos críticos (por suelos, drenaje, y deterioros en la actual Superficie de Rodadura).

Identificación de la no existencia de napa freática.

Identificación de Subtramos de roca en la subrasante.

Las muestras disturbadas de suelos, debidamente identificadas con el kilometraje y protegidas mediante recipientes adecuados (bolsas plásticas), se han trasladado y ensayado en el laboratorio de mecánica de suelos de LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FILIAL CHICLAYO y se han analizado y ensayado con las Normas del MTC y ASTM vigentes.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras disturbadas extraídas en la investigación de campo, fueron procesadas en el Laboratorio de Suelos, Concreto y Ensayo de Materiales de LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FILIAL - CHICLAYO, empleando las normas del MTC y ASTM vigentes, en el laboratorio se han efectuado los siguientes ensayos:

- **Contenido de Humedad**
NPT 339.127 / ASTM D 2216
Es un ensayo rutinario de laboratorio para determinar la cantidad dada de agua presente en una cantidad dada de suelo en términos de su peso en seco.

- **Análisis Granulométrico por Tamizado.**
NTP 339.128 / ASTM D 422
Consistiendo este ensayo en pasar una muestra de suelo seco a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas a fin de determinar las proporciones relativas de los diversos tamaños de partículas.

- **Limite Liquido, Limite Plástico e Índice de Plasticidad**
NTP 339.129 / ASTM 4318
Estos ensayos sirven para expresar cuantitativamente el efecto de la variación del contenido de humedad en las características de plasticidad de un suelo cohesivo. Los ensayos se efectúan en la fracción de muestra de suelo que pasa la malla N° 40.
La obtención de los límites Líquido y Plástico de una muestra de suelo permiten determinar un tercer parámetro que es el índice de plasticidad.

- **Proctor Modificado**
NTP 339.141 / AASHTO T 180
Mediante este ensayo se determina los procedimientos de compactación utilizados en el laboratorio para determinar la relación entre el contenido de humedad y el peso unitario seco de los suelos compactados.

- **California Bearing Ratio (CBR)**
NTP 339.145 / ASTM 3080
Describe el procedimiento de ensayo para la determinación de un índice de resistencia de los suelos denominado valor de la relación de soporte, que es muy conocido, como CBR (California Bearing Ratio)

- **Clasificación de SUCS**
Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NTP 339.134 / ASTM-D-2487

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS "S.U.C.S."

SÍMBOLO	Características generales		
GW GP GM GC	GRAVAS (>50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias (Finos<5%)	Bien graduadas
			Pobremente graduadas
		Con finos (Finos>12%)	Componente limoso
			Componente arcilloso
SW SP SM SC	ARENAS (<50% en tamiz #4 ASTM)	Limpias (Finos<5%)	Bien graduadas
			Pobremente graduadas
		Con finos (Finos>12%)	Componente limoso
			Componente arcilloso
ML MH	LIMOS	Baja plasticidad (LL<50)	
		Alta plasticidad (LL>50)	
CL CH	ARCILLAS	Baja plasticidad (LL<50)	
		Alta plasticidad (LL>50)	
OL OH	SUELOS ORGÁNICOS	Baja plasticidad (LL<50)	
		Alta plasticidad (LL>50)	
Pt	TURBA	Suelos altamente orgánicos	

➤ Clasificación AASHTO

ASTM M 14

Tabla 1.2 Clasificación de suelos por el método AASHTO

Clasificación general	Material granular (35%, o menos pasa el tamiz N° 200)							Materiales limo- arcillosos (Más del 35% pasa el tamiz N° 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Subgrupo	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5
Porcentaje que pasa el tamiz: N° 10 (2.00mm) N°40 (0.425mm) N° 200 (0.075mm)	50 máx. 30 máx. 15 máx.	- 50 máx. 25 máx.	- 51 min 10 máx.	- 35 máx.	- 35 máx.	- 35 máx.	- 35 máx.	- 36 min	- 36 min	- 36 min	
Características del material que pasa el tamiz N° 40 (0.425mm): Limite líquido Índice de plasticidad	- 6 máx.		- NP	40 máx. 10 máx.	41 min 10 máx.	40 máx. 11 min	41 min 11 min	40 máx. 10 máx.	41 min 10 máx.	40 máx. 11 min	41 min 11 min*
Terreno de fundación	Excelente a bueno		Excelente a bueno	Excelente a bueno				Regular a malo			

* El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5, es igual o menor a LL-30
El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6, es mayor que LL-30

Resumen de Resultados de los Ensayos de Laboratorio

CALI CATA	MUES TRA	PROFUNDI DAD	CLASIFICA CIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)	CLASIFICA CIÓN (AASHTO)	HUME DAD (%)	LIMITES		INDICE PLASTI CO
						LIQUI DO (%)	PLASTI CO (%)	
C - 01	M-01	0.00m - 0.50m	ML	A-4 (6)	3.59	N.P	N.P	N.P
C - 01	M-02	0.50m - 1.50m	GC	A-2-4 (0)	6.28	21.50	14.64	6.90
C - 02	M-01	0.00m - 0.50m	GC	A-2-4 (0)	3.98	22.50	14.16	8.30
C - 02	M-02	0.50m - 1.50m	SP-SM	A-1-b (0)	7.34	N.P	N.P	N.P
C - 03	M-01	0.00m - 0.50m	SP-SM	A-2-4 (0)	3.75	N.P	N.P	N.P
C - 03	M-02	0.50m - 1.50m	SP-SM	A-2-4 (0)	9.35	N.P	N.P	N.P
C - 04	M-01	0.00m - 0.50m	GP	A-1-a (0)	4.16	17.68	13.57	4.10
C - 04	M-02	0.50m - 1.50m	GP	A-1-a (0)	5.40	17.68	13.57	4.10
C - 05	M-01	0.00m - 1.50m	SM	A-1-a (0)	6.67	21.05	18.36	2.70
C - 06	M-01	0.00m - 0.50m	SP	A-3 (0)	7.22	N.P	N.P	N.P
C - 06	M-02	0.50m - 1.50m	ML	A-4 (4)	6.19	21.58	19.05	2.50
C - 07	M-01	0.00m - 0.50m	GP-GM	A-1-a (0)	4.40	19.12	16.40	2.70
C - 07	M-02	0.50m - 1.50m	GP-GM	A-1-a (0)	3.82	19.11	16.31	2.80
C - 08	M-01	0.00m - 0.50m	GP-GM	A-1-a (0)	3.34	19.25	17.03	2.20
C - 08	M-02	0.50m - 1.50m	GP-GM	A-1-a (0)	5.37	19.02	16.74	2.30

PAVIMENTOS

EVALUACIÓN DEL SUBSUELO

El subsuelo se estudió mediante la ejecución de calicatas ubicadas en la zona de la carretera por construirse el pavimento asfáltico, con distancia cada 1000 m con una profundidad no menor de 1.50 m.

Las muestras tomadas se analizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de La Universidad CESAR VALLEJO – FILIAL CHICLAYO, para determinar las propiedades, índices de los suelos y su resistencia a la penetración Relación Soporte California (CBR).

La carretera se encuentra constituida en un promedio de 0.00 – 1.50 m asimismo presenta el suelo natural en las diferentes profundidades; presenta características similares siendo el suelo en su mayoría (Grava Pobrementada con Arena), los espesores se encuentran detallados en el perfil estratigráfico adjunto.

ANÁLISIS DEL TRÁFICO

El análisis de tráfico permite determinar el número de aplicaciones acumuladas de cargas equivalentes, que se usará en la determinación de los espesores del pavimento.

Se ha tomado como base el Estudio de Tráfico, realizado para el presente estudio

Según los volúmenes y clasificación de tráfico vehículo, así como la encuesta de origen-destino se ha obtenido el tráfico normal-generado y el proyectado, sin considerar los vehículos ligeros por su efecto destructivo mínimo.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE DE DISEÑO

La metodología AASHTO – 93 para efectos de establecer el Módulo Resiliente Efectivo de diseño emplea el criterio de serviciabilidad, para lo cual ha definido el factor f ó Promedio de Daño Relativo, según el cual se medirá el daño relativo en un determinado mes (estación) y a su vez se medirá el Módulo Resiliente del suelo en dicha temporada estacional. Se debe medir estos factores en todos los meses del año para definir un MR efectivo promedio anual. Al respecto este tipo de cálculos no se pueden efectuar en el país por la nula información propia existente al respecto.

En el presente diseño se ha usado una metodología que considera los CBR s correlacionados con los módulos de resiliencia MR. Dada la escasa información existente en el medio sobre estos ensayos, para la correlación se empleó la siguiente función tomada por la ASSHTO para suelos que tengan el CBR de Diseño menores o iguales que 7:

$$MR = 1500 \times CBR$$

Para la determinación del valor representativo de la capacidad de soporte del suelo se ha utilizado un procedimiento estadístico (percentiles) basado en los criterios recomendados por The Asphalt Institute (USA), el cual es función del tráfico proyectado (diseño).

➤ **METODOLOGÍA DE DISEÑO**

La carretera, será construida de pavimento asfáltico para un período de 10 años con mantenimiento periódico y un índice de serviciabilidad final de 2.0.

➤ **DISEÑO DE PAVIMENTO MÉTODO AASHTO**

Se ha utilizado el método AASHTO versión 1993 que se basa en el módulo de resiliencia (MR), los ejes equivalentes acumulados de 18,000 Ib (W18) el índice de serviciabilidad (Pt), las características físicas y mecánicas de los materiales de préstamo y los espesores mínimos de concreto asfáltico que especifica el método de acuerdo al EAL correspondiente.

Los valores del número estructural (SN) se hallaron con la fórmula siguiente:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_r * S_o + 9.36 * \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 2.0} \right]}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 * \log_{10}(MR) - 8.07$$

Dónde:

W_{18} = Número de ejes equivalentes para el período de diseño

M_R = Módulo resiliente (Ib/pulg²)

ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad

Z_R = Factor de confiabilidad

S_o = Desviación estándar de todas las variables

SN = Número estructural

La expresión que relaciona el número estructural con los espesores de capa es:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 m_1 D_2 + a_3 m_2 D_3$$

Dónde:

$a_1 a_2 a_3 =$ Coeficientes estructurales o de capa

$m_1 m_2 =$ Coeficientes de drenaje

$D_1 D_2 D_3 =$ Espesores de capa

➤ **NIVEL DE CONFIANZA (R)**

El Nivel de Confianza, es una forma de incorporar cierto grado de certeza en el proceso de diseño, para garantizar que la sección del pavimento proyectado se cumpla satisfactoriamente bajo las condiciones de tráfico y medio ambiente durante el periodo de diseño.

Clasificación	Niveles de Confiabilidad	
	Recomendado	
	Urbana	Rural
Autopistas interestatales y otras	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias Principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras de Transito	80 - 95	75 - 95
Carreteras Locales	50 - 80	50 - 80

CANTERAS

IDENTIFICACIÓN DE CANTERA

La ubicación será lo más cerca posible a la vía a mejorar, dado que así se logrará disminuir la distancia de acarreo.

La explotación de éstas será la más sencilla y económica posible, con el fin de lograr el menor costo de las labores en esta etapa.

La exploración de las canteras debe cubrir un área que asegure un volumen de material útil explotable del orden de 1.5 veces las necesidades del proyecto.

El proceso seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

- ✓ Reconocimiento del terreno.
- ✓ Ejecución de ensayos de laboratorio a las muestras.
- ✓ Evaluación de ensayos de laboratorio.
- ✓ Proctor Modificado.
- ✓ CBR.

UBICACIÓN

Distrito : San Gregorio

Provincia : San Miguel

Departamento : Cajamarca.

Ubicación de la cantera en el caserío Talambo -



MUESTRA DE AFIRMADO

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA	
L. Líquido	27
L. Plástico	20
Ind. Plástico	7
Clas. SUCS	GW - GM
Clas. AASHTO	A-2-4 (0)
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
GRAVAS LIMOSAS, MEZCLA DE GRAVA, ARENA Y LIMO	

**DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
CONCRETO PATRON**

Diseño de Resistencia

$F'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos del agregado grueso

01.- Tamaño máximo nominal	1/2" pulg.
02.- Peso específico seco de masa	2610 Kg/m ³
03.- Peso Unitario compactado seco	1547 Kg/m ³
04.- Peso Unitario suelto seco	1335 Kg/m ³
05.- Contenido de humedad	0.40%
06.- Contenido de absorción	0.80%

II.) Datos del agregado fino

07.- Peso específico seco de masa	2571 Kg/m ³
08.- Peso unitario seco suelto	1254 Kg/m ³
09.- Contenido de humedad	3.83%
10.- Contenido de absorción	3.01%
11.- Módulo de fineza (adimensional)	3.25

III.) Datos de la mezcla y otros

12.- Resistencia especificada a los 28 días	F'_{cr}	$f'_{cr}=294.0 \text{ Kg/cm}^2$
13.- Relación agua cemento	$R^{a/c}$	0.56
14.- Asentamiento		3 - 4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	: Potable de la zona	216 L/m ³
16.- Contenido de aire atrapado		2.50%
17.- Volumen del agregado grueso		0.505 m ³
18.- Peso específico del cemento	: Pacasmayo tipo I	3100 Kg/m ³

VII). Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie ³ Peso	1.0	2.3	2.0	24.2	Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie ³ Volumer	1.0	2.8	2.3	24.2	Lts/pie ³

ESTUDIO DE FUENTE DE AGUA

El estudio de fuente de agua tiene como finalidad de identificar las fuentes de agua para el empleo en las diferentes actividades de mejoramiento de la carretera, las aguas certificadas Y de buena calidad a utilizarse en los diferentes trabajos recomendados en el estudio se ubican cerca de la obra, siendo los puntos de aguas más significativos y que llevan siempre un caudal considerable todo el año.

Ubicación

La fuente de agua se ubica

ESTE	678770.18
NORTE	9202656.35



FUENTE DE AGUA SELECCIONADA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. El objetivo principal del presente informe, es estudiar las características en cuanto se refiere a calidad de los suelos del terreno natural con fines de cimentación y de la construcción del pavimento (PAVIMENTO FLEXIBLE) para la carretera que une el Tramo de Chamán con Mirador. La mayor parte de las vías peruanas son caminos afirmados construidos en base a tierra y ripio.
2. Los trabajos de campo consistieron en la ejecución de 8 calicatas las mismas que se ejecutaron de forma manual, cuyas profundidades de muestreo llegaron a -1.50m de profundidad.
3. De los resultados obtenidos del laboratorio y los registros realizados en campo se alcanzaron a conocer las propiedades mecánicas de los estratos conformados en el terreno, elaborándose los perfiles estratigráficos respectivos.
4. Durante la investigación de campo no se ha detectado la presencia de napa freática.
5. Del análisis efectuado en el presente Estudio, en base a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles estratigráficos obtenidos, se concluye:

Los suelos encontrados en la zona de estudio están clasificados según el sistema de clasificación SUCS (SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS).

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (%)	LÍMITES		ÍNDICE PLÁSTICO
						LÍQUIDO (%)	PLÁSTICO (%)	
C - 01	M-01	0.00m - 0.50m	ML	A-4 (6)	3.59	N.P	N.P	N.P
C - 01	M-02	0.50m - 1.50m	GC	A-2-4 (0)	6.28	21.50	14.64	6.90
C - 02	M-01	0.00m - 0.50m	GC	A-2-4 (0)	3.98	22.50	14.16	8.30
C - 02	M-02	0.50m - 1.50m	SP-SM	A-1-b (0)	7.34	N.P	N.P	N.P
C - 03	M-01	0.00m - 0.50m	SP-SM	A-2-4 (0)	3.75	N.P	N.P	N.P
C - 03	M-02	0.50m - 1.50m	SP-SM	A-2-4 (0)	9.35	N.P	N.P	N.P
C - 04	M-01	0.00m - 0.50m	GP	A-1-a (0)	4.16	17.68	13.57	4.10
C - 04	M-02	0.50m - 1.50m	GP	A-1-a (0)	5.40	17.68	13.57	4.10
C - 05	M-01	0.00m - 1.50m	SM	A-1-a (0)	6.67	21.05	18.36	2.70
C - 06	M-01	0.00m - 0.50m	SP	A-3 (0)	7.22	N.P	N.P	N.P
C - 06	M-02	0.50m - 1.50m	ML	A-4 (4)	6.19	21.58	19.05	2.50
C - 07	M-01	0.00m - 0.50m	GP-GM	A-1-a (0)	4.40	19.12	16.40	2.70
C - 07	M-02	0.50m - 1.50m	GP-GM	A-1-a (0)	3.82	19.11	16.31	2.80
C - 08	M-01	0.00m - 0.50m	GP-GM	A-1-a (0)	3.34	19.25	17.03	2.20
C - 08	M-02	0.50m - 1.50m	GP-GM	A-1-a (0)	5.37	19.02	16.74	2.30

RECOMENDACIONES

- Diseñar el pavimento de acuerdo al tipo de material y CBR encontrado a lo largo del tramo.
- Deberá tener pruebas de compactación de la subrasante con una densidad no menor al 95% del Proctor modificado antes de recibir las capas de base y sub base.
- No se permitirá la presencia de basura o materia orgánica dentro del material de la subrasante y todas las que no tengan buenas características en el terreno de conformación se rechazarán y eliminarán manualmente en el acto.
- Los datos obtenidos del presente informe son válidos solo para el área estudiada.

ESTUDIO DE IMPACTO VIAL

INTRODUCCIÓN

Como parte de una comunidad en progreso, como lo es el caserío Chaman – Mirador, se siente en la problemática del crecimiento del tránsito en las ciudades.

La mayoría de personas no puede comprender la complejidad de un sistema de transporte terrestre, pero como usuarios perciben las demoras, cada día más largas, para movilizarse de un lado a otro.

Las ciudades crecen a ritmo acelerado y muchas veces no se cuenta con métodos que permitan cuantificar el impacto de desarrollos comerciales, industriales y residenciales a la Red Vial del país.

Uno de este método es el Estudios de Impacto Vial, el analiza las condiciones existentes y el impacto que tendrá y cómo afectará al sistema de transporte. Lo más importante es que medidas de mitigación deberán tomarse.

OBJETIVO DE ESTUDIO

Determinar el índice Medio Anual (IMDA) para el: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN – MIRADOR, DISTRITO SAN GREGORIO, PROVINCIA SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

GENERALIDADES

Para iniciar el presente estudio se debe tener muy claro la definición de Estudio de Impacto Vial, por lo tanto, se debe responder la siguiente pregunta:

¿Qué es un estudio de impacto vial (EIV)?

Es un estudio de ingeniería de tránsito que determina el impacto potencial de tránsito de algún proyecto de Desarrollo comercial, industrial, residencial propuesto y cualquier otro proyecto de ingeniería.

De acuerdo al Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE) un Estudio de Impacto Vial (EIV) “...debe determinar la necesidad de cualquier mejora al sistema de transporte adyacente o

cercano con el fin de mantener un nivel de servicio satisfactorio, un aceptable nivel de seguridad y la previsión de accesos apropiados para los desarrollos propuestos...”.

Los Estudios de Impacto Vial pueden responder a varios tipos de situaciones. Estas varían según el tipo de desarrollo, su localización, tránsito existente, condiciones ambientales en el área y las políticas locales de acuerdo a reglamentos municipales existentes.

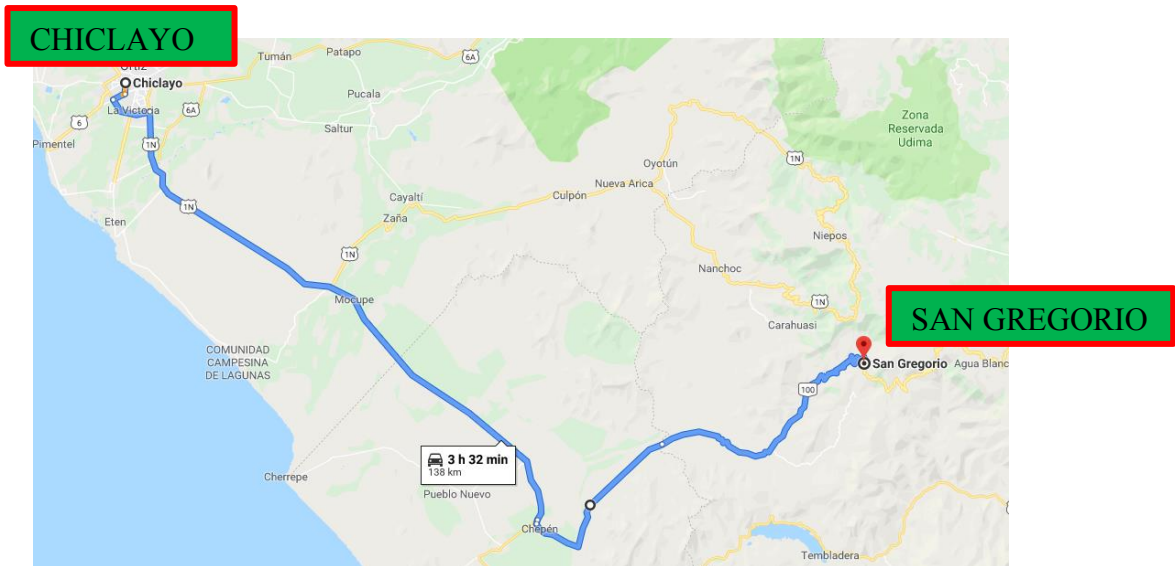
EL PROYECTO

El proyecto “DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN – MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA – 2018” el tramo a intervenir, existe un déficit respecto al servicio vial de interconexión entre el caserío Chaman - Mirador y caseríos aledaños, por lo que con el proyecto dicho déficit se reducirá en 100%.

ÁREA DE ESTUDIO

RUTAS DE ACCESO Y SALIDA

- Se llega a la ciudad de San Miguel por una vía asfaltada, que la conecta con la vía departamental hacia la ciudad capital de Cajamarca y a la Costa (Pacasmayo y Chepén). Del distrito de Chilate, en el km 90 de la carretera Ciudad de Dios - Cajamarca, se toma un desvío hacia el norte, por la carretera Chilate-San Pablo-San Miguel, y a 56 km se encuentra la ciudad en una bella quebrada, con paisajes que muestran la más increíble variedad de tonalidades verdes de sus campos y las paredes blancas de sus casitas campesinas, todo rodeado por el perfume de bosques de eucaliptos. Se continúa con una carretera afirmada llegando al Distrito de San Gregorio y luego al Caserío Chaman.
- Otro acceso es de Chiclayo – Chepén - talambo (libertad), pasando por el caserío Tres Montones llegando a , Chaman luego a El Mirador. Esta ruta es la que se ha utilizado para llegar al tramo de estudio.



FORMA DE TRABAJO

DESCRIPCIÓN

Cabe indicar que el desarrollo de la recopilación se basó en las observaciones realizadas en la zona de trabajo, durante el desarrollo de los trabajos de ingeniería básica, así se contemplaron tres etapas metodológicas claramente definidas:

- ✓ Recopilación de la información.
- ✓ Conteo de tráfico.
- ✓ Tipo de tránsito:
 - Cálculo del tráfico medio diario.

Recopilación de la Información

La información básica para la elaboración del estudio procede de una fuente directa como es el conteo de tráfico.

Para obtener la información requerida se realizó un conteo de tráfico durante una semana las 24 horas del día, contabilizando los vehículos, clasificándolos según su número de ejes.

Se determinó cual sería la estación de conteo (ESTACION E-1) . en la cual se situaría para el conteo de vehículos.

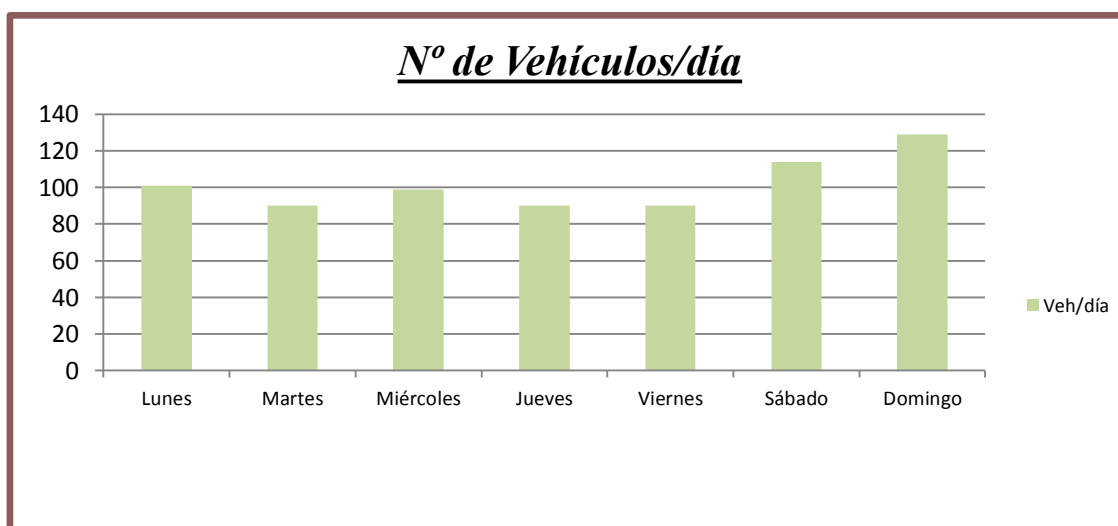
El conteo volumétrico se realizó durante siete (07) días consecutivos.

✓ **Conteo de tráfico y clasificación vehicular diaria - Tramo Chamán – Mirador.**

Cabe indicar que el desarrollo de la recopilación se basó en las observaciones realizadas en la zona de trabajo durante el desarrollo de los trabajos de ingeniería básica. El conteo y clasificación de vehículos por sentido de tráfico según su tipo, se iniciaron el día lunes 08 de Febrero y concluyeron el 14 de Febrero del 2018.

CLASIFICACIÓN DIARIA DEL TRÁFICO

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMDs	FC	IMD _a
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo				
Automóvil	15	18	17	15	12	20	25	122	17	1.1075047	19
Camioneta Pick Up	25	20	24	28	22	30	32	181	26	1.1075047	29
Camioneta Rural	22	17	23	15	27	28	32	164	23	1.1075047	26
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1075047	0
Bus Grande	14	12	8	10	12	14	16	86	12	1.1075047	14
Camión 2E	20	18	18	15	12	14	18	115	16	1.1119469	18
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1119469	0
TOTAL	96	85	90	83	85	106	123	668	95		106



Nota: Conteo de 7 días las 24 horas

✓ Tipo de tránsito

El tipo de tránsito observado está constituido básicamente por vehículos como: autos, camionetas pick up, camioneta rural, bus grande y camiones de 2 ejes, empleados básicamente el transporte de productos propios de las actividades desarrolladas en la región. Así mismo se observa un tránsito peatonal reducido.

Cálculo de tráfico Medio Diario

El volumen considerado es el Índice Medio Diario o simplemente **IMD**, el cual es el volumen promedio de tránsito durante 24 horas de una muestra vehicular.

En el presente estudio el promedio del tráfico vehicular de la semana de conteo se ha calculado aplicando la siguiente fórmula:

El promedio de la semana multiplicado por el factor de corrección del mes del

ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL.

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

$$IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

Dónde:	$IMD_s =$	Índice Medio Diario Semanal de la Muestra vehicular Tomada
	$IMD_a =$	Índice Medio Anual
	$V_i =$	Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo
	$FC =$	Factores de Corrección Estacional

Los volúmenes de tráfico varían cada mes debido a las estaciones del año, que ocasionan épocas de cosechas, festividades, ferias, etc., por esto es necesario afectar los valores calculados por un factor de corrección que lleve estos al Promedio Diario Anual.

En vista que en el presente caso se trata de un camino vecinal, en donde no existe antecedente de estudios de tráfico, no se puede determinar un factor histórico de corrección. Sin embargo, considerando las condiciones especiales de la vía, y por tratarse de una vía alterna se ha creído por conveniente castigar los volúmenes de tráfico por un factor conservador.

SITUACIÓN ACTUAL

El Ámbito de estudio comprende desde el caserío Chaman – Mirador, distrito de San Gregorio, Provincia San Miguel, departamento de Cajamarca, el cual su vía es una trocha carrozable la cual presenta erosiones en ciertas partes del tramo, baches y deformaciones.

IMPACTO DEL PROYECTO

Tráfico generado por el proyecto

El Tránsito Generado, consta de aquel tráfico que no existía en el camino en la situación sin proyecto, y aparece como efecto directo de la ejecución del proyecto debido principalmente a la reducción del costo de transporte del camino.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Proyección de Tráfico - Con Proyecto

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tráfico Normal	106	106	107	108	111	112	113	114	116	117	118
Automóvil	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	21
Camioneta Pick Up	29	29	29	30	30	30	30	31	31	31	31
Camioneta Rural	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	28
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus Grande	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15
Camión 2E	18	18	19	19	20	20	21	21	22	23	23
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tráfico Generado	0	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17
Automóvil	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Camioneta Pick Up	0	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Camioneta Rural	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus Grande	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camión 2E	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMD TOTAL	106	122	123	125	128	129	130	131	133	134	135

CONCLUSIONES

- ✓ Del IMDA actual, para el Tramo Chaman -Mirador (E1): Es equivalente a 106 Vehículos por día.
- ✓ Del IMD proyectado obtenido para 10 años en el tramo CHAMAN – MIRADOR es de 135 , y como es inferior a los 400 veh/día, puede deducir que el camino se clasifica como Carretera de Tercera Clase, de acuerdo a la clasificación por demanda (sección 101.05) DEL MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS (DG-2018) DEL MTC..

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda realizar análisis de nivel de servicio en vías urbanas, cuyos datos puedan ser utilizados como parámetros referenciales para la elaboración de un manual que considere las características de la realidad nacional y local.
- ✓ Es recomendable seguir con las normas ya estandarizadas, para el desarrollo de la investigación, para una mejora de transitabilidad, buenas condiciones de vía y vida útil de la propuesta, que serán señalados en el diseño ya establecido.

ESTUDIO DE AFECTACIONES PREDIALES

GENERALIDADES

El presente proyecto consta de la construcción de una carretera asfaltada de 8,049 metros de longitud, desde el caserío Chaman hasta el caserío Mirador, la cual presenta cunetas triangulares a ambos lados, obras de arte como son: alcantarillas y badenes.

El cual permitirá una mejor transitabilidad, pues en la actualidad existe una trocha carrozable.

En el presente proyecto contempla los estudios de : topográficos, de suelos, canteras , fuentes de agua, impacto ambiental, impacto vial, estudio hidrológicos , señalización, vulnerabilidad y AFECTACIONES PREDIALES . Este último detallaremos en el presente informe.

OBJETIVO

El objetivo del presente informe es de asegurar que la población afectada, por el proyecto de la construcción de la carretera reciba una compensación justa y soluciones adecuadas a la situación generada por esta.

ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se ubica geográficamente:

Departamento / Región : Cajamarca
Provincia : San Miguel
Distrito : San Gregorio
Localidad : Chaman – Mirador

CLASIFICACIÓN VIAL

Según el Manual de Carreteras Diseño Geométrico D.G – 2018, una vía se puede clasificar según: su función, su demanda y su orografía.

Según su función:

La vía según su función pertenece a la Red Vial Nacional 001 (Ramal).

Según su demanda:

Teniendo en cuenta de su IMDA es menor de 400 veh/día, esta se clasifica como una Carretera de Tercera Clase.

Según su orografía:

El tramo en estudio cuenta con pendientes longitudinales predominantes que se encuentran entre 6% y 8% , clasificando a la vía como un TIPO 3.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alineamiento en planta

- Velocidad directriz : 40 km/h
- Radio mínimo : 15 m
- Peralte : 8% máx.

Perfil longitudinal

- Pendiente máxima : 9.67 %
- Pendiente mínima : 0.08 %

i) Sección transversal

- Derecho de vía : 8 m (cada lado del eje)
- Ancho de calzada : 6.00 m
- Bombeo : 2 %
- Peralte máximo : 8%
- Talud de corte : 1:1
- Talud de relleno : 1:1

MARCO LEGAL

- El Gobierno del Perú otorga al Ministerio de Transportes y Comunicaciones las responsabilidades de construcción, mejoramiento, rehabilitación y conservación de la red vial nacional (DS. 034-2008-MTC y su modificatoria R.M N° 509-2016, del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial).
- PROVIAS NACIONAL (DS N° 033-2002-MTC) actuara en representación del estado, asumiendo la responsabilidad de adquirir los previos necesarios para la construcción de la vía y la liberación de su derecho, siendo el responsable de apoyar los procesos a través

de la suscripción de los convenios que sean necesarios, si las condiciones del Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario (PACRI) así lo requieran.

- Ministerio de Vivienda tiene como misión mejorar las condiciones de vida de la población facilitando su acceso a una vivienda adecuada y a los servicios básicos, propiciando el ordenamiento, crecimiento, conservación, mantenimiento y protección de los centros de población y sus áreas de influencia, fomentando la participación de las organizaciones de la sociedad civil y de la Iniciativa e Inversión Privada.
- El Organismo de Formalización de la Propiedad Informal – COFROPI, es el ente del Ministerio encargado en llevar a cabo los procesos de saneamiento físico legal de los predios afectados por el Proyecto. Dentro de los alcances del programa, COFROPI en coordinación con el consultor, se encargará del saneamiento físico-legal de los derechos de propiedad existentes en los asentamientos informales ubicados en el sector rural, con el objetivo de alcanzar su inscripción registral y titulación. Este proceso se llevará a cabo aplicando las disposiciones establecidas en el Régimen Temporal Extraordinario de Formalización y titulación de Predios Rurales aprobado por Decreto Legislativo N° 1089, y su Decreto Supremo N° 032-2008-VIVIENDA (14/12/08). El procedimiento administrativo a aplicarse será principalmente el de Declaración de Propiedad por Prescripción Adquisitiva de Dominio, el mismo que comprende las siguientes etapas:
 - ❖ Determinación de la Unidad Territorial a formalizar.
 - ❖ Diagnostico físico-legal
 - ❖ Promoción, difusión
 - ❖ Levantamiento catastral: Empadronamiento y Linderación de los predios.
 - ❖ Elaboración de planos.
 - ❖ Calificación
 - ❖ Anotación preventiva de la existencia del procedimiento de declaración de propiedad por prescripción adquisitiva de dominio.
 - ❖ Notificación al propietario y s terceros.
 - ❖ Emisión de Resolución
 - ❖ Emisión e Inscripción de certificados de Declaración de propiedad.

También son de aplicación a este procedimiento las disposiciones que rigen las etapas del procedimiento de formalización y titulación de predios rústicos de propiedad del Estado, en todo aquello que resulte pertinente.

- La Dirección General de Asuntos Socios Ambientales – DGASA del Ministerio de transportes y Comunicaciones – MTC, autoridad ambiental de subsector transportes, tiene entre sus funciones la formulación de políticas, estrategias y normas socio-ambientales, proponiendo además programas y planes de manejo socio-ambiental; de la misma forma, vela por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente, con el fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transporte; y conducir los procesos de expropiación y reubicación que las mismas requieran (Art. 73 del DS N°021-2007-MTC).
- En cumplimiento a lo dispuesto en la RM N° 631-2007-VIVIENDA, que precisa que la Dirección Nacional de Construcción será el órgano responsable de llevar a cabo las tasaciones de los bienes muebles que requieran las entidades y empresas del sector público, el valor comercial de los predios afectados por obras públicas será determinado por ésta dicha entidad. Este valor servirá de base para el cálculo de las indemnizaciones pertinentes.
- Resolución Directoral N° 007-2004-MTC del 19/01/2004, pues establece las directrices para la elaboración y aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario para Proyectos de Infraestructura de Transporte.
- Resolución Directoral N° 006-2004-MTC/16 del 16/01/2004, que aprueba el Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana. Norma que regula la participación de las personas naturales, organizaciones sociales titulares de proyectos de infraestructura de transportes, y autoridades, en el procedimiento por el cual el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, subsector Transporte, desarrolla actividades de información y diálogo con la población involucrada en proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación; así como en el procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIASd) y detallado (EIAd), con la finalidad de mejorar el proceso de toma de decisiones en relación a los proyectos.

- Ley N° 27628 “Ley que facilita la ejecución de Obras Publicas Viales, la cual faculta a las entidades del estado el trato directo, para la adquisición de los inmuebles necesarios para la construcción de una obra pública vial.
- Ley General de Expropiaciones N° 27117.

Artículo 2.- Del concepto La expropiación consiste en la transferencia forzosa del derecho de propiedad privada, autorizada únicamente por ley expresa del Congreso en favor del Estado, a iniciativa del Poder Ejecutivo, Regiones o Gobiernos Locales y previo pago en efectivo de la indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio y también los artículos 3°, 7°, 9°, 10°, 11°, 16° y 19°.

- Ley N° 27972 “Ley Orgánica de Municipalidades” del 06-05-2003. Establece que los gobiernos locales son entidades, básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización.
- Ley 24656 de Comunidades Campesinas el Estado Declara de necesidad nacional e interés social y cultural el desarrollo integral de las Comunidades Campesinas. Garantiza la integridad del derecho de propiedad del territorio. Las tierras de las Comunidades Campesinas son las que señala la Ley de Deslinde y Titulación y son inembargables e imprescriptibles. También son inalienables.
- Por excepción podrán ser enajenadas, previa acuerdo de por lo menos dos tercios de los miembros calificados de la Comunidad, reunidos en Asamblea General convocada expresa y únicamente con tal finalidad. Dicho acuerdo deberá ser aprobado por ley fundada en el interés de la Comunidad y deberá pagarse el precio en dinero por adelantado.

El territorio comunal puede ser expropiado por causa de necesidad y utilidad públicas.

PLAN DE COMPENSACIÓN Y REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO (PACRI)

El presente plan consta de un conjunto de acciones, dirigidas a la mitigación de los impactos sociales generados primordialmente por la necesidad de liberar las áreas afectadas por el proyecto, en este caso un proyecto vial; a fin que los afectados reciban una compensación justa y soluciones adecuadas, considerando costos y plazos determinados. En zonas de terrenos agrícolas y para el caso de zonas donde existan viviendas se libera el área necesaria para la ejecución del proyecto.

FASES A REALIZAR

Fase preliminar de gabinete

Constituye la primera etapa y comprende las actividades de recopilación, procesamiento evaluación y análisis preliminar de información básica y temática (cartografía y alfanumérica) de estudios relacionados con el ámbito de influencia de la carretera, así como la preparación de los instrumentos técnicos (fichas técnicas) Para el levantamiento de información complementaria.

Fase de campo

Constituye la segunda etapa para la determinación de los programas de Compensación y Reasentamiento Involuntario por aplicar, y consiste en la inspección in-situ del área del proyecto, así como en la recopilación de información complementaria sobre los diversos tópicos que comprenden los aspectos físicos del área de influencia del proyecto, para cuyo efecto se desarrolla las siguientes actividades.

- ❖ Reconocimiento de campo del área de influencia del proyecto, para la evaluación de los predios afectados.
- ❖ Reconocimiento sobre el trazo del proyecto, de los principales problemas existentes vinculados al tema de afectaciones de predios.
- ❖ Levantamiento de información socio-económica de cada familia afectada.

Fase final de gabinete

La etapa final de gabinete, comprende principalmente las tareas de la elaboración de los informes y preparación de planos sobre la base de la planimetría de la carretera. En esta etapa, sobre la base de la información de campo obtenida, se establece la cantidad de predios afectados.

La información cartográfica se obtiene del IGN (Instituto Geográfico Nacional del Perú), el catastro del COFOPRI y la topografía se encarga los que realizan los estudios de Ingeniería. Posteriormente sobre la base de toda la información obtenida, se procede a la preparación del Expediente Técnico, en concordancia a los programas de Compensación y Reasentamiento Involuntario definidos.

**RESUMEN DE IDENTIFICACIÓN DE AFECTADOS POR EL DERECHO DE VÍA
DEL ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO CHAMAN -
MIRADOR**

AFECTACIONES PREDIALES					
MARGEN	ÁREA #	PROGRESIVA		TIPO DE AFECTACIÓN	ÁREA(M2)
IZQUIERDA	1	0+000	0+120	CON POCO VEGETACIÓN	43.29
	2	0+140	0+260	CON POCO VEGETACIÓN	292.15
	3	0+440	0+840	CON POCO VEGETACIÓN	768.47
	4	0+940	0+960	CON POCO VEGETACIÓN	26.88
	5	1+180	1+200	SIN VEGETACIÓN	96.51
	6	1+220	1+300	SIN VEGETACIÓN	134.09
	7	1+400	2+180	SIN VEGETACIÓN	942.75
	8	2+240	2+530	AGRÍCOLA	554.42
	9	2+560	2+620	AGRÍCOLA	67.89
	10	2+800	2+920	AGRÍCOLA	76.66
	11	2+950	3+160	AGRÍCOLA	414.58
	12	3+260	3+440	AGRÍCOLA	297.44
	13	3+440	3+520	AGRÍCOLA	127.65
	14	3+600	3+680	AGRÍCOLA	23.26
	15	3+880	4+040	AGRÍCOLA	214.97
	16	4+440	4+480	AGRÍCOLA	48.44
	17	4+520	4+530	AGRÍCOLA	13.78
	18	4+590	4+660	AGRÍCOLA	82.25
	19	4+700	4+860	AGRÍCOLA	81.82
	20	5+160	5+260	AGRÍCOLA	74.31
	21	5+300	5+460	AGRÍCOLA	143.03
	22	5+500	5+560	AGRÍCOLA	167.03
	23	5+620	5+720	AGRÍCOLA	39.02

FUENTE: elaboración propia.

AFECTACIONES PREDIALES					
MARGEN	ÁREA #	PROGRESIVA		TIPO DE AFECTACIÓN	ÁREA(M ²)
DERECHA	24	0+900	1+140	SIN VEGETACIÓN	280.89
	25	2+660	2+720	SIN VEGETACIÓN	40.32
	26	3+440	3+500	SIN VEGETACIÓN	124.67
	27	3+540	3+580	SIN VEGETACIÓN	50.52
	28	4+160	4+320	AGRÍCOLA	333.75
	29	4+960	5+020	AGRÍCOLA	95.17
	30	5+260	5+330	AGRÍCOLA	52.56
	31	5+800	6+000	AGRÍCOLA	284.56
	32	6+060	6+170	AGRÍCOLA	178.72
	33	6+220	6+300	AGRÍCOLA	88.58
	34	6+540	6+900	AGRÍCOLA	722.91
	35	7+240	7+940	AGRÍCOLA	2112.26

FUENTE: elaboración propia.

ESQUEMA GENERAL DE LAS ESTRATEGIAS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Para el proceso de la consulta pública Específica, en el marco del proyecto de la Carretera Chaman - Mirador se ha elaborado un esquema general de estrategias:

- ❖ Identificación de los pobladores afectados por el proyecto de la Carretera tramo Chaman - Mirador y de sus linderos.
- ❖ Coordinar con la Entidad para la fecha de la consulta específica.
- ❖ Se deberá definir el lugar donde se desarrollará la consulta pública
- ❖ Preparación de la agenda de la consulta pública
- ❖ Realización de invitaciones personalizadas a las autoridades y población afectada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- ✓ Se ha podido determinar cuáles son los tramos afectados por la ejecución de la Carretera indicando el área que será afectada.
- ✓ Que en la realización del presente proyecto no se verá afectada ninguna vivienda.
- ✓ Que el proceso de afectaciones prediales se deberá realizar antes de ejecutar el proyecto ya que el Ministerio de Transportes como Ente Ejecutor, la ley le permite formular una resolución ministerial para la realización de esta. El cual seguirá su proceso el PACRI (PLAN DE COMPENSACIÓN Y REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO) el cual elaborará el expediente técnico de las afecciones Prediales.
- ✓ Área total de afectación predial en la construcción la carretera es de:
 - Margen izquierdo afectara un total de 4730.69 m2.
 - Margen derecho afectara un total de 4364.91 m2.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda realizar toda la documentación respectiva, con el fin de regularizar y validar los documentos presentados por los afectados por el proyecto.
- ✓ Que las valorizaciones de los predios afectados se oferten con precios comerciales.
- ✓ Que el PACRI realice todos los protocolos respectivos para que los afectados no obstruyan la realización y ejecución de la carretera.

ESTUDIO DE AFECTACIONES PREDIALES

DIAGNÓSTICO

El presente Diagnóstico del impacto ambiental está orientado a que la tesis “DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN – MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018”, se realice en armonía con la conservación del medio ambiente.

La caracterización del medio ambiente nos permite tener una información básica generalizada para establecer oportunamente dentro de la Evaluación de impacto ambiental el plan de manejo ambiental.

En el recorrido del tramo de la carretera se ha podido realizar una evaluación del medio ambiente, estableciéndose en síntesis el diagnóstico del estado actual de los recursos naturales, las especies y el hombre sobre la base de la información.

OBJETIVO

El objetivo del presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es realizar un diagnóstico ambiental del área de influencia directa e indirecta del proyecto, identificar, evaluar y valorar los impactos que podrían ocurrir como consecuencia de las actividades del proyecto; y finalmente, proponer un plan de manejo para prevenir, mitigar o compensar los potenciales impactos.

ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se ubica geográficamente:

Departamento / Región: Cajamarca

Provincia : San Miguel

Distrito : San Gregorio

Localidad : Chaman – Mirador

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA:

PROVINCIA DE SAN MIGUEL	
DEPARTAMENTO /REGIÓN	CAJAMARCA
PROVINCIA	SAN MIGUEL
DISTRITO	SAN GREGORIO
REGIÓN	SIERRA
LATITUD SUR	7° 08' 23.60"
LATITUD OESTE	79° 13' 5.38
POBLACIÓN	2,688 hab.
LONGITUD	79°07'41''

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

El centro poblado Chamán - Mirador, carece de infraestructura vial, es por ello que las autoridades locales al tener conocimiento se disponen a realizar los estudios técnicos necesarios de manera que el presente estudio permita realizar propuestas óptimas y determinar el diseño económico y técnicamente factible.

Carreteras actuales

La trocha carrozable del tramo Chamán – Mirador actualmente se encuentra en mal estado de transitabilidad, transcurre por terrenos de topografía accidentada.

Descripción de la ruta

Se inicia en el tramo Chamán – Mirador, en zonas con pocas viviendas y suelo accidentado. Podemos encontrar en el trayecto tres caseríos (Playa el Oso, Nuevo San Martín y El Mango) con algunas viviendas dispersas a ambos lados de la vía. No existen zonas de reserva natural cercanas por el contrario existen terrenos de cultivo.

Se culmina en el caserío de Chamán, con presencia de viviendas pertenecientes a la zona.

ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia directa (AID)

El AID del Proyecto es donde se pueden producir las alteraciones directas como consecuencia de las obras de mantenimiento de la carretera, tales como movimiento de tierras, alteraciones en la cobertura vegetal. Se considera para el presente estudio que el AID

está constituido por una faja de 16 m de ancho (8 m a cada lado del eje) a lo largo de la carretera. Esta área se extiende hasta donde se encuentran los depósitos de materiales excedentes, los campamentos y todas las áreas que sirvan para desarrollar actividades directas relacionadas a la obra. Dentro del área de influencia se encuentran las siguientes zonas: Campamentos, patios de maquinarias y equipo, depósitos de materiales excedentes, fuentes de agua, canteras y centros poblados.

Área de influencia indirecta (AII): Es la zona ubicada por fuera del AID, donde indirectamente pueden ocurrir impactos positivos o negativos de menor intensidad por la ejecución del proyecto, tanto en la fase de trabajos de transitabilidad de la carretera, como en la fase de operación o funcionamiento de la vía. Para la delimitación del AII de esta carretera, se han considerado aspectos de delimitación hidrográfica y aspectos topográficos. En este sentido, el ámbito ha sido definido también en base al aspecto humano o poblacional, conformado por parte del caserío de Chaman – Mirador.

LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

El área de influencia de esta actividad se definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente: aire, población, agua tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos.

A.- LÍNEA DE BASE FÍSICA

➤ Clima

La caracterización del clima en el área de influencia de la carretera en estudio sirve como información básica para interpretar otras características del medio físico y biológico y para visualizar las alteraciones que puedan producirse por pérdida de cobertura vegetal. El clima en el caserío Chamán – Mirador es subtropical, característico de la sierra norte del Perú, presentándose en los meses de Diciembre a Abril con un calor a temperatura de 25 ° C en el verano y templado en el invierno con una temperatura de 16°C ´ presentándose en el los meses de Mayo a Noviembre.

➤ Agua

La disminución en la calidad de agua, se origina como consecuencia de la turbidez, debido al movimiento de tierras, así como por los vertidos accidentales de aceites y

lubricantes o por el inadecuado manejo de éstos. Contaminación por los desechos producidos por los campamentos, desechos del lavado de maquinarias y en general a los desechos sólidos y líquidos derivados de la presencia de un importante grupo humano durante la construcción de la carretera.

En cada corte que se hace, la ubicación de los pases de agua son variables, por lo que se realiza una interrupción provisional; lo que eliminará la posibilidad de que se contamine.

Intersección de Cauces

La carretera cruza cursos de agua y quebradas temporales, las mismas que se encuentran al nivel de la plataforma, las cuales por acción del proceso constructivo (acumulación de material, desnivel) pueden originar una interrupción en el flujo de las aguas, por lo cual serán encausados con alcantarillas y cunetas, y que no generen problemas a la estructura del pavimento cuyo principal problema es el Sistema de Drenaje.

Alteraciones de Áreas Hidromórficas

Los cortes para ampliar la plataforma comprometen zonas por donde pueden fluir subterráneamente cuerpos de agua que alimentan bofedales; así mismo, la deposición de materiales excedentes puede originar interrupciones y pérdida de áreas Hidromórficas cuya presencia en la zona es determinante en el marco de la actividad pecuaria.

➤ **Aire**

En la construcción de la carretera Chamán - Mirador, se producirán emisiones de material particulado en el trayecto de la vía, debido a los movimientos de tierra, uso de botaderos y transporte de materiales, lo cual generará una disminución en la calidad del aire con el consecuente incremento de los niveles de concentración de contaminantes en el ambiente. La emisión de partículas tendrá incidencia tanto en los trabajadores de la obra, así como en los pobladores que se ubican en las zonas aledañas.

➤ **Suelos**

El proyecto presenta un terreno Tipo 3, el cual es accidentado porque presenta pendientes longitudes predominantes entre 6% y 8% , el cual requerirá importante movimiento de tierra, en la construcción del campamento y áreas de servicio, puede afectar la composición de la vegetación, así mismo el uso y depósito de

maquinarias pesadas puede compactar los suelos, los mismos que también pueden verse afectados por el vertido de aceites y lubricantes.

Erosión (Cárcavas)

Durante el proceso constructivo y sobre todo en los trabajos de corte para plataforma, se puede producir escurrimiento de aguas superficiales, las mismas que erosionarán los taludes de corte, originando surcos y posteriormente cárcavas(zanjas) básicamente.

➤ **Sonido**

Las actividades en las que se enmarca el trabajo de construcción y especialmente el uso de máquinas pesadas, los procesos de transporte de carga y descarga de materiales, generarán emisiones de ruido, para los cual se tomara medidas de mitigación.

B.-MEDIO BIOLÓGICO

➤ **Fauna**

Se utilizó el método de transecto lineal, que consistió en el recorrido de una longitud previamente determinada, en donde se registraron las especies faunísticas observadas y/o escuchadas como evidencias directas e indirectas las huellas, las heces, los pelos y los frutos comidos.

Para la identificación taxonómica de las especies de aves se han utilizado el método de conteo de puntos, que consistió en el establecimiento de puntos de observación a lo largo de la carretera cada 200 m y la visualización de las aves.

Alteraciones de Hábitat de Especies

Durante las actividades constructivas se producirán alteraciones por la construcción de la vía que implican el uso de maquinaria pesada, aspectos que podrían originar el abandono temporal de hábitats de algunas especies de aves que moran en la zona. La alteración del hábitat, va relacionada con la desaparición de la vegetación, en tal sentido los sectores afectados serán básicamente los mismos donde se efectuarán la reposición ó revegetalización.

➤ **Flora**

Se afectará además a la flora que se encuentra en el entorno de las áreas donde habrá movimiento de tierra.

La vegetación primaria ha sido deteriorada y sustituida en gran parte por los cultivos mediante riego y por precipitaciones pluviales, entre las especies forestales están:

CLASE/ FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Capparidaceae	Capparis angulata	Sapote
anacardiaceae	Schinus molle	molle
leguminosas	Prosopis pallida	Huarango
asteraceae	Tersaria absinthioides	Pájaro bobo
Gramíneas o poaceas	phragmitesaustralis	carrizo
poaceae	Gynerium sagittatum	Caña brava
poaceae	Guadua angustifolia	Caña huayaquil
Poaceae	Zea mays	maíz
Lauraceae	Persea americana Mill.	palto
anacardiaceae	Mangifera indica	mango

Fuente: elaborado por el investigador

C.-MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Se llevó a cabo mediante un análisis de la situación actual que presenta el área de influencia del proyecto, la cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generen.

➤ **Población:**

La población censada en la provincia de San Miguel -Cajamarca cuenta con una población de 56,146 habitantes, siendo el distrito de San Gregorio con una población de 1 087 detallada a continuación:

Población censada de hombres : 2 259

Población censada de mujeres : 1 172

➤ **La actividad agrícola:**

Que se realiza en el área de influencia de la carretera, se desenvuelve dentro de un marco socio-cultural muy especial, siendo conducida por lo general en forma tradicional, presentando muchas limitaciones relacionadas principalmente con los mercados y la comercialización de los productos. La actividad agrícola de la zona se encuentra todavía en una etapa incipiente, se cultivan por lo general: Camote, Caña azúcar, Maíz amarillo duro, Maíz choclo, Palta, Papa, Tara, Trigo, yuca.

➤ **Actividad pecuaria**

La actividad pecuaria, en la zona del Proyecto se desarrolla en forma tradicional y de baja tecnología, comprende principalmente la explotación de vacunos, porcinos, caprinos, cuyes, aves de corral y equinos. El desenvolvimiento de la actividad pecuaria está limitado por factores ecológicos, económicos, técnicos y socio-culturales, así como por la falta de información sobre la adaptación de diversas especies de forrajes a los diferentes ecosistemas de la zona; influye también el sistema de tenencia de la tierra. En el área en estudio se encuentra ganado vacuno, que ha sido introducido por ganaderos que se dedican a su crianza para carne, se trata de animales criollos cruzados con cebú, siguiendo las experiencias de ganaderos de otras zonas de selva.

➤ **Cambio de la Estructura Paisajística**

El proceso de construcción del tramo carretera Chamán – Mirador, al nivel especificado producirá una nueva perspectiva en el paisaje de la zona, así mismo, la acumulación de material en botaderos, el movimiento de tierras, producirán alteraciones en el paisaje en su conjunto. En general, el cambio de la estructura paisajística, se verificará a lo largo de toda la carretera, pero con mayor incidencia en los sectores de corte y acumulación de material excedente.

VARIABLES DE INCIDENCIA Y MAGNITUD DE IMPACTO

Mediante la siguiente tabla identificamos los impactos positivos y negativos que el proyecto seleccionado podría generar en el medio ambiente: Medio Físico Natural, Medio Biológico y Medio Social:

VARIABLES DE INCIDENCIA	EFECTO			TEMPORALIDAD			ESPACIALES			MAGNITUD		
	POSITIVO	NEGATIVO	NEUTRO	PERMANENTE	TRANSITORIO		LOCAL	REGIONAL	NACIONAL	LEVE	MODERADO	FUERTE
					CORTA	MEDIA						
LINEA DE BASE FÍSICA												
CLIMA			X									
AGUA			X		X					X		
AIRE		X			X		X				X	
SUELO			X		X		X			X		
SONIDO			X		X					X		
MEDIO BIOLÓGICO												
FAUNA			X		X		X			X		
FLORA			X		X		X			X		
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL												
POBLACIÓN	X						X	X				X
ACTIVIDAD AGRÍCOLA	X				X		X					X
ACTIVIDAD PECUARIA	X				X		X					X
ESTRUCTURA PAISAJÍSTICA	X				X		X				X	

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

MATRIZ: CAUSA - EFECTO	COMPONENTES DEL AMBIENTE										
	MEDIO FÍSICO				MEDIO BIOLÓGICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO				
	AIRE	AGUA	SUELO	PAISAJE	FLORA	FAUNA	TRANSITABILIDAD	SALUD Y SEGURIDAD	EMPLEO	ECONOMÍA	
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										
	DESBROCE Y LIMPIEZA				Mínima alteración del paisaje natural	Afectación de la cobertura vegetal	Perturbación de la fauna local	Posible afectación de la transitabilidad por tramos donde se realicen los trabajos	Mínimo riesgo de la salud del personal de obra	Generación de empleo temporal principalmente local	Mejora en el nivel de ingresos de la población local
	CORTES	Riesgo de alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado			Alteración del paisaje natural	Afectación de la cobertura vegetal	Perturbación de la fauna local	Posible afectación de la transitabilidad por tramos donde se realicen los trabajos	Mínimo riesgo de la salud del personal de obra	Generación de empleo temporal principalmente local	Mejora en el nivel de ingresos de la población local
	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ARTE		Riesgo de alteración de la calidad del agua	Riesgo de alteración de la calidad del suelo				Afectación de la transitabilidad por tramos donde se realicen los trabajos	Mínimo riesgo de la salud del personal de obra	Generación de empleo temporal principalmente local	Mejora en el nivel de ingresos de la población local
	CONFORMACIÓN DE AFIRMADO	Riesgo de alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado						Afectación de la transitabilidad por tramos donde se realicen los trabajos		Generación de empleo temporal principalmente local	Mejora en el nivel de ingresos de la población local
	EXPLOTACIÓN DE CANTERAS	alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado		Riesgo de alteración de la calidad del suelo	Alteración del paisaje natural	Afectación de la cobertura vegetal	Perturbación de la fauna local		Mínimo riesgo de la salud del personal de obra	Generación de empleo temporal principalmente local	Mejora en el nivel de ingresos de la población local
	TRANSPORTE DE MATERIAL	Riesgo de alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado					Perturbación de la fauna local			Generación de empleo temporal	Mejora en el nivel de ingresos de la población local

MATRIZ: CAUSA - EFECTO	COMPONENTES DEL AMBIENTE										
	MEDIO FÍSICO				MEDIO BIOLÓGICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO				
	AIRE	AGUA	SUELO	PAISAJE	FLORA	FAUNA	TRANSITABILIDAD	SALUD Y SEGURIDAD	EMPLEO	ECONOMÍA	
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										
	CAMPAMENTO Y PATIO DE MÁQUINAS		Riesgo de alteración de la calidad del agua	Riesgo de alteración de la calidad del suelo	Alteración del paisaje natural	Afectación de la cobertura vegetal			Mínimo riesgo de la salud del personal de obra	Generación de empleo temporal principalmente local	Mejora en el nivel de ingresos de la población local
	DISPOSICIÓN Y CONFORMACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado			Alteración del paisaje natural	Afectación de la cobertura vegetal	Perturbación de la fauna local		Mínimo riesgo de la salud del personal de obra	Generación de empleo temporal principalmente local	Mejora en el nivel de ingresos de la población local
	ETAPA DE FUNCIONAMIENTO										
FUNCIONAMIENTO							Mejoramiento de la transitabilidad de la vía	Reducción de los riesgos de accidentes	Generación de empleo temporal principalmente local	Reducción en los tiempos de viaje y costos del transporte	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

A.-INTRODUCCIÓN

La estructuración del plan está orientado a garantizar que las medidas de mitigación propuestas se ejecuten, de manera que las posibles alteraciones a producirse en el medio, sean minimizadas y/o mitigadas; así mismo, que las propuestas ambientales estén vinculadas a las actividades de ingeniería y a otras que se desarrollan durante el proceso de construcción de la carretera, de tal forma que las obras a ejecutar, estén marcadas dentro del concepto de la conservación y protección del medio ambiente. La ejecución del Plan de Manejo Ambiental en el ámbito de influencia de la carretera, requiere de la participación de los diferentes sectores comprometidos con el desarrollo de la zona, que regulan las actividades productivas y normativas.

B-. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

❖ AUMENTO DE NIVELES DE EMISIÓN DE PARTÍCULAS

Para prevenir y controlar la producción de polvo, se pueden tomar las siguientes medidas_

- Riego con agua en las áreas de trabajo donde se prevea levantar polvo, de modo que haya el grado de humedad necesario para aminorar el polvo. Para lo cual se tendrá que destinar a un operario para regar con periodicidad.
- El personal de obra, tendrá que ser implementado con el quipo correspondiente de protección personal como mascarillas, lentes de seguridad, cascos.
- Se tendrá que humedecer los materiales que serán llevados a la obra y los materiales excedentes (escombros) que se trasladan hacia los depósitos, especialmente ellos.
- El transporte del material se deberá realizar con los vehículos cubiertos con mallas o mantas húmedas a fin de no incrementar el nivel de partículas.
- Se tendrá que preferir las horas matinales para ejecutar los trabajos que impliquen generación de polvo pues el viento es menos intenso.

- No se permitirá la acumulación de material suelto en áreas susceptibles a corrientes de vientos por periodos de tiempo muy extensos.

- No se permitirá la quema a campo abierto de desperdicios sólidos.

❖ INCREMENTO DE NIVELES SONOROS

- Se deberá utilizar protectores auditivos para los operarios que estén expuestos a niveles sonoros altos como es el manejo de maquinaria.

- Los vehículos dentro de la obra se les tendrá que prohibir usar fuentes de ruido innecesario.

- La maquinaria pesada debe estar previamente inspeccionada y aprobada en relación con su estado de carburación y silenciadores. Y debe llevarse su control adecuado de estas y darles un mantenimiento adecuado.

- Las actividades se realizarán en horario diurno, para evitar la generación de ruidos molestos durante noche.

❖ ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO

- Se tomarán medidas de prevención para la no contaminación del suelo como depósitos para botar los desechos, así como también el mantenimiento de las maquinarias que se utilizarán para que estas no puedan afectar al suelo con sus líquidos.

❖ ALTERACIÓN DIRECTA DE LA VEGETACIÓN

- Como se indicó, el impacto se genera por diversas causas, como: movimiento de tierras, trabajos de maquinarias, retiro de la cubierta vegetal, alteraciones en el medio paisajístico, etc.

- Se evitará evacuar el material excedente de construcción, en zonas inestables, en áreas de importancia ambiental o en áreas de presencia de vegetación o áreas donde se siembre algún producto de pan llevar.

❖ ALTERACIÓN DE LA FAUNA

- Se prohibirá al personal de obra que deteriore las áreas verdes que no implica con la construcción de la carretera pues servirá de hogar para los animales.
- Tampoco deberán capturar animales domésticos ni silvestres (aves e insectos) en el área de influencia del proyecto.

❖ MANO DE OBRA

- Cumplir con las normativas implementadas sobre salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes.
- Implementar un plan estratégico que enmarque el panorama de los riesgos para el personal.
- Imponer a cada trabajador relacionado con la obra el cumplimiento efectivo del Plan de Riesgos.

❖ PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Para prevenir los posibles impactos que puedan afectar a alterar el suelo:

- Almacenar de manera adecuada los aceites. Lubricantes, que son usados en el mantenimiento de vehículos y maquinarias, de ser necesario a estos residuos se le tendrá que dar un trato especial como disponerlos en zona adecuadas.
- Al finalizar la obra. Se tendrá que dismantelar las casetas temporales, patios de almacenamiento, talleres y demás construcciones temporales, disponiendo los escombros y restaurado el paisaje a condiciones iguales o mejores a las iniciales.
- Los materiales excedentes de las excavaciones o del acondicionamiento del terreno, tendrán que ser retiradas en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente y ser colocados en las zonas de depósitos previamente seleccionados.
- Los residuos de derrame accidentales de concreto, asfalto , lubricantes, combustibles, se tendrán que recolectar inmediatamente y su disposición final se llevará a cabo con las normas ambientales vigentes.
- Los residuos sólidos de frente de obra deberán disponerse diariamente y adecuadamente.

- Se prohibirá que los materiales procedentes de las excavaciones sean colocados al azar, debiéndose llevar a los botaderos seleccionados para tal fin.

❖ PLAN DE ABANDONO

- En esta etapa el seguimiento y monitoreo está orientado a mantener cierto personal básico encargado de realizar las tareas de abandono de la obra, es decir de dismantelar las estructuras provisionales y al finalizar estas labores, se inicia el proceso de restauración del medio ambiente.

❖ PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

Este programa mantiene un control ambiental, pues garantiza el cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental, con el objetivo de conservar el medio ambiente durante y después de realizada la obra. Aquellas operaciones que se realicen para monitorear las actividades o acciones de la obra se realizarán durante y después de finalizada la misma.

a.- Durante la etapa de la construcción

A continuación, se presentan acciones que requieren un monitoreo durante esta etapa:

-La ubicación del campamento y patio de máquinas en zonas de mínimo riesgo para el medio ambiente.

-El movimiento de tierras, el cual afecta la geomorfología del medio ambiente y genera contaminación que podría afectar la vegetación, fauna y al propio personal que labore en la obra.

b.- Durante la etapa de funcionamiento

En esta etapa el monitoreo está orientado a evaluar el funcionamiento correcto de la obra, e inspeccionar que efectos colaterales aún existen con el fin de erradicarlos o mantenerlos controlados.

c.- Programa de Cierre

En esta etapa el seguimiento y monitoreo está orientado a mantener cierto personal básico encargado de realizar las tareas de abandono de la obra, es decir de dismantelar

las estructuras provisionales ya l finalizar estas labores, se inicia el proceso de restauración del medio ambiente.

❖ PLAN DE CONTINGENCIAS

El Plan de Manejo Socio Ambiental será la base para determinar que eventos serían los más dañinos para el medio ambiente. Las contingencias se clasifican según las causas que lo producen y son:

Contingencias accidentales: Ocurren en el frente de trabajo y requieren de atención médica inmediata. Su peor consecuencia es la muerte.

Contingencias Técnicas: Se pueden producir por deficiencias en los procesos constructivos o de diseño y requieren atención técnica. Su peor consecuencia son los retrasos y los sobre costos.

Contingencia Humanas: Ocasionada por la población influenciada en el proyecto. En el peor de los casos genera conflictos humanos, ocasionando desorden público, atrasos en obra, huelga de los trabajadores, daño institucional para la empresa.

Estos riesgos pueden verse acrecentados por la intervención de diversos agentes humanos, técnicos o naturales como lo son: las lluvias intensas, fuertes sismos, deficientes procesos constructivos, deficiente calidad de los materiales de construcción, conflictos comunicativos, entre otros.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- ✓ En la ejecución del proyecto, el diagnóstico ambiental da como resultado que el proceso constructivo provocará moderados impactos, con una temporalidad corta.
- ✓ Los impactos que genera la realización de la obra, pueden ser atenuados y controlados, con un Plan de Manejo Ambiental que complemente las medidas de mitigación implantadas.
- ✓ En términos socio económicos, el proyecto originará impactos positivos con efectos de corto y largo plazo. En el primero de los casos permitirán revertir la inversión en beneficio de la población local mediante la generación, aunque en forma temporal de puestos de trabajo.

- ✓ Los beneficios son de mayor importancia a corto y largo plazo. Ya que permitirá lo siguiente:
 - Generar puestos de trabajos temporales, durante todas las etapas del proyecto.
 - Atender en menor tiempo las emergencias que puedan que pueda tener la población en caso de emergencia como de salud, accidentes, etc.
 - Contribuir al desarrollo económico de la población, disminuyendo las horas de transporte de sus productos y facilitando la adquisición de sus insumos para la cosecha de los mismos, generando más utilidades y menos pérdida económica.
 - Contribuir con el desarrollo y solucionar el problema de necesidad de un correcto y adecuado sistema de comunicación de la comunidad.
 - Alta rentabilidad del proyecto, mediante un eficiente manejo de los recursos, materiales y recursos humanos.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda que el Plan de Manejo Ambiental, contemple además la difusión mediante una audiencia pública y distribución del material informativo, de los alcances y procedimientos establecidos para la preservación del medio ambiente local, pudiendo incluso incentivar en los pobladores el deseo de aprovechar sus recursos naturales de manera sustentable mediante la promoción de los denominados econegocios, que aparte de estimular en éstos el afán de conservar su entorno natural, les generaría ingreso económico.

ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DRENAJE

GENERALIDADES

El propósito del estudio es elaborar el estudio hidrológico para evaluar el comportamiento de los ríos y quebradas existentes a lo largo del eje definido para el tramo CHAMAN – MIRADOR, con una longitud de 8+049 km, con el propósito de conocer los requerimientos de obras de drenaje de la carretera.

Con el fin de reunir los criterios adecuados para conocer las características hidrológicas de las quebradas consideradas, se realizó el estudio en las siguientes etapas:

- **RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.** - Comprendió la recolección, evaluación y análisis de la información hidrometeorológica obtenido por el SENAMHI de la estación LIVES, la cual es la más próxima al tramo en estudio.
- **TRABAJOS DE CAMPO.** - Consistió en un recorrido del camino para su evaluación y observación de las características, relieve y aspectos hidrológicos de las quebradas, así como la ubicación de alcantarillas y badenes necesarios para el drenaje del camino.
- **FASE DE GABINETE.** - Consistió en el procesamiento, análisis, determinación de los parámetros de diseño para el dimensionamiento de las obras de arte.

OBJETIVOS

Estimar los Caudales mínimos y máximos en los puntos de interés de la carretera CHAMAN. - MIRADOR, para así poder proyectar esos datos en el futuro y cerciorarme que mi diseño de obras de arte cumpla con los caudales máximos futuros, tomando la información de la estación meteorológica LIVES que es la más cercana a la carretera en estudio.

❖ EN LA ETAPA DEL PLANEAMIENTO

Debe aplicarse los siguientes criterios para la localización del eje de la carretera:

- 1) Evitar en lo posible localizar la carretera en territorios, húmedos o pantanosos; zonas de huaicos mayores; zonas con torrentes de aguas intermitentes; zonas con corrientes de aguas subterráneas y las zonas inestables y/o con taludes pronunciadas.

- 2) Evitar en lo posible la cercanía a reservorios y cursos de agua existente, natural o artificial, especialmente si son causa de posibles erosiones de la plataforma de la carretera.

❖ **EN LA ETAPA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE**

- 1) Mantener al máximo en los taludes, la vegetación natural existente.
- 2) No afectar o reconstruir, perfeccionándolo, el drenaje natural del territorio (cursos de agua).
- 3) Canalizar el agua superficial proveniente de lluvias sobre la explanación de la carretera hacia cursos de agua existentes fuera de la carretera evitando que tenga velocidad erosiva.
- 4) Bajar la napa freática de aguas subterráneas a niveles que no afecten la carretera.
- 5) Proteger la carretera contra la erosión de las aguas.

La aplicación de estos criterios lleva al diseño de soluciones de ingeniería que, por su naturaleza, se agrupan en la forma siguiente:

- Drenaje superficial.
- Drenaje subterráneo.

CLASIFICACIÓN DE CUENCAS EN EL DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Para identificar las principales cuencas a nivel de departamento, primero se analizaron las dos vertientes: Pacífico y Atlántico. En la vertiente del Pacífico, las cuencas desembocan directamente en el océano; mientras que en la vertiente del Atlántico las cuencas desembocan en el río Marañón que llega al océano atlántico a través del río Amazonas. Posteriormente se determinaron los ríos principales en ambas vertientes siguiendo el método de ordenamiento fluvial propuesto por Otto Pfafstetter, como resultado se identificaron 4 cuencas principales y 5 intercuencas en la vertiente del atlántico (Marañón) y 06 cuencas en la vertiente del Pacífico y 1 intercuenca, y que mantienen escurrimiento permanente durante todo el año; y las que albergan al mayor número de la población de la región; las mismas que a continuación se indican:

La identificación de estas cuencas sirvió de base para el cálculo del balance Hídrico.

VERTIENTE DEL PACÍFICO:

Ríos que desembocan directamente en el Océano Pacífico

- Cuenca Chicama
- Intercuenca 13773
- Cuenca Zaña
- **Cuenca Chaman (CUENCA DONDE SE ENCUENTRA LA CARRETERA)**
- Cuenca Motupe
- Cuenca Chancay-Lambayeque
- Cuenca Jequetepeque

Además, existen una serie de ríos y quebradas pequeñas que en épocas de estiaje se secan, razón por lo cual no han sido considerados para el análisis. También se ha considerado como criterio para la identificación de las principales cuencas, la distribución de la población presente dentro del ámbito de acción de cada cuenca.

CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA REGIÓN CAJAMARCA

HUNIDAD HIDROGRÁFICA	CÓDIGO	NOMBRE	ÁREA TOTAL (km ²)	Perímetro km
Vertiente Hidrográfica del Pacífico	13772	Cuenca Chicama	2,247	2,218
Vertiente Hidrográfica del Pacífico	137754	Cuenca Zaña	873	1,475
Vertiente Hidrográfica del Pacífico	137752	Cuenca Chaman	671	1,055
Vertiente Hidrográfica del Pacífico	137772	Cuenca Motupe	1,827	1,102
Vertiente Hidrográfica del Pacífico	13776	Cuenca Chancay-Lambayeque	2,011	3,016
Vertiente Hidrográfica del Pacífico	13774	Cuenca Jequetepeque	1,968	3,054
Vertiente Hidrográfica del Pacífico	13773	Intercuenca 13773	1,220	1,492
Vertiente Hidrográfica del Amazonas	49892	Cuenca Chinchipe	3,311	4,420
Vertiente Hidrográfica del Amazonas	49898	Cuenca Crisnejas	2,455	3,898
Vertiente Hidrográfica del Amazonas	49896	Cuenca Chamaya	4,031	4,495
Vertiente Hidrográfica del Amazonas	4988	Cuenca Cenepa	3,357	4,015
Vertiente Hidrográfica del Amazonas	49891	Intercuenca Alto Marañon I	3,403	4,212
Vertiente Hidrográfica del Amazonas	49893	Intercuenca Alto Marañon II	130	167
Vertiente Hidrográfica del Amazonas	49895	Intercuenca Alto Marañon III	434	549
Vertiente Hidrográfica del Amazonas	49897	Intercuenca Alto Marañon IV	512	619
Vertiente Hidrográfica del Amazonas	49899	Intercuenca Alto Marañon V	4,987	5,101
TOTAL			33,436	

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DE LAS CUENCAS CONSIDERADAS

Las cuencas que tienen índice de compacidad más lejano de la unidad, son las cuencas que tienen una forma alargada, que influye en el rendimiento hídrico de la cuenca.

CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS CUENCAS DEL PACÍFICO

Ítem	Cuenca	Área	Pend	Perímetro	Ind. Compac
		Km ²	%	Km	Ic
VERTIENTE DEL PACÍFICO					
1	JEQUETEPEQUE	1,968	1 a 25	3,054	19.41
2	ZAÑA	873	1 a 21	1,475	14.08
3	CHAMAN	671	1 a 21	1,055	11.48
4	CHICAMA	2,247	1 a 15	2,218	13.20
5	MOTUPE	1,827	1 a 28	1,102	7.27
6	CHANCAY LAMBAYEQUE	2,011	1 a 21	3,016	18.96
7	INTERCUENCA 13773	1,220	1 a 15	1,492	12.05

Cuando el Ic se aleja de la unidad la cuenca es alargada

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS Y CLIMÁTICAS

Ítem	Zona de vida	Símbolo	Cotas	Pp	T	Vegetación	Evp	Clima
			m.s.n.m.	mm/año	°C	%	Mm/año	
VERTIENTE DEL PACIFICO								
3.0	CHAMAN							
3.1	Bosque seco Pre Montano Tropical	bs-PMT	500 - 1000	300	26	matorrales, hualangos, caña de azúcar, frutales, etc.		seco cálido
3.2	Bosque seco Montano bajo Tropical	bs-MBT	1000 - 2000	500	20	hualangos,		templado cálido
3.3	Bosque húmedo Pre Montano Tropical	bh-PMT	2000 - 3000	700	16	Alisos, chirimoyas, pinos, eucaliptos		templado semi frío

CUENCAS PRINCIPALES

En la región Cajamarca existen dos cuencas hidrográficas principales:

1. **Cuenca del Pacífico u Occidental (Con una extensión de 9,464 Km² y constituye un 28 % de toda la superficie de la región.**

Está ubicada al oeste de la divisoria continental de las aguas y está constituida por las cuencas cuyas aguas van a drenar al Océano Pacífico, a través de los principales ríos que van de sur a norte que son: Chicama, Jequetepeque, Chaman, Zaña, Chancay y La Leche.

De la cuenca del Chicama; sólo la mitad de sus tributarios de la margen derecha pertenecen a Cajamarca. En esta vertiente se encuentran las provincias de Contumazá, San Pablo, San Miguel, y Santa Cruz y las partes occidentales de las provincias de Cajabamba, Cajamarca, Hualgayoc y Chota.

2. **Cuenca del Atlántico, Oriental o del Marañón (Con una extensión de 23,972.23 Km² de la superficie de la región Cajamarquina y constituye un 72 %).**

Está ubicada al este de la divisoria continental de las aguas y está constituida por las cuencas cuyos ríos van a fluir al Océano Atlántico, a través de la gran cuenca del río Marañón, dichos ríos principales son: Chusgón, Condebamba- Crisnejas, Miriles, Cantange, Sendamal, Chimuch, Llaucano- Silaco, Santo Tomas o Malleta, Huancabamba- Chamaya y Chinchipe.

En esta vertiente abarca el territorio de las provincias de San Marcos, Celendín, Cutervo, Jaén y San Ignacio, y las partes orientales de las provincias de Cajabamba, Cajamarca, Hualgayoc y Chota.

Las dos vertientes hidrográficas principales de la región Cajamarca cuentan con once cuencas secundarias, pero entre las principales son:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE CUENCAS		
NOMBRE	ÁREA TOTAL (km²)	Perímetro km
Cuenca Chicama	2,247	2,218
Cuenca Zaña	873	1,475
Cuenca Chaman	671	1,055
Cuenca Motupe	1,827	1,102
Cuenca Chancay-Lambaveque	2,011	3,016
Cuenca Jequetepeque	1,968	3,054
Intercuenca 13773	1,220	1,492
Cuenca Chinchipe	3,311	4,420
Cuenca Crisnejas	2,455	3,898
Cuenca Chamaya	4,031	4,495
Cuenca Cenepa	3,357	4,015
Intercuenca Alto Marañon I	3,403	4,212
Intercuenca Alto Marañon II	130	167
Intercuenca Alto Marañon III	434	549
Intercuenca Alto Marañon IV	512	619
Intercuenca Alto Marañon V	4,987	5,101
	33,436	

DRENAJE SUPERFICIAL

CONSIDERACIONES FINALES

A.-Finalidad del drenaje superficial

El drenaje superficial tiene como finalidad alejar las aguas de la carretera para evitar el impacto negativo de las mismas sobre su estabilidad, durabilidad y transitabilidad.

El adecuado drenaje es esencial para evitar la destrucción total o parcial de una carretera y reducir los impactos indeseables al ambiente debido a la modificación de la escorrentía a lo largo de este.

Del drenaje superficial comprende:

- La recolección de las aguas procedentes de la plataforma y sus taludes.
- La evacuación de las aguas recolectadas hacia cauces naturales.

La restitución de la continuidad de los cauces naturales interceptados por la carretera.

B.-Criterios funcionales

Los elementos del drenaje superficial se elegirán teniendo en cuenta criterios funcionales, según se menciona a continuación:

- Las soluciones técnicas disponibles.
- La facilidad de su obtención y así como los costos de construcción y mantenimiento.
- Los daños que, eventualmente, producirían los caudales de agua correspondientes al periodo de retorno, es decir, los máximos del periodo de diseño.

Al paso del caudal de diseño, elegido de acuerdo al periodo de retorno y considerando el riesgo de obstrucción de los elementos del drenaje, se deberá cumplir las siguientes condiciones:

- En los elementos de drenaje superficial la velocidad del agua será tal que no produzca daños por erosión ni por sedimentación.
- El máximo nivel de la lámina de agua será tal que siempre se mantenga un borde libre no menor de 0.10 m.

No alcanzara la condición de catastróficos los daños materiales a terceros producibles por una eventual inundación de zonas aledañas a la carretera, debido a la sobre elevación del nivel de la corriente en un cauce, provocada por la presencia de una obra de drenaje transversal.

C.-Periodo de retorno

La selección del caudal de diseño para el cual debe proyectarse un drenaje superficial, está relacionada con la probabilidad o riesgo que ese caudal sea excedido durante el periodo para el cual se diseña la carretera. En general, se aceptan riesgos más altos cuando los daños probables que se produzcan, en caso de que discurra un caudal mayor al de diseño, sean menores y los riesgos aceptables deberán ser muy pequeños cuando los daños probables sean mayores.

El riesgo o probabilidad de excedencia de un caudal en un intervalo de años, está relacionado con la frecuencia historia de su aparición o con el periodo de retorno.

En el cuadro 4.1.1a se muestran los valores del riesgo de excedencia, del caudal de diseño, durante la vida útil del elemento de drenaje para diversos periodos de retorno.

CUADRO N° 4.1.1a
RIESGO DE EXCEDENCIA (%) DURANTE LA VIDA ÚTIL PARA DIVERSOS PERÍODOS DE
RETORNO

Período de retorno (años)	Años de vida útil				
	10	20	25	50	100
10	65.13%	87.84%	92.82%	99.48%	99.99%
15	49.84%	74.84%	82.18%	96.82%	99.90%
20	40.13%	64.15%	72.26%	92.31%	99.41%
25	33.52%	55.80%	63.96%	87.01%	98.31%
50	18.29%	33.24%	39.65%	63.58%	86.74%
100	9.56%	18.21%	22.22%	39.50%	63.40%
500	1.98%	3.92%	4.88%	9.3%	18.14%
1000	1.00%	1.98%	2.47%	4.88%	9.52%
10000	0.10%	0.20%	0.25%	0.50%	0.75%

Se recomienda adoptar periodos de retorno no inferiores a 10 años para las cunetas y para las alcantarillas de alivio. Para las alcantarillas de paso, el periodo de retorno aconsejable es de 50 años. Para los pontones y puentes, el periodo de retorno no será menor a 100 años. Cuando sea previsible que se produzcan daños catastróficos en caso de que se excedan los caudales de diseño, el periodo de retorno podrá ser hasta de 500 años o más.

En el cuadro 4.1.1b, se indican periodos de retorno aconsejables, según el tipo de obra de drenaje.

CUADRO N° 4.1.1b
PERÍODOS DE RETORNO PARA DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE EN
CARRETERAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO

TIPO DE OBRA	PERÍODO DE RETORNO EN AÑOS
Puentes y pontones	100(mínimo)
Alcantarillas de paso y badenes	50
Alcantarilla de alivio	10 – 20
Drenaje de la plataforma	10

D.-Riesgo de obstrucción

Las condiciones de funcionamiento de los elementos de drenaje superficial, pueden verse alteradas por su obstrucción debida a cuerpos arrastrados por la corriente.

Entre los elementos del drenaje superficial de la plataforma, el riesgo es especialmente importante en los sumideros y colectores enterrados debido a la presencia de basura o sedimentación del material transportado por el agua. Para evitarlo, se necesita un adecuado diseño, un cierto dimensionamiento y una eficaz conservación o mantenimiento.

El riesgo de obstrucción de las obras de drenaje transversal (alcantarillas de paso y cursos naturales), fundamentalmente por vegetación arrastrada por la corriente dependerá de las características de los cauces y zonas inundables y pueden clasificarse en las categorías siguientes:

- **Riesgo alto:** Existe peligro de que la corriente arrastre arboles u objetos de tamaño parecido.
- **Riesgo medio:** Pueden ser arrastradas cañas, arbustos, ramas y objetos de dimensiones similares, en cantidades importantes.
- **Riesgo bajo:** No es previsible el arrastre de objetos de tamaño en cantidad suficiente como para obstruir el desagüe.

Si el riesgo fuera alto, se procurará que las obras de drenaje transversal no funcionen a sección llena, dejando entre el nivel superior de la superficie del agua y el techo del elemento un borde libre, para el nivel máximo del agua, con un resguardo mínimo de 1.5 m, mantenido en una anchura no inferior a 12 m. Si el riesgo fuera medio, las cifras anteriores podrán reducirse a la mitad. Si estas condiciones no se cumplen, se tendrá en cuenta la sobre elevación del nivel del agua que pueda causar una obstrucción, aplicando en los cálculos una reducción a la sección teórica de desagüe. También se podrá recurrir al diseño de dispositivos para retener al material flotante, aguas arriba y a distancia suficiente. Esto siempre que se garantice el mantenimiento adecuado.

Deberá comprobarse que la carretera no constituya un obstáculo que retenga las aguas desbordadas de un cauce o conducto de agua y prolongue de forma apreciable la inundación después de una crecida.

HIDROLOGÍA Y CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Las dimensiones de los elementos del drenaje superficial serán establecidas mediante métodos teóricos conocidos de acuerdo a las características hidrológicas de la zona por donde pasa la carretera tomando en cuenta la información pluviométrica disponible.

El método de estimación de los caudales asociados a un periodo de retorno depende del tamaño y naturaleza de la cuenca tributaria.

Por su naturaleza, representan casos especiales la presencia de lagos, embalses y zonas inundables que retengan o desvíen la escorrentía.

Cuando las cuencas son pequeñas, se considera apropiado el método de la fórmula racional para la determinación de los caudales. Se consideran cuencas pequeñas a aquellas en que el tiempo de concentración es igual o menor a 6 horas. El tiempo de recorrido del flujo en el sistema de cauces de una cuenca o tiempo de concentración relacionado con la intensidad media de precipitación se puede deducir por la fórmula:

$$T = 0.3 (L/J^{1/4})^{3/4}$$

Siendo:

- T = Tiempo de concentración en horas.
- L = Longitud del cauce principal en km.
- J = Pendiente media.

Esta fórmula no es aplicable al flujo sobre la plataforma de la carretera dado que este flujo es difuso y lento.

Cuando se disponga de información directa sobre niveles o cualidades de la avenida, se recomienda comparar los resultados obtenidos del análisis con esta información directa.

El caudal de diseño en el que desagua una cuenca pequeña o superficie se obtendrá mediante la fórmula racional:

$$Q = CIA/3.6$$

Q = caudal m³/seg. (Para cuencas pequeñas) en la sección en estudio.

I = Intensidad de la precipitación pluvial máxima, previsible, correspondiente a una duración igual al tiempo de concentración y a un periodo de retorno dado, en mm/h.

A = Área de la cuenca en km²

C = Coeficiente de escorrentía.

Para el pronóstico de los caudales, el procedimiento racional requiere contar con la familia de curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF). En nuestro país, debido a la escasa cantidad de información pluviográfica que se tiene, difícilmente pueden elaborarse estas

curvas. Ordinariamente solo se cuenta con lluvias máximas en 24 horas por lo que el valor de la intensidad de la precipitación pluvial máxima generalmente se estima a partir de la precipitación máxima en 24 horas, multiplicada por un coeficiente de duración.

En el cuadro 4.1.2a se muestran coeficientes de duración, entre 1 hora y 48 horas, los mismos que podrán usarse, con criterio y cautela, para el cálculo de la intensidad cuando no se disponga de mejor información.

CUADRO N° 4.1.2a
COEFICIENTES DE DURACIÓN
LLUVIAS ENTRE 48 HORAS Y UNA HORA

Duración de la precipitación en horas	Coeficiente
1	0.25
2	0.31
3	0.38
4	0.44
5	0.50
6	0.56
8	0.64
10	0.73
12	0.79
14	0.83
16	0.87
18	0.90
20	0.93
22	0.97
24	1.00
48	1.32

El coeficiente de C, de la formula racional, puede determinarse con la ayuda de los valores mostrados en los cuadros 4.1.2.b y 4.1.2.c

CUADRO N° 4.1.2b
VALORES PARA LA DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

CONDICIÓN	VALORES			
1. Relieve del terreno	K ₁ = 40 Muy accidentado pendiente superior al 30%	K ₁ = 30 Accidentado pendiente entre 10% y 30%	K ₁ = 20 Ondulado pendiente entre 5% y 10%	K ₁ = 10 Llano pendiente inferior al 5%
2. Permeabilidad del suelo	K ₂ = 20 Muy impermeable roca sana	K ₂ = 15 Bastante impermeable arcilla	K ₂ = 10 Permeable	K ₂ = 5 Muy permeable
3. Vegetación	K ₃ = 20 Sin vegetación	K ₃ = 15 Poca Menos del 10% de la superficie	K ₃ = 10 Bastante Hasta el 50% de la superficie	K ₃ = 5 Mucha Hasta el 90% de la superficie
4. Capacidad de retención	K ₄ = 20 Ninguna	K ₄ = 15 Poca	K ₄ = 10 Bastante	K ₄ = 5 Mucha

CUADRO N° 4.1.2c
COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

K = K₁ + K₂ + K₃ + K₄ *	C
100	0.80
75	0.65
50	0.50
30	0.35
25	0.20

* Ver cuadro N° 4.1.2b

Para la determinación del coeficiente de escorrentía también podrán tomarse como referencia, cuando sea pertinente, los valores mostrados en el cuadro 4.1.2.d

CUADRO N° 4.1.2d
COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

TIPO DE SUPERFICIE	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA
Pavimento asfáltico y concreto	0.70 – 0.95
Adoquines	0.50 – 0.70
Superficie de grava	0.15 – 0.30
Bosques	0.10 – 0.20
Zonas de vegetación densa	
• Terrenos granulares	0.10 – 0.50
• Terrenos arcillosos	0.30 – 0.75
Tierra sin vegetación	0.20 – 0.80
Zonas cultivadas	0.20 – 0.40

Para el cálculo de la velocidad y del caudal en un canal con régimen hidráulico uniforme, se puede emplear la fórmula de Manning.

$$V = R^{2/3} S^{1/2} / n$$

$$Q = VA$$

$$R = A / P$$

Donde:

Q = Caudal m³/s

V = Velocidad media m/s

A = Área de la sección transversal ocupada por el agua m²

P = Perímetro mojado m

R = A/P; Radio hidráulico m

S = Pendiente del fondo m/m

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (cuadro N° 4.1.2e)

CUADRO N° 4.1.2e
VALORES DEL COEFICIENTE DE MANNING

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 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	0.050
Canal sin revestir con maleza tupida	0.050	0.080	0.120
Río en planicies de cauce recto sin zonas con piedras y malezas	0.025	0.030	0.035
Ríos sinuosos o torrentosos con piedras	0.035	0.040	0.600

DRENAJE SUPERFICIAL

ALCANTARILLAS

Se define como alcantarilla a la estructura cuya luz sea menor a 6.0 m y su función es evacuar el flujo superficial proveniente de cursos naturales o artificiales que interceptan la carretera. La densidad de alcantarillas en un proyecto vial influye directamente en los costos de construcción y de mantenimiento, por ello, es muy importante tener en cuenta la adecuada elección de su ubicación, alineamiento y pendiente, a fin de garantizar el paso libre del flujo que intercepta la carretera, sin que afecte su estabilidad.

La ubicación óptima de las alcantarillas depende de su alineamiento y pendiente, la cual se logra proyectando dicha estructura siguiendo la alineación y pendiente del cauce natural. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que el incremento y disminución de la pendiente influye en la variación de la velocidad de flujo, que a su vez incide en la capacidad de transporte de materiales en suspensión y arrastre de fondo.

Ubicación en planta

La ubicación en planta ideal es la que sigue la dirección de la corriente, sin embargo, según requerimiento del Proyecto la ubicación natural puede desplazarse, lo cual implica el

acondicionamiento del cauce, a la entrada y salida con la construcción de obras de encauzamiento u otras obras complementarias.

Pendiente longitudinal

La pendiente longitudinal de la alcantarilla debe ser tal que no altere desmesuradamente los procesos geomorfológicos, como la erosión y sedimentación, por ello, los cambios de pendiente deben ser estudiados en forma cuidadosa, para no incidir en dichos procesos que pueden provocar el colapso de la estructura.

En los Anexos: Lámina N° 01, se aprecia la ubicación típica de alcantarillas respecto a la pendiente del cauce.

Elección del tipo de alcantarilla

a) Tipo y sección

Los tipos de alcantarillas comúnmente utilizadas en proyectos de carreteras en nuestro país son; marco de concreto, tuberías metálicas corrugadas, tuberías de concreto y tuberías de polietileno de alta densidad

Las secciones más usuales son circulares, rectangulares y cuadradas. En ocasiones especiales que así lo ameriten puede usarse alcantarillas de secciones parabólicas y abovedadas.

En carreteras de alto volumen de tránsito y por necesidad de limpieza y mantenimiento de las alcantarillas, se adoptará una sección mínima circular de 0.90 m (36”) de diámetro o su equivalente de otra sección, salvo en cruces de canales de riego donde se adoptarán secciones de acuerdo a cada diseño particular.

Las alcantarillas tipo marco de concreto de sección rectangular o cuadrada pueden ubicarse a niveles que se requiera, como colocarse de tal manera que el nivel de la rasante coincida con el nivel superior de la losa o debajo del terraplén. Generalmente, se recomienda emplear este tipo de alcantarillas cuando se tiene la presencia de suelos de fundación de mala calidad.

Es importante instalar alcantarillas permanentes con un tamaño lo suficientemente grande como para desalojar las avenidas de diseño más los escombros que se puedan anticipar.

b) Materiales

La elección del tipo de material de la alcantarilla depende de varios aspectos, entre ellos podemos mencionar el tiempo de vida útil, costo, resistencia, rugosidad, condiciones del terreno, resistencia a la corrosión, abrasión, fuego e impermeabilidad. En conclusión no es posible dar una regla general para la elección del tipo de material a emplear en la construcción de la alcantarilla, sino que además de los aspectos mencionados anteriormente depende del tipo de suelo, del agua y principalmente de la disponibilidad de materiales en el lugar.

Diseño hidráulico

El cálculo hidráulico considerado para establecer las dimensiones mínimas de la sección 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 la siguiente relación.

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

$$R = A / P$$

$$Q = VA$$

Dónde: 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

Velocidades máximas admisibles (m/s) en conductos revestidos

TIPO DE REVESTIMIENTO	VELOCIDAD (M/S)
Concreto	3.0 – 6.0
Ladrillo con concreto	2.5 – 3.5
Mampostería de piedra y concreto	2.0

Fuente: HCANALES, Máximo Villon B.

Cunetas

Las cunetas tendrán, en general, sección triangular y se proyectarán para todos los tramos al pie de los taludes de corte.

Sus dimensiones serán fijadas de acuerdo a las condiciones pluviométricas, siendo las dimensiones mínimas aquellas indicadas en el cuadro 4.1.3a.

En ancho es medido desde el borde de la subrasante hasta la vertical que pasa por el vértice inferior. La profundidad es medida verticalmente desde el nivel del borde de la subrasante el fondo o vértice de la cuneta.

CUADRO N° 4.1.3a
DIMENSIONES MÍNIMAS DE LAS CUNETAS

REGIÓN	PROFUNDIDAD(m)	ANCHO(m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy lluviosa	0.50	1.00

BADENES

Las estructuras tipo badén son soluciones efectivas cuando el nivel de la rasante de la carretera coincide con el nivel de fondo del cauce del curso natural que intercepta su alineamiento, porque permite dejar pasar flujo de sólidos esporádicamente que se presentan con mayor intensidad durante períodos lluviosos y donde no ha sido posible la proyección de una alcantarilla o puente.

Los materiales comúnmente usados en la construcción de badenes son la piedra y el concreto, pueden construirse badenes de piedra acomodada y concreto que forman parte de la superficie de rodadura de la carretera y también con paños de losas de concreto armado.

Los badenes con superficie de rodadura de paños de concreto se recomiendan en carreteras de primer orden, sin embargo, queda a criterio del especialista el tipo de material a usar para cada caso en particular, lo cual está directamente relacionado con el tipo de material que transporta el curso natural.

Se recomienda evitar la colocación de badenes sobre depósitos de suelos finos susceptibles de ser afectados por procesos de socavación y asentamientos.

El diseño de badenes debe contemplar necesariamente la construcción de obras de protección contra la socavación y uñas de cimentación en la entrada y salida, así como también losas de aproximación en la entrada y salida del badén.

Dependiendo del tipo de material de arrastre que transporte el curso natural donde se ubicará el badén, se pueden adoptar diseños mixtos, es decir badén – alcantarilla, que permitan evacuar flujos menores en épocas de estiaje y a su vez flujos de materiales sólidos en períodos extraordinarios, sin embargo, estos diseños deben ser estudiados minuciosamente para poder ser empleados, mediante un estudio integral de la cuenca que drenará el badén, ya que el material transportado puede originar represamientos, poniendo en riesgo su estabilidad y permanencia.

La ventaja de las estructuras tipo badén es que los trabajos de mantenimiento y limpieza se realizan con mayor eficacia, siendo el riesgo de obstrucción muy bajo.

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

a) Material sólido de arrastre

El material de arrastre es un factor importante en el diseño del badén, recomendándose que no sobrepase el perímetro mojado contemplado y no afecte los lados adyacentes de la carretera. Debido a que el material sólido de arrastre constituido por lodo, palizada u otros objetos flotantes, no es posible cuantificarlo, se debe recurrir a la experiencia del especialista, a la recopilación de antecedentes y al estudio integral de la cuenca, para lograr un diseño adecuado y eficaz.

b) Protección contra la socavación

Es importante que el badén proyectado cuente con obras de protección contra la socavación, a fin de evitar su colapso. Según se requiera, la protección debe realizarse tanto aguas arriba como aguas abajo de la estructura, mediante la colocación de enrocados, gaviones, pantallas de concreto u otro tipo de protección contra la socavación, en función al tipo de material que transporta el curso natural.

Asimismo, si el estudio lo amerita, con la finalidad de reducir la energía hidráulica del flujo a la entrada y salida del badén, se recomienda construir disipadores de energía, siempre y cuando estas estructuras no constituyan riesgos de represamientos u obstrucciones.

El diseño del badén también deberá contemplar uñas de cimentación tanto a la entrada como a la salida de la estructura, dichas uñas deberán desplantarse preferentemente sobre material resistente a procesos erosivos.

c) Pendiente longitudinal del badén

El diseño hidráulico del badén debe adoptar pendientes longitudinales de ingreso y salida de la estructura de tal manera que el paso de vehículos a través de él, sea de manera confortable y no implique dificultades para los conductores y daño a los vehículos.

d) Pendiente transversal del badén

Con la finalidad de reducir el riesgo de obstrucción del badén con el material de arrastre que transporta curso natural, se recomienda dotar al badén de una pendiente transversal que permita una adecuada evacuación del flujo.

Se recomienda pendientes transversales para el badén entre 2 y 3%

e) Borde libre

El diseño hidráulico del badén también debe contemplar mantener un borde libre mínimo entre el nivel del flujo máximo esperado y el nivel de la superficie de rodadura, a fin de evitar probables desbordes que afecten los lados adyacentes de la plataforma vial. Generalmente, 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, sin embargo, se recomienda adoptar valores entre 0.30 y 0.50m.

DISEÑO HIDRÁULICO

Para el diseño hidráulico se idealizará el badén como un canal trapezoidal con régimen uniforme.

Este tipo de flujo tiene las siguientes propiedades:

- a) La profundidad, área de la sección transversal, velocidad media y gasto son constantes en la sección del canal.
- b) 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. El flujo

uniforme que se considera es permanente en el tiempo. Aun cuando este tipo de flujo es muy raro en las corrientes naturales, en general, constituye una manera fácil de idealizar el flujo en el badén, y los resultados tienen una aproximación práctica adecuada.

La velocidad media en un flujo uniforme cumple la ecuación de Manning, que se expresa por la siguiente relación:

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

$$R = A / P$$

Donde el gasto viene dado por la siguiente relación:

$$Q = V A$$

Dónde:

Q : Caudal (m³ /s)

V : Velocidad media de flujo (m/s)

A : Área de la sección hidráulica (m²)

P : Perímetro mojado (m)

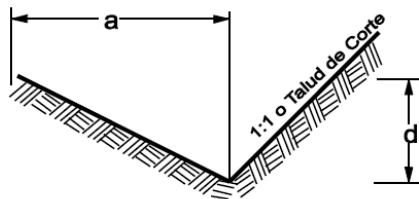
R : Radio hidráulico (m)

S : Pendiente de fondo (m/m)

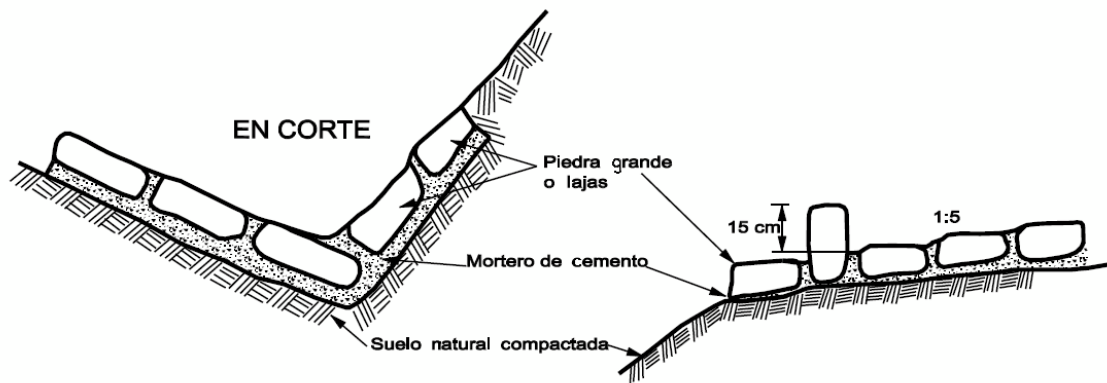
n : Coeficiente de Manning

DISEÑOS TÍPICOS DE CUNETAS

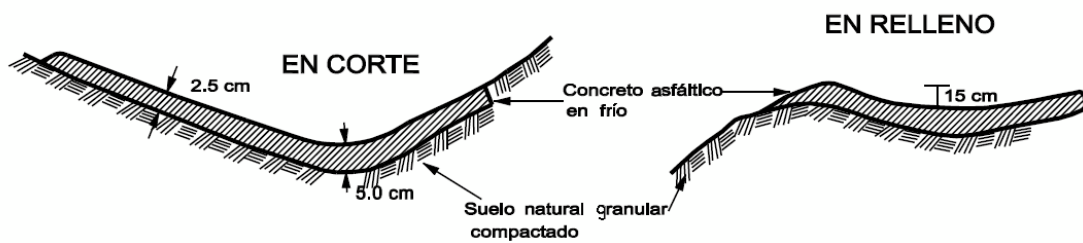
Figura 4.1.3.9a



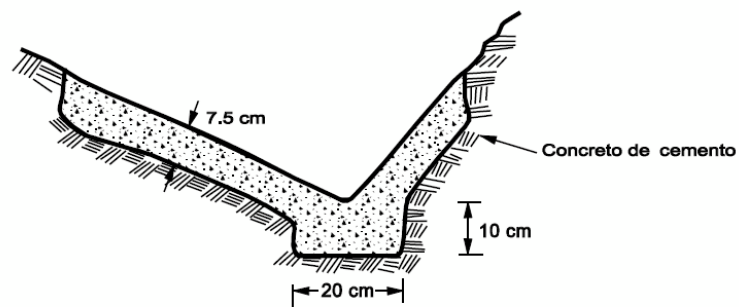
IX.1.2. DIMENSIONES DE CUNETAS		
REGIÓN	PROFUNDIDAD (d) mts.	ANCHO (a) mts.
SECA	0.20	0.40
LLUVIOSA	0.30	0.60
MUY LLUVIOSA	0.50	1.00



REVESTIMIENTO DE PIEDRA



REVESTIMIENTO ASFALTICO



REVESTIMIENTO DE CONCRETO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- ✓ Teniendo en cuenta las precipitaciones, se diseñó las obras de arte para drenaje superficial como cunetas, alcantarillas y badenes.
- ✓ Se obtuvo de acuerdo al cálculo hidráulico, una sección de alcantarilla de 1.15 m de alto x 0.90 de ancho.
- ✓ Se diseñó cuneta sin revestir, con una sección triangular de 0.60x0.30m.
- ✓ Se diseñó badenes de diferentes longitudes (6.00, 8.00 y 15.00 metros), siendo un total de 12 badenes.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda efectuar un mantenimiento periódico de las obras de arte, a fin de mantenerlas operativas.
- ✓ Se recomienda ejecutar los trabajos en épocas secas, para facilitar su construcción.

ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN

GENERALIDADES

El presente informe trata sobre el Estudio de Señalización, y tiene como finalidad dar una propuesta de señalización vial al DISEÑO DE CARRTERA CHAMAN – MIRADOR, previniendo los posibles accidentes automovilísticos. Las señales de tránsito son de suma importancia para reducir y prevenir muchos accidentes, es por ello que una adecuada señalización ayudará a la protección tanto de los conductores como de los pobladores.

Es también de suma importancia brindar los conocimientos del lenguaje visual de las señales, permitiendo al usuario poder desplazarse de una forma adecuada, reduciendo el número de accidentes.

La decisión de la utilización de los dispositivos de control en cualquier ubicación de la carretera, debe estar basada en un estudio de ingeniería; el que debe abarcar no sólo las características de la señal y la geometría vial sino también su funcionalidad y el entorno. El estudio conlleva la responsabilidad del profesional y de la autoridad respecto al riesgo que pueden causar por una señalización inadecuada.

OBJETIVOS

Propuesta de señalización Vial.

Prevenir los posibles accidentes autovilísticos.

Colocación de señales que limiten la velocidad de los vehículos

Colocación de señales preventivas en proximidad a irregularidades en la superficie.

ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se ubica geográficamente:

Departamento / Región : Cajamarca

Provincia : San Miguel

Distrito : San Gregorio

Localidad : Chaman – Mirador

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO:

Zona : 17M
Altitud Promedio : 388 m.s.n.m.
Región Natural : Costa () Sierra (X) Selva ()

INICIO DE CARRETERA

Norte : 9211041.02
Este : 693868.68
Cota : 334.59 m.s.n.m.

FIN DE CARRETERA

Norte : 9210057.91
Este : 699883.88
Cota : 441.84 m.s.n.m.

ESQUEMA DE LA LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA



CLASIFICACIÓN VIAL

La carretera en estudio, por su clasificación por demanda pertenece a una CARRETERA DE TERCERA CLASE, debido a que su IMD es inferior a 400 veh/día, para la cual se a utilizado una velocidad de diseño de 40 km/h.

SEÑALES VERTICALES:

1.-DEFINICIÓN

Las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre el camino, y tienen por finalidad, reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos.

En este tipo de señales, podemos encontrar tres tipos de señales:

- a.-Señales reguladoras o de reglamentación
- b.-Señales preventivas
- c.-Señales informativas

a. Señales Reguladoras o de Reglamentación: Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Su incumplimiento constituye una falta que puede acarrear un delito.

b. Señales de Prevención: Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

c. Señales de Información: Tienen como propósito guiar a los usuarios y proporcionarles información para que puedan llegar a sus destinos en la forma más simple y directa posible. Además, proporcionan información relativa a distancias a centros poblados y de servicios al usuario, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, y otros

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES VERTICALES

2.1. DISEÑO

La uniformidad en el diseño en cuanto a: forma, colores, dimensiones, leyendas, símbolos; es fundamental para que el mensaje sea fácil y claramente recibido por el conductor. De

acuerdo con el MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS incluye el diseño de las señales mostradas en él, así como el alfabeto modelo que abarca diferentes tamaños de letras y recomendaciones sobre el uso de ellas, y el espaciamiento entre letras, aspecto de suma importancia para la legibilidad del mensaje de la señal.

2.2. FORMA

Las señales de reglamentación deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa rectangular en la que también está contenida la leyenda explicativa del símbolo, con excepción de la señal de «PARE», de forma octogonal, y de la señal "CEDA EL PASO", de la forma de un triángulo equilátero con el vértice hacia abajo.

Las señales reguladoras o de reglamentación, deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa cuadrada o rectangular, con excepción de la señal de «PARE», de forma octogonal, y de la señal "CEDA EL PASO", de la forma de un triángulo equilátero con un vértice hacia abajo. En algunos casos también estará contenida la leyenda explicativa del símbolo. Las señales de prevención y temporales de construcción tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical, con excepción de las de delineación de curvas, cuya forma será rectangular correspondiendo su mayor dimensión al lado vertical, las de ZONA DE NO ADELANTAR que tendrán forma triangular y las de ZONAS ESCOLARES con forma pentagonal. Las señales de información tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares. Las señales de servicios generales y las señales de turismo tendrán forma cuadrada.

2.3. COLORES

- a. AMARILLO. Se utilizará como fondo para las señales de prevención.
- b. NARANJA. Se utilizará como fondo para las señales en zonas de ejecución de obras de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación de calles y carreteras.
- c. AMARILLO FLUORESCENTE. Se utilizará como fondo para todas las señales de prevención en situaciones que se requiera mayor visibilidad diurna y señales informativas con contenido de prevención.

- d. NARANJA FLUORESCENTE. Se utilizará como fondo para todas las señales en zonas de trabajo de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación en situaciones que se requiera mayor visibilidad diurna.
- e. AZUL. Se utilizará como fondo en las señales informativas y de servicios generales.
- f. BLANCO. Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación e informativas, así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas y en la palabra «PARE».
- g. NEGRO. Se utilizará como fondo en las señales informativas de dirección de tránsito así como en el fondo de las señales de mensaje variable, los símbolos y leyendas en las señales de reglamentación, prevención y de aviso de zonas de trabajo de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación.
- h. MARRÓN. Se utilizará como fondo para señales informativas de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural, Sin embargo, de ser el caso se cumplirá o complementará con lo establecido en las normas sobre señalización del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo MINCETUR.
- i. ROJO. Se utilizará como fondo en las señales de «PARE», «NO ENTRE», en el borde de la señal «CEDA EL PASO» y para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación, turística.
- j. VERDE. Se utilizará como fondo en las señales de información.
- k. AMARILLO LIMÓN FLUORESCENTE. Se usará para todas las señales preventivas en zonas escolares, académicas, centros hospitalarios, centros deportivos, centros comerciales, estaciones de bomberos, etc.
- l. ROSADO FLUORESCENTE. Se usará para sucesos o incidentes de emergencias que afecten la vía.

2.4. TAMAÑO

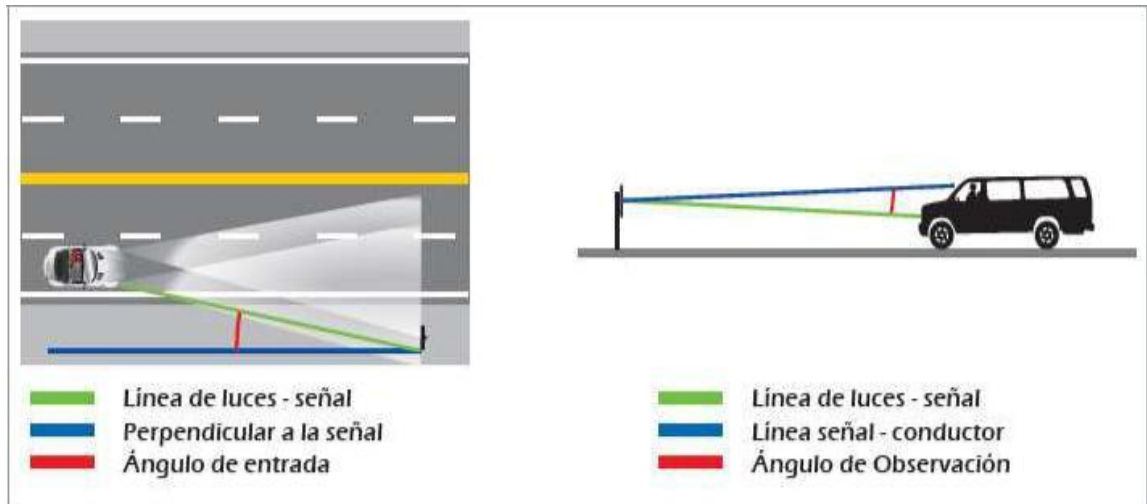
El tamaño de las señales de reglamentación y prevención serán determinadas en base a la velocidad máxima de operación, ya que ésta determina las distancias mínimas a las que la señal deba ser vista y leída.

2.5. VISIBILIDAD Y RETRORREFLEXIÓN

Las señales deben ser visibles durante las 24 horas del día y bajo toda condición climática, asegurando una adecuada retrorreflexión. La retrorreflexión es una propiedad de la señal que debe mantenerse en igualdad de condiciones durante la noche o en condiciones de baja

luminosidad por efecto de las luces de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que refleja retorna hacia la fuente luminosa. Todos los elementos de una señal vertical, es decir, fondo, caracteres, orlas, símbolo, leyendas y pictogramas, con la sola excepción de aquellos de color negro, deberán estar compuestos de material retrorreflectante, de acuerdo a lo establecido en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción EG- vigente.

Retroreflexión



2.6. UBICACIÓN

Para asegurar la eficacia de una señal, su localización debe considerar:

- Distancia entre la señal y la situación a la cual ésta se refiere (ubicación longitudinal).
- Distancia entre la señal y la calzada (ubicación lateral).
- Altura de la señal.
- Orientación del tablero de la señal

a. Ubicación longitudinal

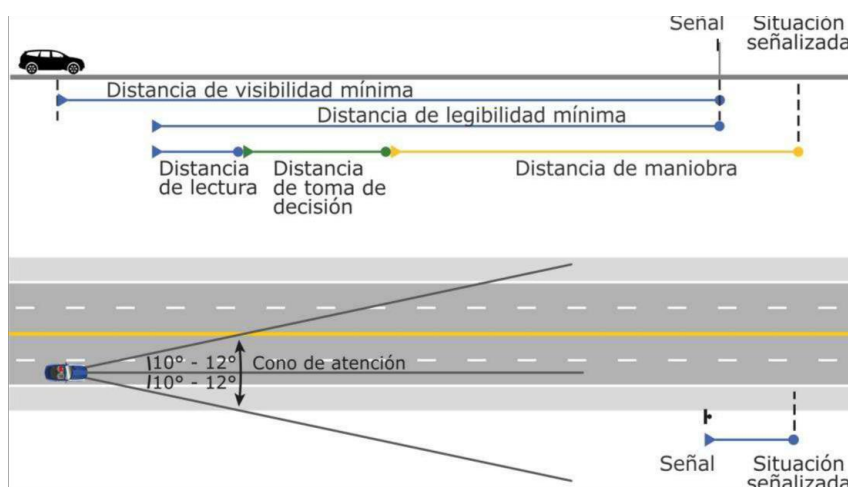
La ubicación longitudinal de la señal debe posibilitar que un usuario que se desplaza a una velocidad máxima permitida en la vía, tenga tiempo de percepción y reacción para efectuar las acciones para una adecuada operación. En general una señal deberá cumplir con lo siguiente:

- Indicar el inicio o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señal debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.

b. Advertir o informar sobre condiciones de la vía o de acciones que se deben o pueden realizar más adelante. La ubicación longitudinal de la señal, está en función a las siguientes distancias que se indican a continuación:

- Distancia de visibilidad mínima.
- Distancia de legibilidad mínima.
- Distancia de lectura de Distancia de toma decisión.
- Distancia de maniobra.

Ubicación Longitudinal y Distancias de Lectura



b. Ubicación lateral

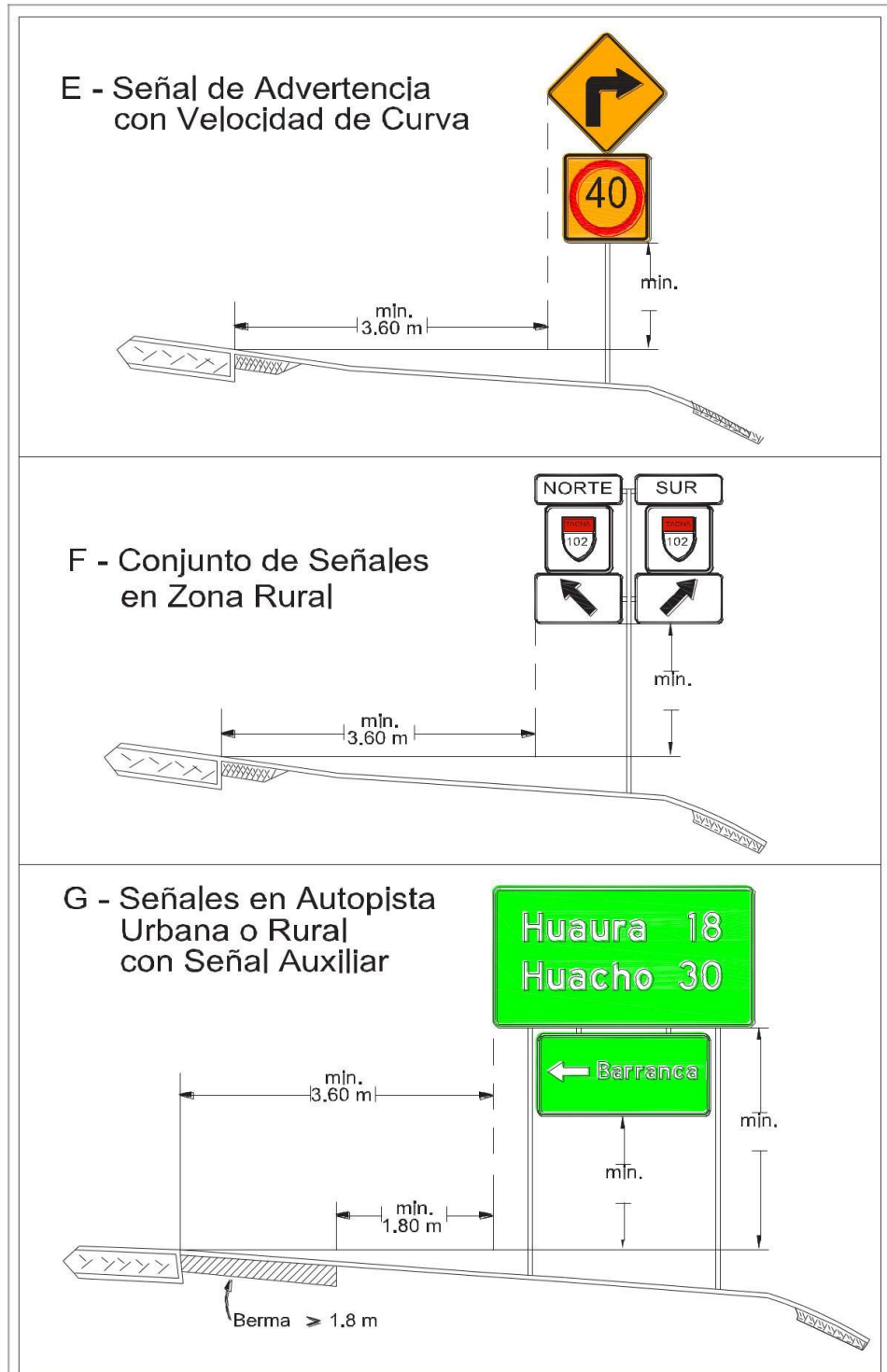
La ubicación lateral de las señales debe ser al lado derecho de la vía, fuera de las bermas y dentro del cono de atención del usuario; sin embargo, cuando existan movimientos vehiculares complejos, tales como vías de un sentido con dos o más carriles, tramos con prohibición de adelantamiento, o dificultad de visibilidad, podrá instalarse una señal similar en el lado izquierdo con fines de mejorar la seguridad vial.

En zonas rurales

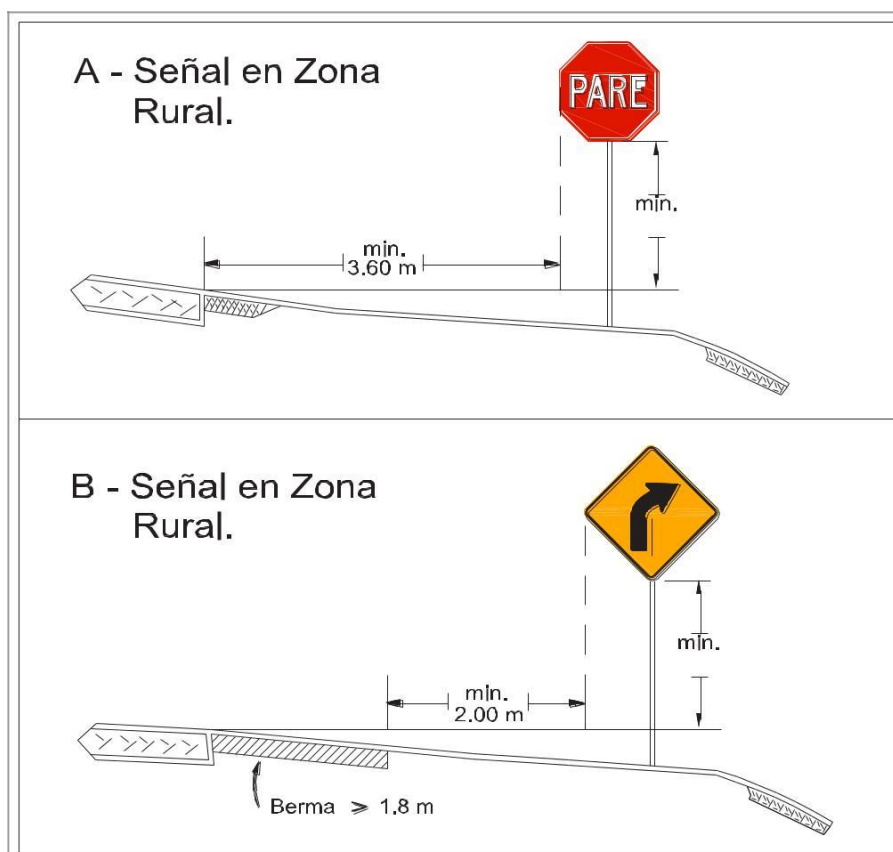
la distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal, con excepción de los delineadores, deberá ser como mínimo 3,60 m. para vías con ancho de bermas inferior a 1,80 m., y de 5,00 m. para vías con ancho de bermas iguales o mayores a 1,80 m. En casos excepcionales y previa justificación técnica, las señales podrán

colocarse a distancias diferentes a las antes indicadas, cuando las condiciones del terreno u otras causas no lo permitan.

Ejemplo de Ubicación Lateral



Ejemplo de Ubicación Lateral



c. Altura

La altura de la señal debe asegurar su visibilidad. Por ello, para su definición es importante tomar en consideración factores que podrían afectar dicha visibilidad tales como la altura de los vehículos, geometría horizontal y vertical de la vía, o la presencia de obstáculos.

- **En zonas rurales**, la altura mínima permisible 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 de colocarse más de una señal en el mismo poste, la indicada altura mínima permisible de la última señal, será de 1,20 m.
- **En zonas urbanas**, La altura mínima permisible será de 2,00 m. entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda. Las señales elevadas en zonas rurales o urbanas (pórticos o tipo bandera), serán instaladas a una altura libre mínima de 5,50 m., entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura de la vía (calzada). En caso de colocarse en puentes o túneles, estarán ubicadas de manera tal que el borde inferior de la señal esté como mínimo a 20 cm. por encima del galibo del puente o túnel. Según el MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS.

3. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES REGULADORAS O DE REGLAMENTACIÓN

Se clasifican en señales de:

- A. Prioridad
- B. Prohibición
 - De maniobras y giros
 - De paso por clase de vehículo
 - Otras
- C. Restricción
- D. Obligación
- E. Autorización

A.- SEÑALES DE PRIORIDAD

Son aquellas que regulan el derecho de preferencia de paso, y son las dos siguientes:

La señal (R-1) PARE dispone que el conductor de un vehículo se detenga antes de cruzar una intersección, y debiendo determinarse su ubicación de acuerdo al estudio de ingeniería vial antes indicado, puesto que su uso indiscriminado puede afectar negativamente a su credibilidad, y en lugar de ayudar a la seguridad vial en una intersección puede generar inseguridad.

La señal (R-2) CEDA EL PASO dispone que el conductor de un vehículo que circula por una vía de menor prioridad, (vía secundaria o auxiliar) permita el paso de otro vehículo que circula por una vía de mayor prioridad (vía principal). Su ubicación está en función de la visibilidad del que circula por la vía de menor prioridad y la distancia necesaria para ceder el paso antes de entrar a una intersección. En caso contrario, debe emplearse la señal (R-1) PARE.

Señales de prioridad



B.- SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Se usan para prohibir o limitar el tránsito de ciertos tipos de vehículos o determinadas maniobras. Se representa mediante un círculo blanco con orla roja cruzado por una diagonal también roja, descendente desde la izquierda formando un ángulo de 45° con la horizontal. La señal (R-28) NO ESTACIONAR NI DETENERSE es una excepción en la cual hay dos diagonales.

Cuando una prohibición afecta sólo a un tipo de vehículo, debe agregarse un mensaje que lo identifique claramente. A modo de ejemplo, si la prohibición afecta únicamente a buses, la señal se compone del símbolo correspondiente y el mensaje “BUSES” ubicada en la parte superior.

Cuando se trate de prohibiciones a la circulación que apliquen a uno o más tipos de vehículos, o a vehículos y peatones, las correspondientes señales pueden presentarse agrupadas en un mismo poste, en placa de color blanco de fondo.

a.- Señales de prohibición de maniobras y giros

Son las que prohíben ciertas maniobras y giros, cuya relación se indica a continuación:

(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-10



R-12



R-16



R-16A

b.- Señales de prohibición de paso por clase de vehículo

Son las que prohíben de paso por clase de vehículo, cuya relación se indica a continuación:

(R-22) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE BICICLETAS Y MOTOCICLOS.

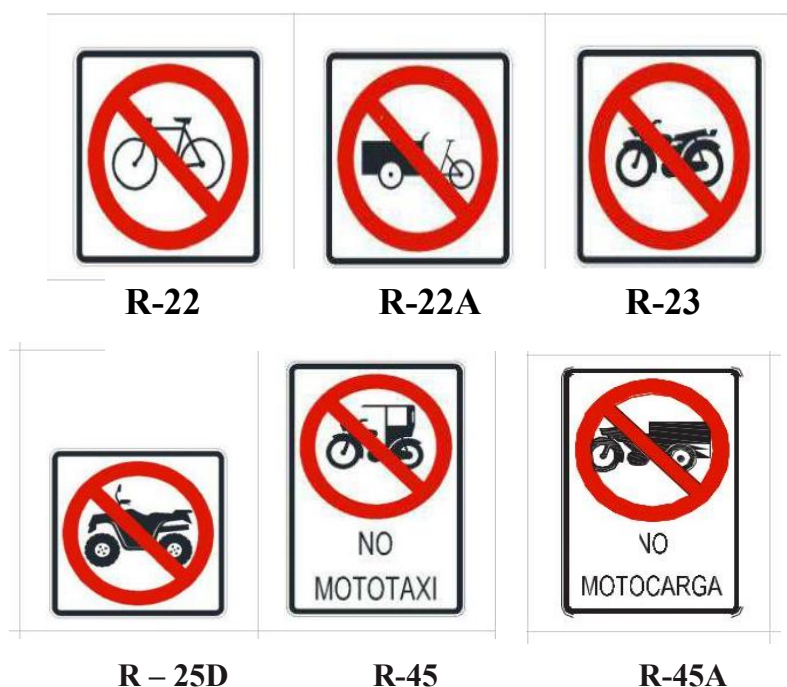
(R-22A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE TRICICLOS.

(R-23) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS.

(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



C.- SEÑALES DE RESTRICCIÓN

Se usan para restringir o limitar el tránsito vehicular debido a características particulares de la vía. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la restricción o limitación, cuya relación se indica a continuación:

· (R-11) SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS

· (R-30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 km/h



D.- SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Se usan para indicar las obligaciones que deben cumplir todos los conductores. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la obligación, cuya relación se indica a continuación:

- (R-14B) SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS
- (R-47) SEÑAL PARADERO · (R-48) SEÑAL ZONA DE CARGA Y DESCARGA
- (R-49) SEÑAL MANTENER DISTANCIA DE SEGURIDAD



4.-SEÑALES DE PREVENCIÓN

Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal. Estas señales ayudan a los conductores a tomar las precauciones del caso, por ejemplo, reduciendo la velocidad o realizando maniobras necesarias para su propia seguridad, la de otros vehículos y de los peatones. Su ubicación se establecerá de acuerdo al estudio de ingeniería vial correspondiente.

Forma

Son de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo, a excepción de las siguientes señales:

- (P-60) SEÑAL PROHIBIDO ADELANTAR, forma de triángulo isósceles con eje principal horizontal
- (P-61) SEÑAL DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL - “CHEVRON”

Color

Son de color amarillo en el fondo y negro en las orlas, símbolos, letras y/o números; las excepciones a estas reglas son:

- (P-58) Prevención de pare (amarillo, negro, rojo y blanco)
- (P-59) Prevención de ceda el paso (amarillo, negro, rojo y blanco)
- (P-46), (P-46A) y (P-46B) para ciclistas; (P-48), (P-48A) y (P-48B) para peatones; (P-49), (P-49A) y (P-49B) para cruce escolar; y (P-50) niños jugando, se debe utilizar el amarillo verde fluorescente en el fondo y negro en las orlas, símbolos, letras y/o números.

Ubicación

Deben ubicarse de tal manera, que los conductores tengan el tiempo de percepción-respuesta adecuado para percibir, identificar, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiere. La distancia desde la señal preventiva al peligro que ésta advierte debe ser en función de la velocidad límite o la del percentil 85, de las características de la vía, de la complejidad de la maniobra a efectuar y del cambio de velocidad requerido para realizar la maniobra con seguridad.

Señales preventivas por características de la superficie de rodadura

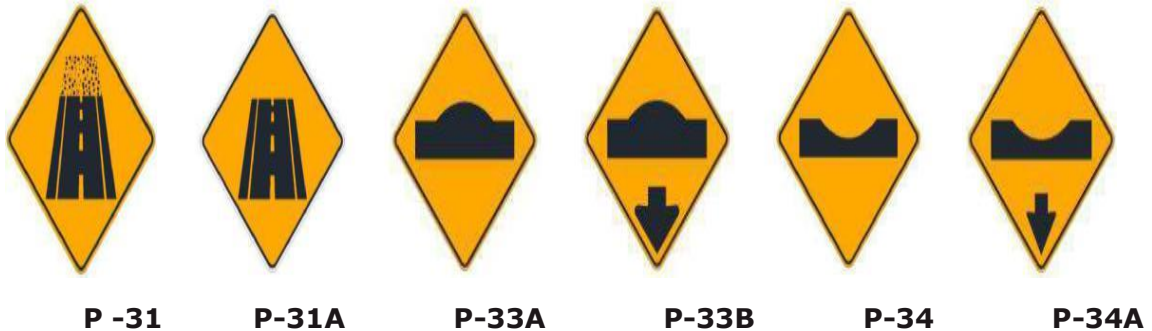
Previenen a los conductores de la proximidad de irregularidades sucesivas en la superficie de rodadura de la vía, las cuales pueden causar daños o desplazamientos que afecten el control de los vehículos. Deben removerse una vez concluya las condiciones que obligaron su instalación. También se utilizará para prevenir la proximidad de reductores de velocidad tipo sonorizadores, bandas sonoras y otros.

A continuación, se indica la relación de las indicadas señales:

- (P-31) SEÑAL FINAL DE VÍA PAVIMENTADA
- (P-31A) SEÑAL FINAL DE VÍA
- (P-33A) SEÑAL PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO
- (P-33B) SEÑAL UBICACIÓN DE REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO
- (P-34) SEÑAL PROXIMIDAD DE BADÉN

· (P-34A) SEÑAL UBICACIÓN DE BADÉN

Señales Preventivas por características de la superficie de rodadura



5.- SEÑALES DE INFORMACIÓN

Tienen la función de informar a los usuarios, sobre los principales puntos notables, lugares de interés turístico, arqueológicos e históricos existentes en la vía y su área de influencia y orientarlos y/o guiarlos para llegar a sus destinos y a los principales servicios generales, en la forma más directa posible. De ser necesario las indicadas señales se complementarán con señales preventivas y/o reguladoras.

Las señales informativas entre otros, deben abarcar los siguientes conceptos:

- Puntos Notables: Centros poblados, ríos, puentes, túneles y otros.
- Zonas Urbanas: Identificación de rutas y calles, parques y otros.
- Distancias: A principales puntos notables, lugares turísticos, arqueológicos e históricos.

Forma y color

Son de forma rectangular o cuadrado. Las excepciones son las señales tipo flecha y de identificación vial tales como: Escudo en las Rutas Nacionales, Emblema en las Rutas Departamentales o Regionales, y círculo en las Rutas Vecinales o Rurales. En general en las carreteras son de fondo verde y sus leyendas, símbolos y orlas son de color blanco; en las carreteras que atraviesan zonas urbanas, y en las vías urbanas, el fondo es de color azul, con letras, flechas y marco de color blanco. Las de servicios generales, son de fondo azul, con leyendas, símbolos y orlas de color blanco.

Tamaño y estilo de letras

Los textos que indican los nombres de los destinos son con letras mayúsculas, cuando la altura mínima requerida para las letras es menor o igual a 15 cm. Si es superior a 15 cm., debe usarse minúsculas comenzando cada palabra con mayúscula, cuya altura será 1,5 veces mayor que la de las minúsculas.

En función a velocidades máximas de operación, se muestra dos valores de alturas mínimas de letras para leyendas simples y complejas.

Las leyendas simples son aquellas que no superan 2 líneas, y las leyendas complejas, tales como señales tipo “mapa”, son aquellas de 3 o más líneas de texto o señales aéreas.

Altura mínima de letras para velocidades máximas de operación

Velocidad Máxima (Km/h)	Tipo de Texto	Altura Mínima de Letra (cm)	
		Leyendas Simples	Leyendas Complejas
< 50	Solo mayúsculas	12.5	17.5
50 a 70	Mayúsculas - minúsculas	15.0	22.5
70 a 90	Mayúsculas - minúsculas	20.0	30.0
90 a 120	Mayúsculas - minúsculas	25	35

Fuente: MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS. -MTC

SEÑALES HORIZONTALES

1.-MARCAS EN EL PAVIMENTO

Las Marcas en el Pavimento o Demarcaciones, constituyen la señalización horizontal y está conformada por marcas planas en el pavimento, tales como líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras, que se aplican o adhieren sobre el pavimento, sardineles, otras estructuras de la vía y zonas adyacentes. Forma parte de esta señalización, los dispositivos elevados que se colocan sobre

la superficie de rodadura, también denominadas marcas elevadas en el pavimento, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar restricciones. Las Marcas en el Pavimento, también tienen por finalidad complementar los dispositivos de control del tránsito, tales como las señales verticales, semáforos y otros, puesto que tiene la función de transmitir instrucciones y mensajes que otro tipo de dispositivo no lo puede hacer de forma efectiva.

2.- ELIMINACIÓN DE MARCAS EXISTENTES EN EL PAVIMENTO

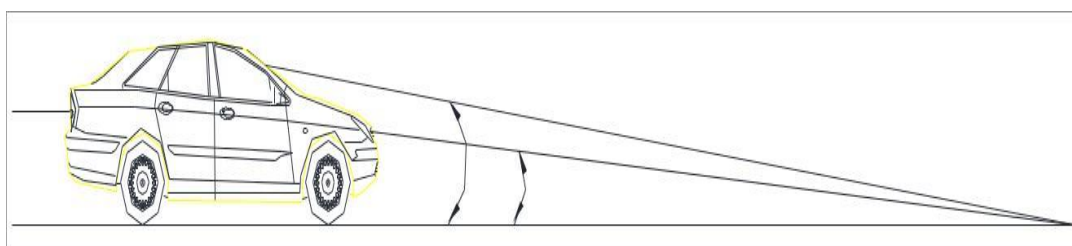
Las marcas existentes en el pavimento de una vía y que deben ser removidas debido a modificaciones de las características de operación y/o físicas de la misma, serán eliminadas o borradas completamente, antes de la colocación de las nuevas Marcas en el Pavimento.

Bajo de ninguna circunstancia se colocarán nuevas Marcas en el Pavimento, sobre una superficie que presente restos de marcas que dejan de tener aplicabilidad, tampoco se acepta recubrimiento de estas con pintura gris o negra.

3.-RETORREFLECTANCIA DE LAS MARCAS EN EL PAVIMENTO

La retrorreflectancia es la propiedad de un material que permite que las Marcas en el Pavimento sean claramente visibles durante la noche y en condiciones climáticas severas durante el día, al ser iluminadas por las luces de los vehículos que generan ángulos de iluminación y observación.

Retrorreflectancia de las Marcas en el Pavimento



4.-MARCAS PLANAS EN EL PAVIMENTO

Las marcas planas en el pavimento están constituidas por líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras, que se aplican o adhieren sobre el

pavimento, sardineles, otras estructuras de la vía y zonas adyacentes. Se emplean para delimitar carriles y calzadas, indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o cambiar de carril, zonas con prohibición de estacionamiento; delimitar carriles de uso exclusivo para determinados tipos de vehículos tales como carriles exclusivos para el tránsito de bicicletas, motocicletas, buses y otros.

5.-COLOR

Los colores a utilizarse en las Marcas Planas en el Pavimento son:

a. Blanco: Separación de corrientes de tráfico en el mismo sentido. se empleará en bordes de calzada, demarcaciones longitudinales, demarcaciones transversales, demarcaciones elevadas, flechas direccionales, letras, espacios de estacionamiento permitido.

b. Amarillo: Se emplea excepcionalmente para señalar áreas que requieran ser resaltadas por las condiciones especiales de la vías, tales como canales de tráfico en sentidos opuestos, canales de tráfico exclusivos para sistemas de transportes masivo, objetos fijos adyacentes a la misma y borde de calzada de zonas donde está prohibido estacionar.

c. Azul: Complementación de señales informativas, tales como zonas de estacionamiento para personas con movilidad reducida, separación de carriles para cobro de peaje electrónico y otros.

d. Rojo: Demarcación de rampas de emergencia o zonas con restricciones.

6.-CLASIFICACIÓN

MARCAS PLANAS EN EL PAVIMENTO

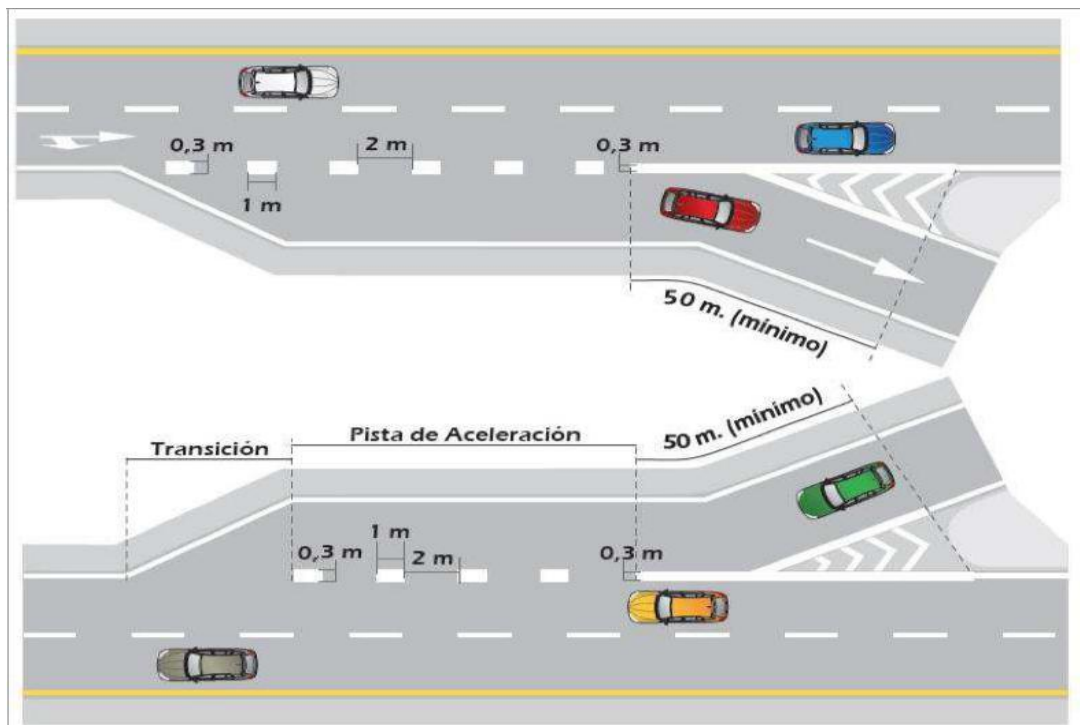
- ✓ Línea de borde de calzada o superficie de rodadura
- ✓ Línea de carril
- ✓ Línea central
- ✓ Línea de pare
- ✓ Líneas de cruce peatonal
- ✓ Palabras, símbolos y leyendas

6.1.- MARCAS PLANAS EN EL PAVIMENTO

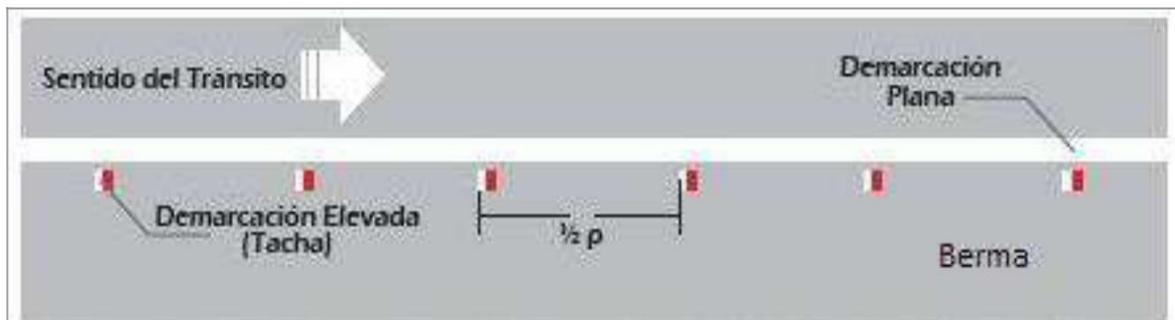
✓ Línea de borde de calzada o superficie de rodadura

Línea continua que tiene por función demarcar el borde de la calzada o superficie de rodadura del pavimento. Debe ubicarse a partir del ancho donde termina la superficie de rodadura cuando la berma sea pavimentada, en caso contrario se pintará a partir de borde del pavimento. La línea del borde de calzada es continua, de color blanco cuando por razones de emergencia puede estacionarse en la berma, y de color amarillo cuando está prohibido el estacionamiento

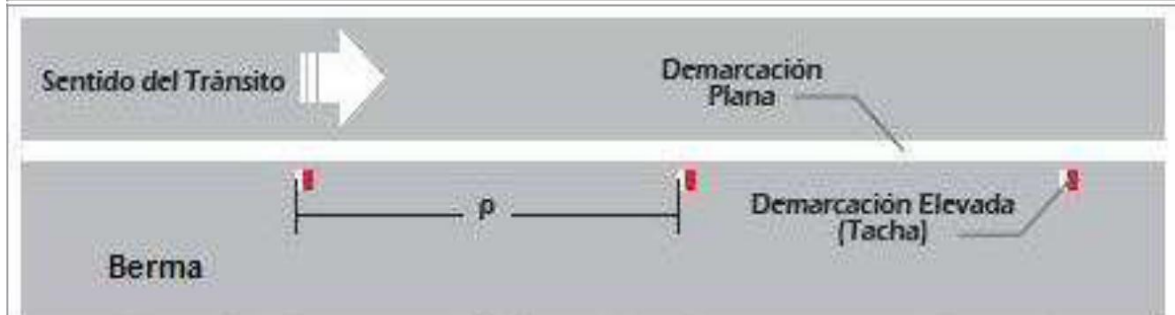
Ejemplos de línea de borde de calzada o superficie de rodadura



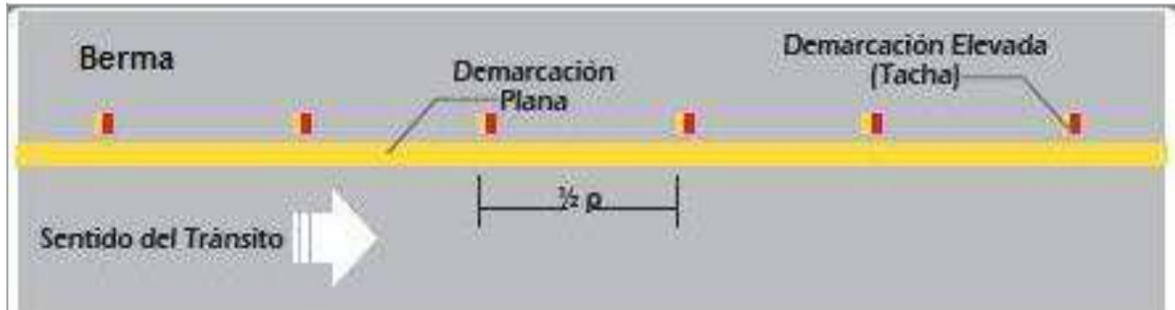
Ejemplos de línea de borde de calzada o superficie de rodadura



Separación con línea blanca entre carril y berma derecha con un patrón de demarcaciones segmentadas en la vía = p , una separación normal entre tachas = p .



Separación con línea blanca entre carril y berma derecha con un patrón de demarcaciones segmentadas en la vía = p , una separación normal entre tachas = $2p$.



Separación con línea amarilla entre carril y berma izquierda con un patrón de demarcaciones segmentadas en la vía = p , una separación normal entre tachas = p .

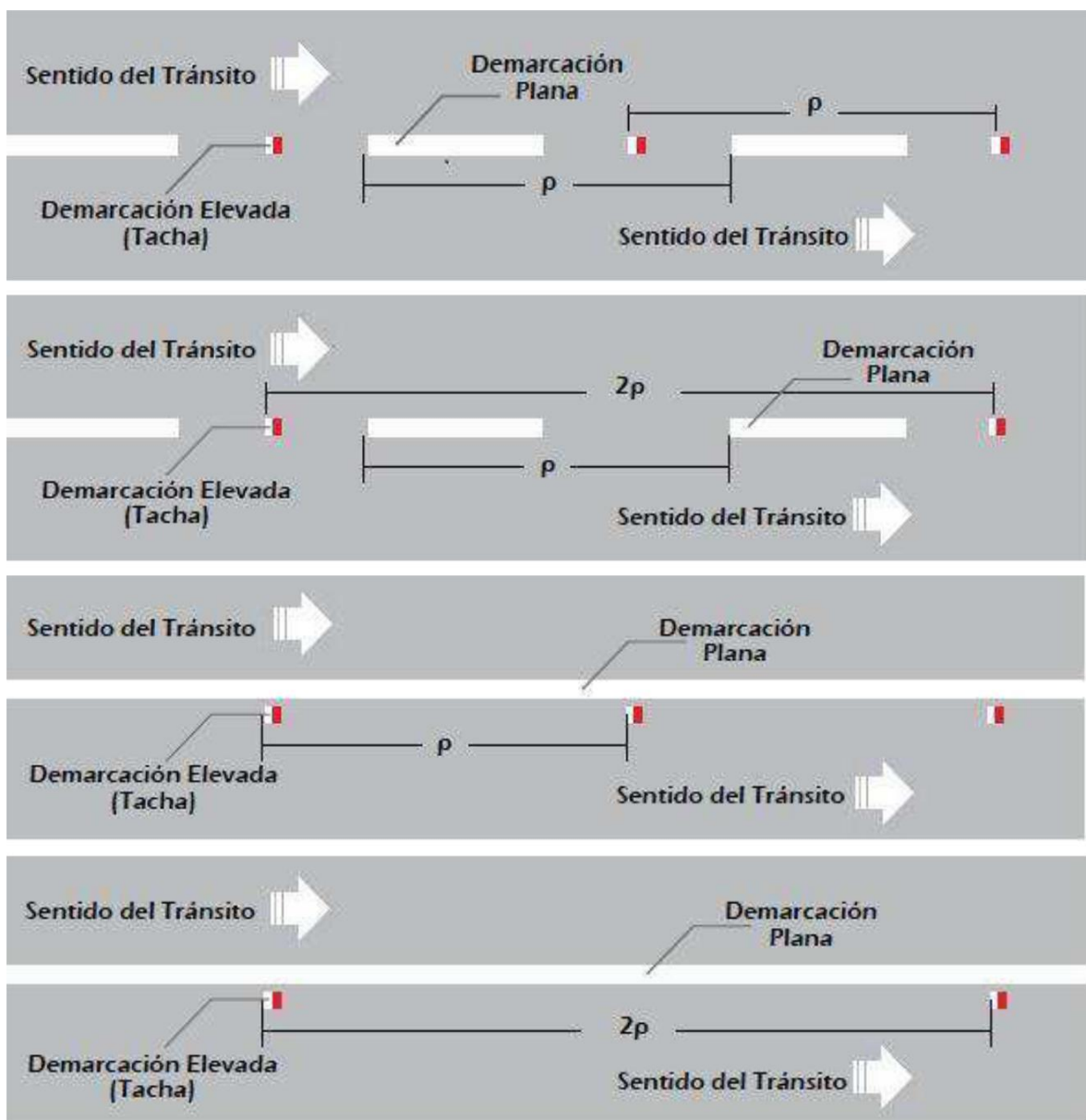


Separación con línea amarilla entre carril y berma izquierda con un patrón de demarcaciones segmentadas en la vía = p , una separación normal entre tachas = $2p$.

✓ Línea de carril

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías de dos o más carriles en el mismo sentido. La línea de carril es de color blanco, discontinua o segmentada; puede presentar tramos continuos o una combinación de ambas, por limitaciones de las características geométricas de la vía y su operación, por ejemplo, en el caso de las zonas de aproximación a las intersecciones a nivel. También se usan en las aproximaciones de las intersecciones para complementar las indicaciones de las señales que regulan el uso de los carriles.

Ejemplos de línea de carril segmentada

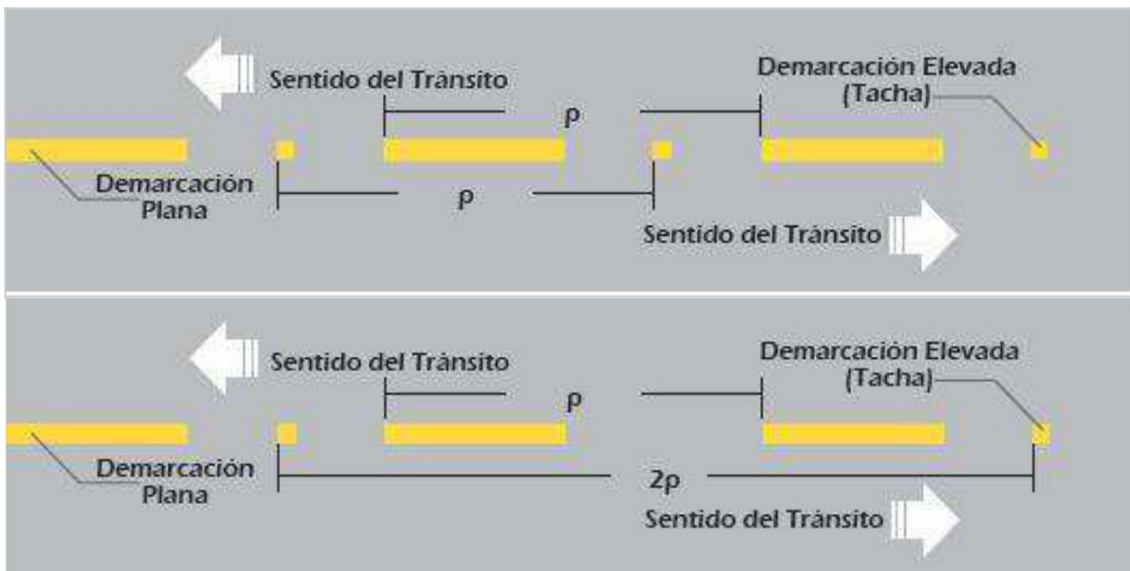


✓ Línea central

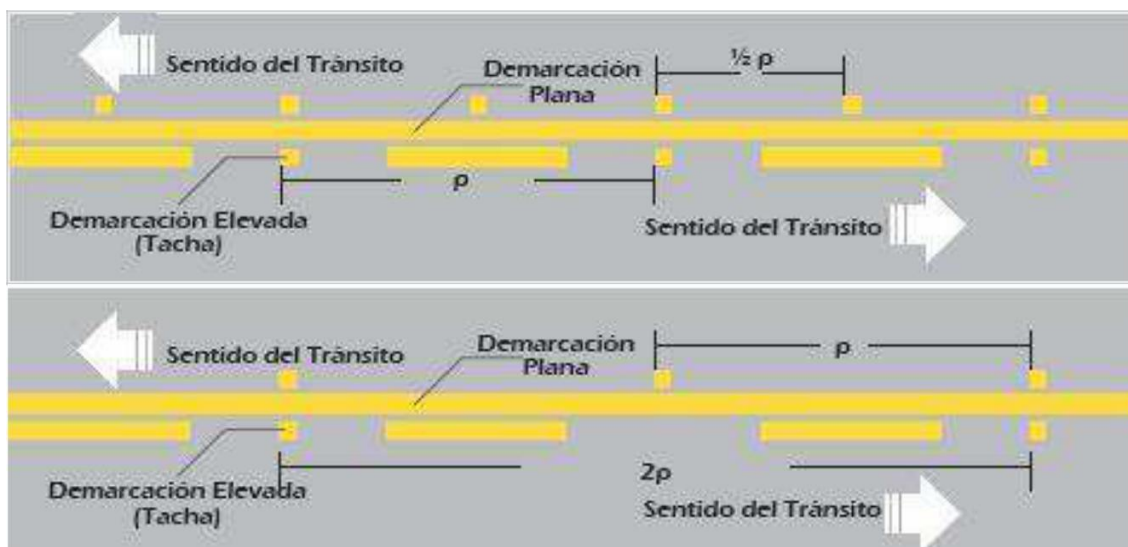
Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías bidireccionales.

La línea central es de color amarillo, es discontinua o segmentada cuando es permitido cruzar al otro carril para el adelantamiento vehicular, y es continua cuando no es permitido cruzar al otro carril, por limitaciones de las características geométricas de la vía y/o su operación. Podrán complementarse con demarcaciones elevadas, las cuales serán de color amarillo.

Ejemplos de línea central discontinua o segmentada de color amarillo



Ejemplo de líneas combinadas o mixtas



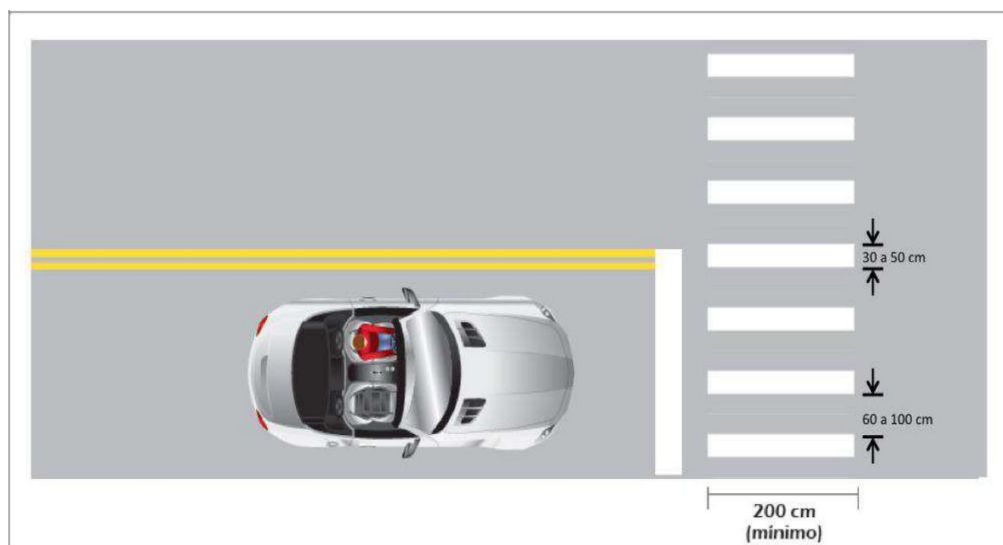
✓ Línea de pare

Es una línea transversal a la calzada o superficie de rodadura que tiene por función indicar al Conductor que debe detener completamente el vehículo, el cual no debe sobrepasar el inicio de la indicada línea. Es una línea continua de color blanco de 0.50 m. de ancho. En el caso de un "PASO PEATONAL" debe ubicarse a una distancia de 1.00 m. antes del mismo; y en otros casos a una distancia mínima de 1.50 m. antes de la esquina o vía que cruza. Debe complementarse con señal vertical de "PARE" (R-1), y demarcaciones elevadas.

✓ Líneas de cruce peatonal

Son un conjunto de líneas paralelas que abarcan el ancho de la calzada o superficie de rodadura de una vía y tienen por función indicar el lugar de cruce o paso peatonal.

Las líneas paralelas de cruce peatonal son continuas, de color blanco y de 0.30 m. a 0.50 m. de ancho cada una, cuya separación es del mismo ancho de la línea de cruce peatonal, tendrá como mínimo 2.00 m. de ancho. Se colocan perpendicularmente al flujo peatonal, pudiendo también tener forma diagonal. Las líneas de cruce peatonal deben estar precedidas por la "línea de pare" la cual estará ubicada a una distancia mínima de 1.00 m., y deben complementarse con otras marcas en el pavimento, demarcaciones elevadas y señalización vertical correspondiente.



EJEMPLO DE DEMARCACIÓN LÍNEAS DE CRUCE PEATONAL

✓ **Palabras, símbolos y leyendas**

Las palabras, símbolos y leyendas utilizadas en la demarcación plana del pavimento, tienen por finalidad guiar, advertir y regular el tránsito vehicular y peatonal. Los mensajes deben ser concisos con no más de tres palabras. La demarcación en letras y símbolos no podrá ser usada para mensajes mandatorios, excepto cuando sirvan de apoyo y/o complemento de las señales. El diseño de las letras y símbolos deberá adoptar la forma alargada en dirección del movimiento del tránsito vehicular debido al ángulo desde el cual son vistas por el conductor que se aproxima.



EJEMPLO DE DEMARCACIÓN EN EL PAVIMENTO DE
PALABRAS, SÍMBOLOS Y LEYENDAS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- ✓ Se instalarán 35 señales preventivas, 03 señales reglamentarias y 10 señales informativas.
- ✓ Con la colocación de las señales verticales (preventivas, reglamentarias e informativas) y señales horizontales (marcas en pavimento), se disminuirá el grado de accidentes de tránsito.
- ✓ Se colocaron señales 03 señales reglamentarias de velocidad de vehículos, con el fin de mantener la velocidad de diseño y evitar posibles accidentes.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda dar un mantenimiento cada cierto periodo a las señales horizontales y verticales.
- ✓ Se recomienda implementar a futuro, posibles señales como paso de animales, paso de personas, etc. De acuerdo a las necesidades futuras.

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGO

INTRODUCCIÓN

Los fenómenos naturales o inducidos por el hombre representan una amenaza y pueden alcanzar la escala de desastre cuando produce daños y/o pérdidas, un desastre no es un proceso puramente natural, sino que es un evento natural o inducido que ocurre donde hay actividades humanas, la probabilidad de ocurrencia de un desastre (riesgo) puede ser clasificada como baja, media o alta, se debe conocer el grado de respuesta ante el mismo (análisis de vulnerabilidad), y para cada una de ellas deben existir dispositivos que aumenten esta capacidad de respuesta (medidas de mitigación). Estas medidas de mitigación pueden ser estructurales, las cuales dan protección ante un peligro.

Los desastres en carreteras pueden ser de origen natural, antrópicos o inducidas por alteraciones al estado natural, cada uno de éstos tiene efectos sobre la infraestructura, los cuales deben ser clasificados según su origen y evaluados los daños, para diseñar medidas de mitigación que sean económicamente factibles

En el contexto de carreteras, los desastres causan daños a los taludes de corte o de relleno, drenaje menor, drenaje mayor, carpeta asfáltica y a los aproches de los puentes. Sobre cada uno de ellos se realizará un estudio determinando cuáles son sus características, sus puntos vulnerables y cuáles son las posibles soluciones según la o las amenazas que afecten los dispositivos en estudio.

GENERALIDADES:

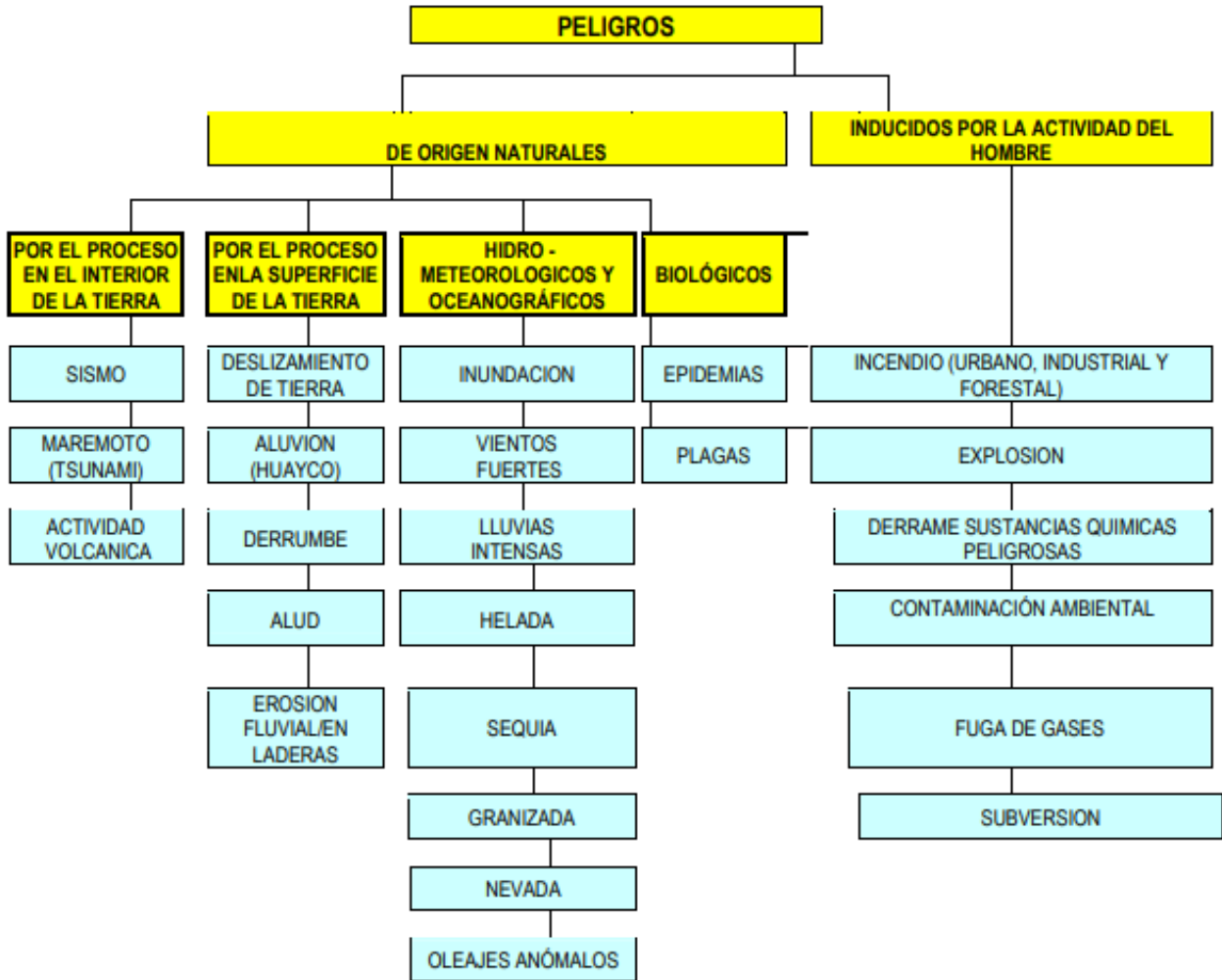
- **Amenaza:** Probabilidad de que un evento de escala y categoría determinada cause algún daño en particular.
- **Análisis de Vulnerabilidad:** Cuantificación y determinación de la capacidad de
- **Confiability:** Grado de resistencia ante un daño específico.
- **Desastre:** Fenómeno natural o actividad humana que afecta los intereses de la sociedad, ya que éste causa caos o pérdidas en cualquier área, incluyendo la comunicación y el transporte terrestre.
- **Desastre Inducido:** Es un desastre, pero producido por influencia humana.

- **Desastre natural:** Desastres ocasionados por un fenómeno producto de naturaleza
- **Emergencia:** Situación fuera de control que se presenta por el impacto de un desastre.
- **Evento natural:** Es la manifestación de todos los procesos de la naturaleza, sin afectar al ser humano.
- **Fenómeno Natural:** Procesos permanentes de movimientos y de transformaciones que sufre la naturaleza.
- **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones y obras a implementar antes del impacto de amenazas para disminuir la vulnerabilidad de los dispositivos y sistemas.
- **Prevención:** Acciones de preparación para disminuir el efecto del impacto de los desastres.
- **Riesgo:** Es una probabilidad de ocurrencia de un evento natural dado de determinada magnitud, duración, localización y frecuencia.
- **Tramo:** Porción de camino existente que se define para realizar un estudio
- **Vulnerabilidad:** Capacidad de respuesta de un dispositivo o sistema, ante la presencia de un evento. En otras palabras, es el grado de daño susceptible que experimentan las personas, dispositivos o sistemas ante la presencia de un fenómeno natural.
- **Peligro:** El peligro, es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente. En otros países se utiliza el término de amenaza, para referirse al mismo concepto, sin embargo, de acuerdo al glosario que se anexa al presente documento se entiende por Amenaza como peligro inminente.

Clasificación: El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: por un lado, de carácter natural; y, por otro de carácter tecnológico o generado por la acción del hombre.

A continuación, se detalla los principales peligros que ocurren en nuestro país.

CLASIFICACION DE LOS PRINCIPALES PELIGROS



Fuente: COEN – INDECI (2005)

- **Estratificación:** Para fines de Estimación del Riesgo, las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el cuadro de la página siguiente.

Estrato, descripción y valor de las zonas de peligro

ESTRATO/NIVEL	DESCRIPCION O CARACTERISTICAS	VALOR
PB (Peligro Bajo)	Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznales. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos, etc. Distancia mayor a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	1 < de 25%
PM (Peligro Medio)	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. De 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	2 De 26% a 50%
PA (Peligro Alto)	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. De 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico	3 De 51% a 75% ^o
PMA (Peligro Muy Alto)	Sectores amenazados por alud- avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo ("lloclla"). Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebrada que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por otros peligros: maremoto, heladas, etc. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Menor de 150 m. desde el lugar del peligro tecnológico	4 De 76% a 100%

OBJETIVO GENERAL:

Realizar un análisis y evaluación de los peligros y vulnerabilidades de origen natural y/o antrópico sobre las infraestructuras proyectadas en el diseño definitivo de la carretera Chaman – Mirador Distrito de San Gregorio, provincia de San Miguel, Cajamarca Con la finalidad de determinar las condiciones de seguridad y habitabilidad del área, recomendar las medidas y acciones dirigidas a definir parámetros constructivos y reducir la vulnerabilidad de la población beneficiaria.

REDUCCIÓN DE RIESGO EN LOS PROYECTOS DE CARRETERAS

Contenido

Se inicia con el análisis de las amenazas, el cual consiste en la identificación de las amenazas naturales o antrópicas que podrían afectar este proyecto de carreteras. Estas amenazas identificadas son priorizadas y agrupadas con base en un índice que, entre otros, toma en cuenta su probabilidad de ocurrencia, así como su magnitud o alcance, la existencia de antecedentes y la información con que se cuenta para valorarlas.

La siguiente parte es el análisis de las vulnerabilidades, el cual consiste en identificar las vulnerabilidades asociadas a las diferentes amenazas identificadas, priorizadas y agrupadas en la etapa anterior, de acuerdo con el proyecto de carretera que se trate.

En el análisis de riesgo, se aplican medidas orientadas a reducir los efectos adversos producidos por las amenazas para el proyecto, a fin de salvaguardar la carretera, así como la vida del personal y de los usuarios que lo utilizarán.

Marco conceptual

Hay que tener claro que las condiciones de riesgo son el resultado de un desarrollo donde las amenazas potenciales y las vulnerabilidades de su territorio no han sido consideradas en su proceso de planificación del proyecto.

Sus efectos están relacionados con las amenazas naturales o antrópicas como con las vulnerabilidades de los diferentes elementos o componentes expuestos.

La prevención, atención, rehabilitación y reconstrucción de los efectos causados por un desastre, demanda no solo la voluntad política para su realización, sino también la disposición de recursos técnicos y financieros a veces inexistentes, para encarar acciones que permitan en el corto y mediano plazo, reencauzar los procesos de desarrollo.

Importancia del análisis de riesgo en los proyectos de carreteras

El propósito de este estudio es mejorar la calidad de la ejecución del proyecto propiciando la asignación de recursos de mayor rentabilidad social. Para ello se contempla de manera integral el ciclo de vida de este proyecto.

Mejorar la capacidad del Centro poblado para producir bienes y servicios, con el propósito de incrementar el bienestar de la sociedad, a través de la comunicación, generando una mayor rentabilidad social y contribuyendo a reducir los efectos de las amenazas naturales y antrópicas.

Procedimiento para evaluar el riesgo en las carreteras

De acuerdo al criterio que se adoptó en este estudio para evaluar el riesgo existente en la infraestructura vial, es necesario seguir un procedimiento que cumpla con los siguientes parámetros:

- Establecer las características de la estructura y sus componentes.
- Determinar cuáles fenómenos naturales representan amenazas potenciales para el tramo vial Chamán – Mirador.
- Evaluar las amenazas más significativas dentro del área geográfica
- Estimar la vulnerabilidad global del tramo vial.

Estos parámetros definen un procedimiento analítico con los tres pasos generales siguientes:

- **Evaluación de las amenazas:** determinación de la ubicación, la severidad y la frecuencia de las amenazas naturales significativas, así como también las descripciones de los impactos esperados.
- **Evaluación de vulnerabilidad:** determinación del nivel de exposición del tramo vial Chamán – Mirador ante fenómenos naturales potencialmente peligrosos y estimación del grado de pérdidas o el daño que resultaría de la ocurrencia de un acontecimiento natural de una severidad dada.
- **Evaluación de riesgo:** determinaciones de los niveles de riesgo ante la vulnerabilidad de las amenazas y sus componentes.

Estos tres pasos se pueden usar para evaluar la vulnerabilidad en los corredores viales ante el riesgo.

ANÁLISIS DE AMENAZAS

Este análisis consiste en identificar las amenazas naturales y antrópicas que podrían darse en un espacio y en un período de tiempo determinados, con suficiente magnitud para producir daños físicos, económicos y ambientales en el tramo Chamán – Mirador.

Para ello será necesario saber qué tipos de amenazas puedan existir en la zona Del proyecto.

Los parámetros que se consideran en este trabajo para el análisis de las amenazas son las siguientes:

Análisis del historial de las amenazas

Comprende la elaboración de un mapa que identifique las amenazas que podrían afectar la zona en la que se localizará el proyecto, el cual puede realizarse durante la visita de campo, que generalmente, se lleva a cabo en la etapa de diagnóstico, con el fin de incorporar el conocimiento local de la población. se debe de aprovechar la información escrita existente.

para ello se utilizará la metodología del mapa parlante, cuyos objetivos, participantes e información a obtener son los siguientes: objetivos del mapa parlante o identificar en un mapa la ubicación espacial de la carretera, sus amenazas naturales y/o antrópicas. o identificar las zonas de riesgo actuales, por la presencia de amenazas y factores de vulnerabilidad. información a obtener el mapa es el punto de partida para el estudio de las amenazas en la carretera y en este trabajo resulta útil para determinar las amenazas existentes en la zona, a las cuales puede estar expuesto el proyecto.

Análisis de los estudios de pronóstico de amenazas

Recolectar información básica sobre el terreno donde se ubicará el proyecto, así como de su entorno inmediato.

Grado de recurrencia de las amenazas

La probabilidad de ocurrencia de una amenaza depende de su período de retorno, el cual es el tiempo esperado o tiempo medio entre dos sucesos improbables y con posibles efectos catastróficos. La frecuencia se define de acuerdo con el período de recurrencia de cada una de las amenazas identificadas, el cual puede estimarse con base en información histórica o en estudios de prospectiva. La intensidad se define como el grado de impacto de una amenaza específica.

Amenazas a considerar en los proyectos de carreteras

Dentro de las amenazas a considerar que en su mayoría son naturales, es importante mencionar que también existen por la influencia del ser humano, que muchas veces actual inconscientemente. Dichas amenazas naturales y antrópicas se describen a continuación.

- **Sismo** : Un sismo es una vibración de las diferentes capas de la tierra, que se produce por la liberación de energía que se da al rozarse o quebrarse un bloque de

la corteza terrestre. Según las investigaciones científicas modernas, hoy se pueden identificar distintos procesos que causan sismicidad

- **Inundación:** La inundación es el fenómeno por el cual una parte de la superficie terrestre queda cubierta temporalmente por el agua, ante una subida extraordinaria del nivel de ésta. Varias son las causas que provocan y aceleran las inundaciones, en su gran mayoría originadas por razones de índole natural y en menor grado por motivos humanos, como destrucción de cuencas, deforestación, sobrepastoreo, etc.; en ambas situaciones los desastres producidos son cuantiosos.
- El aire es indispensable para la vida humana y la naturaleza. Aunque el aire no se puede ver, sí se puede sentir, especialmente cuando se convierte en viento. El viento es el aire en movimiento, que se produce por las diferencias de temperatura y presión en la atmósfera. Cuando el aire se calienta asciende y al enfriarse desciende. El aire caliente se dilata, ocupa más espacio, y tiende a subir y el espacio que queda libre es ocupado por el aire frío, más denso, y cuando baja produce una corriente llamada viento. Si el fenómeno es extremo, es decir, si la corriente es muy fuerte, se presenta el ventarrón o el vendaval. Si se origina y alcanza grandes velocidades se denomina, genéricamente, ciclón tropical.
- **Deslizamiento:** Movimiento pendiente abajo, lento o súbito de una ladera, formada por materiales naturales, roca, suelo, vegetación o bien rellenos artificiales
- **Antrópicas:** Se puede definir a las amenazas antrópicas como un peligro latente generado por la actividad humana en la producción, distribución, transporte y consumo de bienes y servicios y la construcción y uso de la infraestructura vial. Comprende una gama amplia de peligros, como las distintas formas de contaminación de aguas, aire y suelos, los incendios, las explosiones, los 33 derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, la ruptura de presas de retención de agua, entre otras.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Este análisis consiste en identificar las vulnerabilidades asociadas a la exposición, fragilidad y falta de resiliencia de los proyectos de carreteras.

Vulnerabilidad por exposición

La exposición de los proyectos está estrechamente relacionada con su micro localización.

Zonas de localización:

- **Zona de dominio público** Comprende los terrenos ocupados por las carreteras y sus elementos funcionales. Los elementos funcionales son, entre otros, las áreas destinadas al descanso, estacionamiento, auxilio y atención médica de urgencia, peaje, parada de autobuses y otros fines auxiliares o complementarios
- **Zona de servidumbre** : Consiste en dos franjas de terreno situadas a ambos lados de la misma, cuyo límite se encuentra a una distancia.
- **Zona de afección:** Las zonas de afección consisten en dos franjas de terreno a ambos lados de la carretera.

Vulnerabilidad por fragilidad

La fragilidad del proyecto a sufrir daños está estrechamente vinculada con vulnerabilidad física de las carreteras; es decir, con las deficiencias de las carreteras en poseer estructuras físicas para absorber los efectos de las amenazas: frente al riesgo de terremoto, por ejemplo, la fragilidad física se traduce en la ausencia de estructuras sísmo resistentes en las carreteras.

Vulnerabilidad por falta de resiliencia

La falta de resiliencia del proyecto está estrechamente vinculada con el mantenimiento y recuperación de la infraestructura, la organización social para las emergencias, y la capacitación e investigación.

ANÁLISIS DE RIESGO

La gestión del riesgo consiste en la planificación y aplicación de medidas orientadas a impedir o reducir los efectos adversos de los fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes, los servicios y el ambiente.

- **Identificación de medidas de reducción de riesgo por exposición:** Es muy importante conocer el grado de vulnerabilidad a la que están sujetos los elementos estructurales de la carretera, para ello se deben de conocer las estrategias para las amenazas específicas.

- **Identificación de medidas de reducción de riesgo por fragilidad:** Conociendo ya los elementos estructurales de la carretera que son vulnerables a una amenaza, se deben conocer los desastres ocasionados por las mismas, para tomar las medidas de mitigación adecuadas
- **Identificación de medidas de reducción de riesgo por resiliencia:** En la etapa de preparación es importante tener un mantenimiento constante para reducir la vulnerabilidad y aumentar la capacidad de respuesta (resiliencia) de la infraestructura vial.

RIESGOS	LOCALIZACIÓN
Incendios	Sitios de almacenamiento y manipulación de Combustibles.
Falla de estructuras	Estribos, cimentación, estructuras de las bases de las torres.
Derrame de combustibles	Sitios de almacenamiento y manipulación de combustibles.
Accidentes de trabajo	Se pueden presentar en todos los frentes de obra.
Enfermedades y epidemias	Campamentos y pueblos cercanos.
Fallas en el suministro de insumos	Todo el Proyecto podría verse afectado.
Huelga de trabajadores	Cualquier parte del Proyecto podría verse afectado.
Paro cívico	Cualquier parte del Proyecto podría verse afectado.

EVALUCIÓN DE ESCENARIO DE RIESGO

Para el trabajo con las matrices de riesgos, se tiene establecidos los siguientes parámetros: Probabilidad y consecuencias, definidos de la siguiente manera:

CATEGORÍA DE PROBABILIDAD	DEFINICIÓN
A	Posibilidad de Incidentes Repetidos (Incidentes múltiples al mes)
B	Posibilidad de Incidentes Aislados (1 incidente al mes)
C	Posibilidad de que alguna vez ocurra (1 incidente cada 6 meses)
D	No es probable que ocurra (1 incidente cada año)
E	Prácticamente Imposible (1 incidente cada 10 años)

CATEGORÍA DE CONSECUENCIA	SALUD/SEGURIDAD	ALTERACIÓN AL PÚBLICO	IMPACTO AMBIENTAL	IMPACTO FINANCIERO
I	Fatalidad/Impactos Serios al Público	Comunidad grande	De Gran Magnitud /Duración Extendida	Corporativo
II	Serios Daños al Personal/Limitado Impacto sobre el Público	Comunidad Pequeña	Serio / Significante Compromiso del Recurso	Región
III	Tratamiento Médico para Personal/ No Impacto al Público	Menor	Moderado o de Corta Duración	División/Sitio
IV	Impacto Menor al Personal	Mínimo a Ninguno	Menor /Poco o No Necesita Respuesta	Otro

➤ **INCENDIOS**

Escenario de riesgo N° 01

H = Salud / seguridad

P = Perturbación Pública

E= Impacto Ambiental

F= Impacto Financiero

	A	B	C	D	E
I					
II					
III		H,P	E	F	
IV					

Descripción:

Posibles incendios de los depósitos de combustibles.

Medidas de prevención:

Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad industrial en lo relacionado con el manejo y almacenamiento de combustibles.

➤ **DERRAME DE COMBUSTIBLES**

Escenario de riesgo N° 03

H = Salud / seguridad

P = Perturbación Pública

E= Impacto Ambiental

F= Impacto Financiero

	A	B	C	D	E
I					
II					
III		E		F	
IV		H	P		

Descripción:

Derrames en sitios de almacenamiento, surtidores y frentes de trabajo

Medidas de prevención:

Los sitios de almacenamiento deben cumplir todas las normas de seguridad industria

➤ **ACCIDENTES DE TRABAJO**

Escenario de riesgo N° 04

H = Salud / seguridad

P = Perturbación Pública

E= Impacto Ambiental

F= Impacto Financiero

	A	B	C	D	E
I					
II					
III	H				
IV			P		E,F

Descripción:

Posibles accidentes del personal de obra por trabajo en condiciones inseguras, falta de uso de EPP, etc.

Medidas de prevención:

Cumplimiento cuidadoso de las normas de seguridad industrial. Señalización clara que avise al personal y a la comunidad al tipo de riesgo al que se someten. Delimitación con cintas reflectivas, mallas y barreras en los sitios de más posibilidad de accidentes

➤ **ENFERMEDADES Y EPIDEMIAS**

Escenario de riesgo N° 05

H = Salud / seguridad

P = Perturbación Pública

E= Impacto Ambiental

F= Impacto Financiero

	A	B	C	D	E
I					
II				P	
III				H,E	F
IV					

Descripción:

Posibles brotes de enfermedades tropicales como dengue, malaria, etc.

Medidas de prevención:

Adelantar continuamente campañas educativas de prevención de enfermedades infecto – contagiosas, venéreas producidas por agua o alimentos contaminados o descompuestos
Revisión médica periódica de los trabajadores vinculados al proyecto.

➤ **FALLAS EN EL SUMINISTRO DE INSUMOS**

Escenario de riesgo N° 06

H = Salud / seguridad

P = Perturbación Pública

E= Impacto Ambiental

F= Impacto Financiero

	A	B	C	D	E
I					
II					
III			F		
IV					H,E,P

Descripción:

Retraso en la provisión de materiales e insumos por circunstancias ajenas al control del proyectista.

Medidas de prevención:

Contar con varios proveedores en diferentes lugares, mantener una reserva olote razonable de insumos en los sitios de almacenamiento para subsanar una carencia de suministro, mientras el proveedor se normaliza o se utiliza uno diferente.

➤ **HUELGAS DE TRABAJADORES**

Escenario de riesgo N° 07

H = Salud / seguridad

P = Perturbación Pública

E= Impacto Ambiental

F= Impacto Financiero

	A	B	C	D	E
I					
II					
III			P	F	
IV				H	E

Descripción:

Posibles medidas de protesta de los trabajadores por conflictos laborales y sociales con los contratantes, población, etc.

Medidas de prevención:

- Cumplir con rigurosidad las normas de trabajo establecidas por la legislación
- Garantizar buenas condiciones físicas y psicológicas en equipo
- Mantener una buena comunicación entre los trabajadores y empresas.

7.2.9.8.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- ✓ Las medidas de mitigación aumentan la capacidad de respuesta de la carretera, reduciendo el desastre, pero su eficacia es medida en función de los costos necesarios para reducir la vulnerabilidad.
- ✓ La omisión del análisis de riesgo en la planificación de la infraestructura vial, podría repetir un ciclo costoso de destrucción y reconstrucción. El planteamiento para mitigación de desastres y vulnerabilidad debe incorporarse en los esfuerzos de planificación regional más importantes
- ✓ Es de vital importancia considerar medidas de mitigación, que incentiven al usuario a colaborar y regirse por las indicaciones de las autoridades.
- ✓ Las carreteras y toda la estructura vial deben contar con sus respectivas medidas de mitigación desde el momento que son planificadas.
- ✓ Se debe realizar un estudio de suelos detallado, según el tipo de material, para poder de esta forma evaluar qué medida de mitigación es la más adecuada y viable.

RECOMENDACIONES

- ✓ Los fenómenos naturales no son predecibles, por lo que es importante evaluar los efectos y si éstos causan daños severos a la infraestructura vial, entonces deben reducirse dichos efectos por medio de medidas de mitigación adecuadas, las cuales deben adoptarse antes del impacto de un evento, de esta manera se estará manejando las amenazas y no permitiéndoles que se conviertan en desastres.
- ✓ Las medidas de mitigación que se implementen deben ser adecuadas para cada tipo de desastre y se deberán aplicar según sean el diagnóstico y al grado de daño que el fenómeno natural produzca.
- ✓ Los taludes de corte o relleno deberán ser monitoreadas constantemente, haciéndose énfasis en los puntos donde el suelo sea propenso a erosión o donde existan fallas

cercanas, para determinar su comportamiento y la medida de consolidación apropiada y cómo se comportan las medidas ya adoptadas para observar su eficiencia real y compararla con la teoría.

- ✓ Es necesario que las unidades de planificación vial fortalezcan la capacitación de su personal técnico y tomadores de decisiones en la gestión del riesgo y vulnerabilidad a peligros naturales.

TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

GENERALIDADES

El proyecto “**Diseño definitivo de la Carretera Chaman- Mirador, distrito de san Gregorio, provincia de san miguel, Cajamarca – 2018**” une los caseríos: chaman, Nuevo san Martín, Playa el Oso, El Mango. Llegando al Mirador.

cumpliendo con los requerimientos del servicio y el diseño de los elementos geométricos del camino, el mismo que garantizara la circulación de vehículos. Siendo el Diseño Geométrico: En Planta, en Perfil y Las Secciones Transversales.

El primer paso para el trazado de una carretera es un estudio de viabilidad que determine el tramo donde se podría situar el trazo de la vía y el principal objetivo es realizar un diseño que cumpla con las características anteriormente descritas, para lograrlo se ha evaluado y seleccionado los parámetros que definen las características del proyecto, las mismas que se detallan a continuación.

NORMATIVIDAD

El presente diseño se llevará a cabo teniendo en cuenta la normatividad vigente que estipula el Manual de diseño geométrico 2018 (GD – 2018)

CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

➤ **Clasificación por demanda**

carreteras de Tercera Clase Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente. Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

➤ **Clasificación por orografía**

Terreno accidentado (tipo 3) Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazo.

DERECHO DE VÍA O FAJA DE DOMINIO

Teniendo como base, la definición de las características geométricas y categoría de la carretera a intervenir, se definirá la faja del terreno denominada “Derecho de Vía”, dentro del cual, se encontrará la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas para futuras obras de ensanche o mejoramiento y zona de seguridad, para las acciones de saneamiento físico legal correspondiente.

VEHÍCULOS DE DISEÑO

Conforme al Reglamento Nacional de Vehículos, se consideran como vehículos ligeros aquellos correspondientes a las categorías L (vehículos automotores con menos de cuatro ruedas) y M1 (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros con ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor).

Serán considerados como vehículos pesados, los pertenecientes a las categorías M (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros, excepto la M1), N (vehículos automotores de cuatro ruedas o más, diseñados y contruidos para el transporte de mercancías), O (remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de los M, N y O).

La clasificación del tipo de vehículo según encuesta de origen y destino, empleada por SNIP para el costo de operación vehicular (VOC), es la siguiente:

- **Vehículo de pasajeros**

- o Jeep (VL)

- o Auto (VL)

- o Bus (B2, B3, B4 y BA)

- o **Camión C2**

- **Vehículo de carga**

- o Pick-up (equivalente a Remolque Simple T2S1)

- o Camión C2

- o Camión C3 y C2CR

- o T3S2

CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO

Índice medio diario anual (IMDA) Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada y permite realizar los cálculos de factibilidad económica.

Los valores de IMDA para tramos específicos de carretera, proporcionan al proyectista, la información necesaria para determinar las características de diseño de la carretera, su clasificación y desarrollar los programas de mejoras y mantenimiento. Los valores vehículo/día son importantes para evaluar los programas de seguridad y medir el servicio proporcionado por el transporte en carretera.

La carretera se diseña para un volumen de tránsito, que se determina como demanda diaria promedio a servir hasta el final del período de diseño, calculado como el número de vehículos promedio, que utilizan la vía por día actualmente y que se incrementa con una tasa de crecimiento anual. Estos volúmenes pueden ser obtenidos en forma manual o con sistemas tecnológicos.

La IMDA (Intensidad Media Diaria Anual), también conocida por sus siglas en inglés AADT (Average Annual Daily Traffic), se utiliza fundamentalmente para el planeamiento: proyección de vías, programas de acondicionamiento de pavimento, determinación de tendencias en el uso de las vías, determinación de características geométricas de carácter general, proyectos de señalización e iluminación, estudios medioambientales, estudios de impacto acústico, entre otros.

VELOCIDAD DE DISEÑO

Es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

En el proceso de asignación de la Velocidad de Diseño, se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad vial de los usuarios. Por ello, la velocidad de diseño a lo largo del trazo, debe ser tal, que los conductores no sean sorprendidos por cambios bruscos y/o muy frecuentes en la velocidad a la que pueden realizar con seguridad el recorrido.

Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda 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											

DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA

Curvas circulares

Las curvas horizontales circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales.

Elementos de la curva circular

Los elementos y nomenclatura de las curvas horizontales circulares que a continuación se indican, deben ser utilizadas sin ninguna modificación y son los siguientes:

- P.C. : Punto de inicio de la curva
- P.I. : Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas
- P.T. : Punto de tangencia
- E : Distancia a externa (m)
- M : Distancia de la ordenada media (m)
- R : Longitud del radio de la curva (m)
- T : Longitud de la subtangente (P.C a P.I. y P.I. a P.T.) (m)
- L : Longitud de la curva (m)
- L.C : Longitud de la cuerda (m)

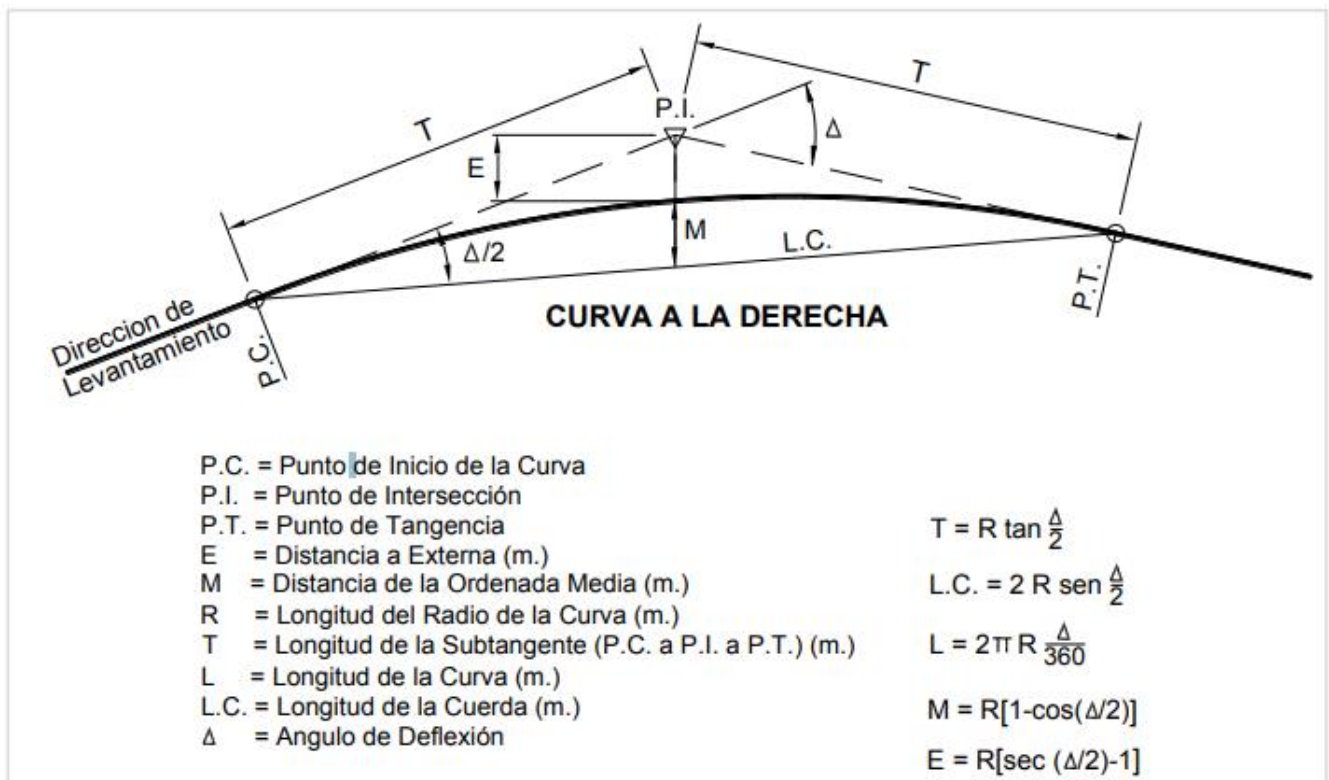
Δ : Ángulo de deflexión ($^{\circ}$)

p : Peralte; valor máximo de la inclinación transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%)

Sa : Sobrecancho que pueden requerir las curvas para compensar el aumento de espacio lateral que experimentan los vehículos al describir la curva (m)

Nota: Las medidas angulares se expresan en grados sexagesimales.

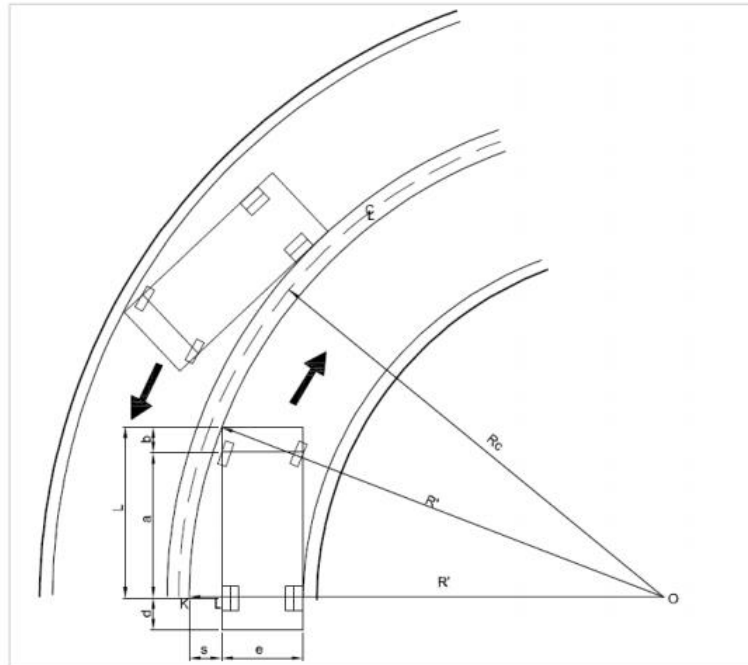
Simbología de la curva circular



Sobrancho

Es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos.

Sobrancho en las curvas



Valores del sobrancho

El sobrancho variará en función del tipo de vehículo, del radio de la curva y de la velocidad de diseño y se calculará con la siguiente figura y fórmula:

Dónde:

R' : Radio hasta el extremo del parachoques delantero.

s : Sobrancho requerido por un carril

L : Distancia entre el parachoques delantero y el eje trasero del vehículo.

Si se asume que R' es sensiblemente igual a R_C , se tiene que para una calzada de n carriles:

$$S_a = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Dónde:

S_a : Sobrancho (m)

n : Número de carriles

R_C : Radio de curvatura circular (m)

L : Distancia entre eje posterior y parte frontal (m)

V : Velocidad de diseño (km/h)

DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL

Pendiente mínima

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0.2%.
- Si el bombeo es de 2.5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%.
- En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0.5%.

Pendiente máxima

Es conveniente considerar las pendientes máximas que están indicadas en la Tabla 303.01, no obstante, se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos de la Tabla 303.01, se reducirán en 1% para terrenos accidentados o escarpados.
- En autopistas, las pendientes de bajada podrán superar hasta en un 2% los máximos establecidos en la Tabla 303.01.

Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400							
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase							
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Velocidad de diseño: 30 km/h																							10.00	10.00
40 km/h																							9.00	8.00
50 km/h																							9.00	8.00
60 km/h																							8.00	8.00
70 km/h																							7.00	7.00
80 km/h																							7.00	7.00
90 km/h																							6.00	6.00
100 km/h																							6.00	6.00
110 km/h																							4.00	4.00
120 km/h																							4.00	4.00
130 km/h																							3.50	3.50

DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

Calzada o superficie de rodadura

Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles, no incluye la berma. La calzada se divide en carriles, los que están destinados a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.

El número de carriles de cada calzada se fijará de acuerdo con las previsiones y composición del tráfico, acorde al IMDA de diseño, así como del nivel de servicio deseado. Los carriles de adelantamiento, no serán computables para el número de carriles.

Los anchos de carril que se usen, serán de 3,00 m, 3,30 m y 3,60 m.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

En autopistas: El número mínimo de carriles por calzada será de dos.

En carreteras de calzada única: Serán dos carriles por calzada.

Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6,000				6,000 - 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			6.00	6.00
40 km/h															6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	6.00
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	6.00
60 km/h					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 km/h			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 km/h	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 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Ancho y aprobación del Derecho de Vía

Cada autoridad competente establecida en el artículo 4to del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, establece y aprueba mediante resolución del titular, el Derecho de Vía de las carreteras de su competencia en concordancia con las normas aprobadas por el MTC.

Para la determinación del Derecho de Vía, además de la sección transversal del proyecto, deberá tenerse en consideración la instalación de los dispositivos auxiliares y obras básicas requeridas para el funcionamiento de la vía.

La Tabla 304.09 indica los anchos mínimos que debe tener el Derecho de Vía, en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

Anchos mínimos de Derecho de Vía

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

CONCLUSIÓN:

Características Técnicas	Tramo: Del Km. 0+000 al Km 8+049 km
Categoría de la Vía	TERCERA CLASE.
Características	Carretera de dos carriles (DC)
Orografía Tipo	Tipo 3
Velocidad directriz (diseño)	Vd = 40 KPH.
Ancho de Calzada	6.00 m
Vehículo de Diseño	C2
Bermas	0.50 m cada lado
Bombeo (%)	2.0 %
Radio mínimo	15 m
Pendiente máxima	9.67 %
Pendiente mínima	0.6 %
Peralte Máximo	8.00 %
Derecho de Vía	16 m como mínimo, 8 m a cada lado del eje.

DISEÑO DE PAVIMENTO

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE MÉTODO AASTHO -1993

El propósito del modelo es el cálculo del Numero Estructural requerido (SNr), en base al cual se identifican y determinan un conjunto de espesores de cada capa de la estructura del pavimento, que deben ser construidas sobre la subrasante para soportar las cargas vehiculares con aceptable serviciabilidad durante el periodo de diseño establecido en el proyecto.

1.-GENERALIDADES

Ancho de Calzada	= 6 m
Tipo de Vía	= Carretera Vecinal o Local – Rural
Pavimento	= Flexible
Velocidad de Diseño	= 40 km / h
Precipitación	= 78.6 mm
Periodo de Diseño	= 10 años

INFORMACION DISPONIBLE

Tránsito Total

VEHÍCULO	CLASE	Nº VEHÍCULOS
Automóvil	AP	19
Camioneta	AC	55
Bus Grande	B2	14
Camión 2E	C2	18
TOTAL		106

Incremento anual del Tránsito = 0.90%

CBR diseño (el menor de todos) = 9.70 %

2.- TRANSITO FUTURO ESTIMADO

Se usa el número de repeticiones de ejes equivalentes de 18 kips (80 KN) o ESALs. La conversión de una carga dada por eje a ESAL se hace a través de los LEF (factores equivalentes de carga).

VEHÍCULO	CLASE	IMDA*365	FI	$((1+r)^n-1)/r$	ESALS
Automóvil	AC	6 935	0.025085	10.41	1 810.97
Camioneta	AP	20 075	0.00058	10.41	121.21
Bus Grande	B2	5 110	3.695969	10.41	196 607.44
Camión 2E	C2	6 570	3.695969	10.41	252 781.00
ESAL					451 320.62
					4.51 E +05

FI = Factor Camión

r = Incremento anual del Tránsito /100

n = Periodo de Diseño

$$\begin{aligned} \text{Factor de Crecimiento} &= ((1+r)^n-1)/r && \leftarrow \text{Factor de Crecimiento} = \frac{(1+r)^n - 1}{r} \\ &= ((1+0.90/100)^{10}-1)/(0.90/100) \\ &= 10.41 \end{aligned}$$

ESAL = 4.51 E +05 Repeticiones

Por lo tanto:

$W_{18} = 4.51 \text{ E } +05$

3.- VARIABLES

La ecuación básica para el diseño de la estructura de un pavimento flexible es la siguiente:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

A partir de esta ecuación se desprenden las siguientes definiciones:

- a) W_{18} , es Número Acumulado de Ejes Simples Equivalentes a 18000 lb (80 KN) para el periodo de diseño, corresponde al Número de Repeticiones de EE (ejes equivalentes) de 8.2t; el cual se establece con base en la información del estudio de tráfico.
- b) Módulo de Resiliencia (M_R)

El Módulo de Resiliencia es (M_R) es una medida de la rigidez del suelo de subrasante, el cual para su cálculo se empleará la ecuación, que correlaciona con

el CBR, recomendada por el MEPDG (Mechanistic Empirical Pavement Design Guide = Guía de diseño del pavimento empírico mecanicista) :

$$Mr \text{ (psi)} = 2555 \times \text{CBR}^{0.64}$$

A continuación, el cálculo de módulo de resiliencia para diferentes tipos de CBR.

CBR% SUBRASANTE	MÓDULO RESILENTE SUBRASANTE (MR) (PSI)	MÓDULO RESILENTE SUBRASANTE (MR) (MPA)
6	8,043.00	55.45
7	8,877.00	61.20
8	9,669.00	66.67
9	10,426.00	71.88
10	11,153.00	76.90
11	11,854.00	81.73
12	12,533.00	86.41
13	13,192.00	90.96
14	13,833.00	95.38
15	14,457.00	99.68

$$Mr \text{ (psi)} = 2555 \times \text{CBR}^{0.64} = 2555 \times 9.70^{0.64} = 10\,938 \text{ (psi)}$$

C) Confiabilidad (%R)

Clasificación funcional	Nivel de Confiabilidad, R, recomendado	
	Urbana	Rural
Interestatales y vías rápidas	85-99.9	80-99.9
Arterias principales	80-99	75-95
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Como es Local o Rural considero una confiabilidad de **80%**

c) Desviación Estándar Combinada (So)

es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento; como por ejemplo, construcción, medio ambiente, incertidumbre del modelo. La Guía AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de So comprendidos entre 0.40 y 0.50, en el presente Manual se adopta para los diseños recomendados el valor de **0.45.**

d) Serviciabilidad inicial u original (Po):

Po : Esta en función del diseño de pavimentos y del grado de calidad durante la construcción. El valor establecido en el Experimento Vial de la AASHTO para los pavimentos flexibles fue de 4.2.

Se recomienda para Pavimentos Flexibles **Po =4.2**

e) Serviciabilidad terminal (Pt):

La Serviciabilidad Terminal (Pt) es la condición de una vía que ha alcanzado la necesidad de algún tipo de rehabilitación o reconstrucción.

**Índice de Serviciabilidad Final (Pt)
Según Rango de Tráfico**

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	2.00
	TP2	300,001	500,000	2.00
	TP3	500,001	750,000	2.00
	TP4	750 001	1,000,000	2.00

Tomamos el $P_t = 2$

Entonces:

$$\text{ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD} = \Delta\text{PSI} = P_o - P_t = 4.2 - 2 = \Delta\text{PSI} = 2.2$$

f) Los factores de desviación normal (Z_R)

Confiabilidad	Z_R	Confiabilidad	Z_R
50	0	92	-1,405
60	-0,253	94	-1,555
70	-0,524	95	-1,645
75	-0,674	96	-1,751
80	-0,841	97	-1,881
85	-1,037	98	-2,054
90	-1,282	99	-2,327

OBTENCIÓN DEL NÚMERO ESTRUCTURAL (SN)

$$W_{18} = 451\,320.62$$

$$P_o = 4.2$$

$$R = 80\%$$

$$P_t = 2$$

$$S_o = 0.45$$

$$M_r = 10\,938 \text{ (psi)}$$

$$\Delta\text{PSI} = 2.2$$

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento
 Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)
80 % $Z_r = -0.841$ So .45

Serviciabilidad inicial y final
PSI inicial 4.2 PSI final 2

Módulo resiliente de la subrasante
Mr 10938 psi

Información adicional para pavimentos rígidos
Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi)
Módulo de rotura del concreto - S_c (psi)
Coeficiente de transmisión de carga - (J)
Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis
 Calcular SN Calcular W_{18}

Número Estructural
SN = 2.40

W18 = 451320.62

Calcular Salir

$$\text{SN} = 2.40$$

SELECCIÓN DE LOS ESPESORES DE CAPA

La fórmula de la AASHTO, indica:

El diseño de pavimentos flexibles, se basa primordialmente en identificar un “número estructural (SN)” para el pavimento, que pueda soportar el nivel de carga solicitado. Para determinar el número estructural, el método se apoya en una ecuación que relaciona los coeficientes, con sus respectivos números estructurales, los cuales se calculan con ayuda de un software, (AASHTO 93) el cual requiere unos datos de entrada como son el número de ejes equivalentes, el rango de serviciabilidad, la confiabilidad y el módulo resiliente de la capa a analizar; esta ecuación se relaciona a continuación:

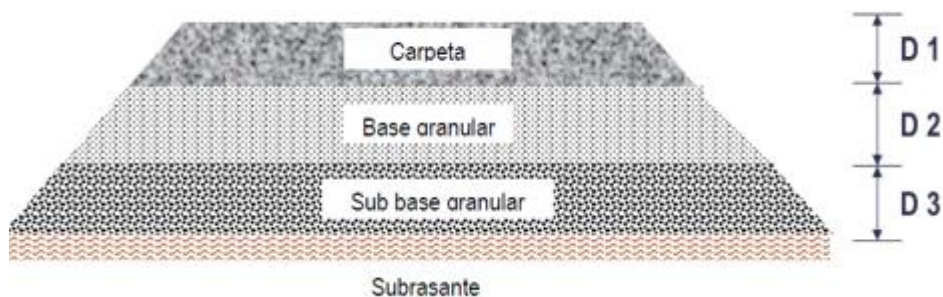
$$SN=a_1D_1m_1+a_2D_2m_2+a_3D_3m_3$$

Dónde:

a_1 , a_2 y a_3 = Coeficientes estructurales de capa de carpeta, base y sub-base respectivamente.

D_1 , D_2 y D_3 = Espesor de la carpeta, base y sub-base respectivamente, en pulgadas.

m_2 y m_3 = Coeficientes de drenaje para base y sub-base, respectivamente



COEFICIENTES DE CAPA

Los valores asumidos para cada una de las capas de pavimento del proyecto son:

a_1	=	Carpeta asfáltica en caliente	=	0.170
a_2	=	Base granular CBR 80% compactada al 100%	=	0.052
a_3	=	Sub base granular CBR 40% compactada al 100%	=	0.047

Para la determinación de los espesores de cada una de las capas, se utilizan los coeficientes estructuras del método AASHTO.

Tabla 12.

Coefficientes estructurales método AASHTO.

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEF.	VALOR ESTRUCT. ai (cm ⁻¹)	OBSERVACIÓN
CAPA SUPERFICIAL			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	a1	0.170	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frío, mezcla asfáltica con emulsión.	a1	0.125	Capa Superficial para Tráfico ≤ 1'000,000 EE
Micro pavimento 25mm	a1	0.130	Capa Superficial para Tráfico ≤ 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa	a1	0.25 (*)	Capa Superficial para Tráfico ≤ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contra curvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12mm.	a1	0.15 (*)	Capa Superficial para Tráfico ≤ 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) Valor Global (no se considera el espesor)			
BASE			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a2	0.052	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a2	0.054	Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 500 lb)	a2a	0.115	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm ²)	a2b	0.070	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)	a2c	0.080	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
SUBBASE			
Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a3	0.047	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
Sub Base Granular CBR 60%, compactada al 100% de la MDS	a3	0.050	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico > 15'000,000 EE

Fuente: Método AASHTO 1993

ESPEORES MÍNIMO DE CONCRETO ASFÁLTICO Y BASE DE AGREGADOS.

Para un ESAL: 451 320.62

Espesores mínimos de concreto y agregados de pavimento flexible.

TRÁFICO ESAL	CONCRETO ASFÁLTICO (PULG.)	BASE DE AGREGADOS (PULG.)
Menos de 50,000	1.0	4
50,001 – 150,000	2	4
150,000 – 500,00	2.5	4
500,000 – 2,00,000	3	6
2,000,000 – 7,000,000	3.5	6
Mayor de 7,000,000	4	6

Fuente: Método AASHTO 1993.

COEFICIENTES DE DRENAJE.

- Para m_1 : No se considera el posible efecto del drenaje en la capa de concreto, por lo tanto:

$$m_1 = 1.00$$

- Para m_2 y m_3 : Se consideran un tiempo de remoción de agua de 1 día y porcentaje de exposición a la humedad mayor del 25%:

Tiempo de drenaje según la calidad de drenaje.

CALIDAD DE DRENAJE	TIEMPO DE REMOCIÓN DEL AGUA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	No drena

Fuente: Método AASHTO 1993.

Valores para coeficientes de capa modificados de materiales de base y sub base.

CALIDAD DEL DRENAJE	% DEL TIEMPO QUE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTA EXPUESTA A NIVELES DE HUMEDAD CERCANOS A LA SATURACIÓN			
	< 1	1 - 5	5 - 25	> 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	1.05 – 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: Método AASHTO 1993.

Entonces: $m2 = m3 = 1.00$

DETERMINANDO ESPESORES DE CAPA

$$SN = a1D1m1 + a2 x D2m2 + a3D3m3$$

Datos:

SN	=	2.40
a1	=	0.17
m1	=	1.00
D1	=	considerando espesor mínimo 2.5" = 6.35 cm
a2	=	0.052
m2	=	1.00
D2	=	considerando espesor mínimo 4" = 10.16 cm
a3	=	0.047
m3	=	1.00
D3	=	¿? A calcular

$$2.40 = (0.17x1.00x6.35) + (0.052x1.00x10.16) + (0.047x1.00xD3)$$

$$D3 = 16.85 \text{ cm}$$

1.1. ESPESORES OBTENIDOS POR CAPA

Esesor concreto asfaltico	2.5''	6.35 cm
Esesor de la capa base granular	4''	10.16 cm
Esesor de la capa sub base granular	7''	16.85 cm

ESPESORES A UTILIZAR POR CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

Esesor concreto asfaltico	5.00 cm
Esesor de la capa base granular	15.00 cm
Esesor de la capa sub base granular	20.00 cm

D1	D2	D3
6.4 cm	10.2 cm	16.9 cm
SNR (Requerido)	2.40	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2.41	<i>Si Cumple</i>

D1	D2	D3
5.0 cm	15.0 cm	20.0 cm
SNR (Requerido)	2.40	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2.57	<i>Si Cumple</i>

DISEÑO DE ESTRUCTURA DE DRENAJE

CÁLCULO DE CUNETA LATERAL

CÁLCULO DEL TIRANTE MÁXIMO EN FUNCIÓN DEL CAUDAL DE MÁXIMA AVENIDA

Debido a la falta de información hidrometeorológica en determinadas zonas que justifiquen el diseño hidráulico de las estructuras proyectadas, se optó por la obtención de información meteorológica de la zona más allegada a la zona del proyecto, con lo cual se determinó las características climatológicas considerando datos de información vertida por el SENAMHI, de la Estación meteorológica LIVES. Con la finalidad de obtener la altura máxima que tendrá el tirante se calcularán los caudales instantáneos por medio de diferentes métodos empíricos, de esta forma determinaremos el MÁXIMO CAUDAL. Luego con este caudal, calculado utilizando la fórmula de Manning, obtendremos una nueva altura de agua, que será mayor a la marca de la huella dejada por el agua en una máxima avenida.

A: CÁLCULO DEL CAUDAL SUPERFICIAL QUE TRANSPORTARA LA CUNETA

Q1 = Caudal que aporta la ladera

Q2 = Caudal que aporta la Vía (Bombeo Lateral)

QC = Caudal de la Cuneta

QC = **Q1** + **Q2**

1.0.- Método: Utilizando el Método racional, para diseño de alcantarillas, Tenemos:

1.1.- Métodos de la C.A.A. (Civil Aeronautics Administration)

Dónde: Coeficiente que representa la relación de volumen de escurrimiento y la precipitación

$$Q = CIA/3.6$$

C= Coeficiente de escorrentía.

I: Intensidad de Precipitación (mm/h)

A : Área a drenar (km²)

Q: Escurrimiento (m³/s)

Valores de "C" para los distintos tipos de Suelos:

Clase de Suelo del Área a Drenar:	C	
	Pavimentación de concreto Bituminoso	0.80
Caminos de Grava Textura Abierta	0.40	0.60
Tierra Desnuda	0.20	0.80
Praderas de Césped	0.10	0.40
Campos Cultivados	0.20	0.40
Arenas de Bosques	0.10	0.20
Ligeramente Permeables	0.15	0.40
Suelos Permeables	0.05	0.10

1.2.- Cálculo de Datos a Utilizar

1.2.1.- Intensidad de Precipitación

Tal como se aprecia en Boletín Regional del SENAMHI, donde la distribución de la precipitación, se caracteriza por presentarse en forma más pronunciada en el mes de Febrero, siendo estas máximas históricas de 78.60 mm/mes , para la Estación meteorológica de Lives, que es la más cercana a la zona del proyecto.

Se Anexa los datos de Precipitaciones

$$I = 78.6 \text{ mm/mes} = 78.6 / (30 \times 24) = 0.11 \text{ mm/h}$$

1.2.2.- Área de la Ladera

Cuadro de Longitud y Áreas para calcular el caudal de en las cunetas:

N° Cuneta	TRAMO		Longitud (m)	Área de Ladera	
	Inicia	Termina		Ancho (m)	Área (has)
1	0+000.00	8+049.00	8049.00	50	40.245
Total			8,049.000		40.245

Hallando el área en hectáreas

$$50 \times 8049 / 10000 = 40.245 \text{ has}$$

1.2.3.- Área Lateral de la Vía

Cuadro de Longitud y Áreas para calcular el caudal de en las cunetas:

N° Cuneta	TRAMO		Longitud (m)	Área de Hombro	
	Inicia	Termina		Ancho (m)	Área (has)
1	0+000.00	8+049.00	8049.00	3.50	2.817
Total			8,049.000		2.817

Hallando el área en hectáreas

$$3.5 \times 8049 / 10000 = 2.817 \text{ has}$$

1.2.4.- Caudales de Aporte

Cálculo del Caudal

N° Cuneta	Caudal en el tramo		Variable C	Caudales Últimos (m ³ /s)	
	Q1	Q2		Q D	Q Diseño
1	0.006	0.0004	0.50	0.0064	0.0028

$$\diamond Q 1 = C.I.A / 3.6$$

$$C = 0.50$$

$$I = 0.11 \text{ mm/h}$$

$$A = 40.245 \text{ has} = 40.245 \text{ has} \times 0.01 \text{ km}^2/\text{has} = 0.40 \text{ km}^2$$

$$Q 1 = 0.006 \text{ m}^3 / \text{seg}$$

$$\diamond Q 2 = C.I.A / 3.6$$

$$C = 0.50$$

$$I = 0.11 \text{ mm/h}$$

$$A = 2.817 \text{ has} = 2.817 \text{ has} \times 0.01 \text{ km}^2/\text{has} = 0.028 \text{ km}^2$$

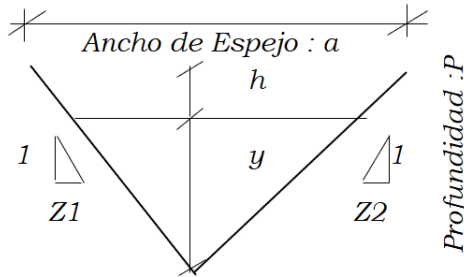
$$Q 2 = 0.0004 \text{ m}^3 / \text{seg}$$

$$Q \text{ Diseño} = Q_1 + Q_2$$

$$Q \text{ Diseño} = 0.006 \text{ m}^3 / \text{seg} + .0004 \text{ m}^3 / \text{seg}$$

$$Q \text{ Diseño} = 0.0064 \text{ m}^3 / \text{seg}$$

B: CÁLCULO DE LAS DIMENSIONES EN LA CUNETETA



Datos:

$$Q \text{ diseño} = 0.0064 \text{ m}^3 / \text{seg}$$

$$S = 0.001 \text{ m/m}$$

$$Z1 = 1$$

$$Z2 = 1$$

- Área Mojada: A
- Perímetro Mojado: Pm
- Radio Hidráulico: R
- Formula a Utilizar: *Manning*

$$V = \frac{1}{n} \frac{R^{2/3} \times S^{1/2}}$$

Dónde:

V = Velocidad media (m/seg)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

R = Radio Medio Hidráulico

S = Pendiente de la Cuneta, se toma la mínima de todo el tramo.

Valores de "n" para la fórmula de MANNING

TIPO DE MATERIAL	" n "
Tierra común nivelada.	0.020
Roca lisa y uniforme	0.080
Roca con salientes y entrantes	0.040
Lecho pedregoso y bordes enyerbados	0.030
Plantilla de tierra, taludes ásperos	0.030
revestidos de: Concreto áspero o bituminoso	0.017
Piedra lisa	0.020
Pasto bien mantenido, profundidad de Flujo:	
-Mayor a 15.24 cm	0.040
-Menor a 15.24 cm	0.060

En forma práctica los valores de los coeficientes de rugosidad son:

-Para canales de tierra con algunas hierbas $n = 0.035$

-Para canales revestidos de concreto y piedra $n = 0.013$

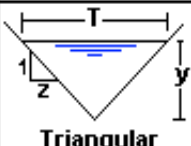
Además

$$Q = V \times A \text{ -----}$$

$$Q = \frac{1}{n} R^{2/3} \times S^{1/2} \times A$$

DIMENSIONES MÍNIMAS DE LAS CUNETAS

REGIÓN	PROFUNDIDAD(m)	ANCHO(m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy lluviosa	0.50	1.00

Tipo de sección	Área A (m ²)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Espejo de agua T (m)
 <p>Triangular</p>	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$

Entonces : $S = 0.001 \text{ m/m}$

$$Z1 = 1$$

$$Z2 = 1$$

$$Y = 0.30 \text{ m}$$

$$n = 0.03$$

Hallando el Área

$$A = zy^2 = 1 \times 0.30^2 = 0.09 \text{ m}^2$$

Hallando el Perímetro

$$P = 2y\sqrt{1+z^2} = 2 \times 0.30 \times (1+1^2)^{1/2} = 0.848 \text{ m}$$

Hallando el Radio Hidráulico

$$R = (\text{Área} / \text{Perímetro})$$

$$R = (0.09 \text{ m}^2 / 0.848 \text{ m})$$

$$R = 0.106 \text{ m}$$

Halando el Espejo de agua


$$T = 2 z y = 2 \times 1 \times 0.35 = 0.70\text{m}$$

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 Velocidad (v): m/s
Área hidráulica (A): m² Perímetro (p): m
Radio hidráulico (R): m Espejo de agua (T): m
Número de Froude (F): Energía específica (E): m-Kg/Kg
Tipo de flujo:

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Ejecuta las operaciones 05:04 p.m. 19/07/2019

En conclusión :

Q Diseño = 0.0064 m³ / seg es menor Q de la cuneta =0.021 m³ / seg

A l cumplir con el caudal de diseño finalmente se tiene :

Ancho Superior = 0.60m

Profundidad = 0.30 m

DISEÑO HIDRÁULICO - ALCANTARILLAS

“DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA TRAMO CHAMAN – MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018”

A.- CAUDAL DE DISEÑO DE ALCANTARILLAS DE PASO

Cuadro de caudales que pasaran por las alcantarillas de paso, originados por el paso de quebradas o manantiales, haciendo mayor el caudal agregado a la cuneta

Se obtuvo 7 alcantarillas de paso durante el tramo proyectado en las progresivas que expresamos en el siguiente cuadro:

Alcantarilla N°	PROGRESIVA	Q. DISEÑO (m³/s)
1	2+860.00	0.49
2	3+210.00	0.56
3	4+010.00	0.48
4	4+230.00	0.39
5	4+650.00	0.58
6	6+000.00	0.60
7	7+430.00	0.52

Caudal Máximo en Alcantarillas: 0.60 m³/s

Al caudal calculado se ha sumado el caudal que aporta la cuneta.

Como podemos observar, vamos a calcular hidráulicamente una sola clase de alcantarillas tipo marco para el máximo de los caudales calculados.

*** Alcantarillas N° 06**

Caudal de diseño: 0.60 m³/s

B: DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLAS

Aplicando la fórmula de MANNING

$$Q = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} x A$$

Q = Caudal en m³/seg..

A = Área hidráulica en m²

P = Perímetro mojado en m

R = Radio hidráulico = A/P

S = Pendiente de la alcantarilla

N = coeficiente de rugosidad

Valores de "n" para la fórmula de MANNING

Nº	TIPO DE MATERIAL	" n "
1	Tierra común nivelada.	0.020
2	Roca lisa y uniforme	0.080
3	Roca con salientes y entrantes	0.040
4	Lecho pedregoso y bordes enyerbados	0.030
5	Plantilla de tierra, taludes ásperos	0.030
6	revestidos de: Concreto áspero o bituminoso	0.017
7	Piedra lisa	0.020
8	Pasto bien mantenido, profundidad de Flujo:	
	-Mayor a 15.24 cm	0.040
	-Menor a 15.24 cm	0.060
9	Concreto Liso	0.013

C: DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLA TIPO MARCO QUE CRUZAN LA VÍA

C.1. ALCANTARILLAS Nº 01 , 02 , 03 , 04,05 , 06 , 07

* Caudal de Diseño para las alcantarillas:

Q= 0.60 m³/seg. Adoptamos: Q= **0.80** m³/seg.

1.- DATOS DE DISEÑO

Q max :	Caudal Máximo	=	0.80 m ³ /seg
S	: Pend. Alcant. O Pend paso de agua	=	0.010 %
N	: Coeficiente de fricción o Rugosidad	=	0.013 concreto

2.- SECCIÓN DEL OJO

Asumiendo Valores, con la condición de:

$$h = 1.5 b$$

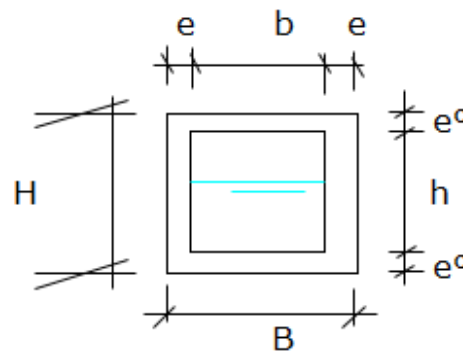
Dónde:

Ancho: $b = 0.50$ m

Altura: $h = 0.75$ m

$e = 0.20$ m

$e^{\circ} = 0.20$ m



Con lo que se obtiene:

$B = 0.90$ m

$H = 1.15$ m

CAPACIDAD DE LA ALCANTARILLA DE PASO

La capacidad la calculamos con la fórmula de MANNING

$A = 0.375$ m²

$P = 2.00$ m

$R = 0.1875$ m

$S = 0.0100$

$n = 0.0130$

Remplazando: $Q = 0.945$ m³/seg

Se Verifica entonces que:

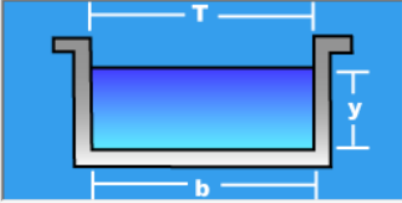
$Q = 0.945$ m³/seg > $Q_{max} = 0.800$ m³/seg.

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
Área 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

Tabulación de datos cuando Transporte el Caudal Normal Asumido

Con el Caudal máximo:

$$Q = 0.800 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$n = 0.013$$

$$S = 0.010$$

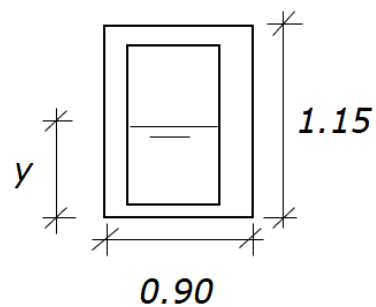
e = 0.20 Espesor de losa y Pared

b = Ancho libre Interno = 0.50m

h = Alto libre Interno = 0.75m

$$\text{Área} = 0.50 \times Y \text{ m}^2$$

$$\text{Perímetro} = 0.50 + 2Y \text{ m}$$

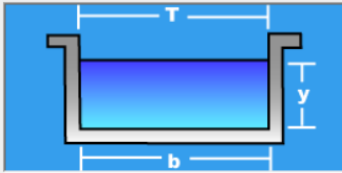


Cálculo del Tirante Crítico sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s
 Ancho de solera (b): m
 Talud (Z):



Resultados:

Tirante crítico (y):	<input type="text" value="0.6390"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.7781"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.3195"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1797"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.5000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.5038"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.0000"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.9586"/>	m-Kg/Kg

Retorna al Menú principal 20:29 19/07/2019

n = Auto tirante interno = 0.75m

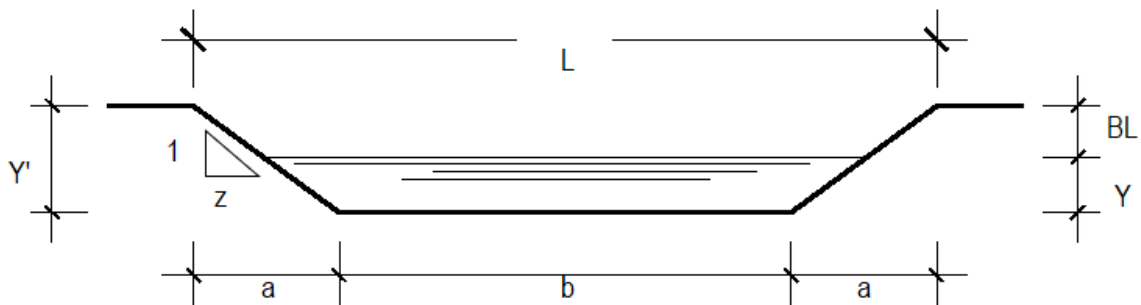
Nos da como resultado:

Y tirante crítico = 0.64 cm que es inferior al proyectado q es 0.75 cm cumpliendo el diseño propuesto.

DISEÑO DE BADENES

CÁLCULO DEL TIRANTE MÁXIMO EN FUNCIÓN DEL CAUDAL DE MÁXIMA AVENIDA

Debido a la falta de información hidrometeorológica en determinadas zonas que justifiquen el diseño hidráulico de las estructuras proyectadas, se plantean métodos de cálculo empíricos en base a observaciones y parámetros determinados de acuerdo a las características geomorfológicas y de cobertura vegetal de la zona donde se ubica el proyecto. Con la finalidad de obtener la altura máxima que tendrá el tirante se calcularán los caudales instantáneos por medio de diferentes métodos empíricos, de esta forma determinaremos el MÁXIMO CAUDAL. Luego con este caudal, calculado utilizando la fórmula de Manning, obtendremos una nueva altura de agua, que será mayor a la marca de la huella dejada por el agua en una máxima avenida. mismas están en función del material del cauce.



N°	Ubicación	Caudales de Cunetas+Quebrada			a	Factor de Seguridad	Caudal por Baden	Ancho Solera	Longitud de Baden	Talud	n	Pendiente	Tirante Asum.	Datos Hidrau.			V.	Borde Libre	Altura Total	Caudal
		Izquierda	Derecha	Queb. (*)										A	P	R				
					m		m3/seg	b (m)		(Z)		s	(y)	m2	m	m	(m/s)	BL (m)	Y' (m)	m3/s
1	0+430	0.0086	0.0086	1.08	1.00	3	3.292	4.00	6.00	4.00	0.025	0.015	0.10	8.8	4.82	1.82	7.31	0.10	0.250	64.36
2	0+820	0.0086	0.0086	1.08	1.00	3	3.292	4.00	6.00	4.00	0.025	0.015	0.10	8.8	4.82	1.82	7.31	0.10	0.250	64.36
3	1+290	0.0086	0.0086	1.08	1.00	3	3.292	4.00	6.00	4.00	0.025	0.015	0.10	8.8	4.82	1.82	7.31	0.10	0.250	64.36
4	2+160	0.0086	0.0086	1.08	1.00	3	3.292	4.00	6.00	4.00	0.025	0.015	0.10	8.8	4.82	1.82	7.31	0.10	0.250	64.36
5	2+610	0.0086	0.0086	1.08	2.00	3	3.292	4.00	8.00	8.00	0.025	0.015	0.10	9.6	5.61	1.71	7.01	0.10	0.250	67.27
6	3+350	0.0086	0.0086	1.08	1.00	3	3.292	4.00	6.00	4.00	0.025	0.015	0.10	8.8	4.82	1.82	7.31	0.10	0.250	64.36
7	3+870	0.0086	0.0086	1.08	3.00	3	3.292	9.00	15.00	12.00	0.025	0.015	0.10	20.4	11.41	1.79	7.22	0.10	0.250	147.23
8	4+920	0.0086	0.0086	1.08	3.00	3	3.292	9.00	15.00	12.00	0.025	0.015	0.10	20.4	11.41	1.79	7.22	0.10	0.250	147.23
9	5+580	0.0086	0.0086	1.08	1.00	3	3.292	4.00	6.00	4.00	0.025	0.015	0.10	8.8	4.82	1.82	7.31	0.10	0.250	64.36
10	6+570	0.0086	0.0086	1.08	3.00	3	3.292	9.00	15.00	12.00	0.025	0.015	0.10	20.4	11.41	1.79	7.22	0.10	0.250	147.23
11	6+950	0.0086	0.0086	1.08	2.00	3	3.292	4.00	8.00	8.00	0.025	0.015	0.10	9.6	5.61	1.71	7.01	0.10	0.250	67.27
12	7+980	0.0086	0.0086	1.08	3.00	3	3.292	9.00	15.00	12.00	0.025	0.015	0.10	20.4	11.41	1.79	7.22	0.10	0.250	147.23

ANEXO “B”

- ✓ **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- ✓ **METRADOS**
- ✓ **PRESUPUESTO**
- ✓ **ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
- ✓ **RELACIÓN DE INSUMOS**
- ✓ **FÓRMULA POLINÓMICA**
- ✓ **PROGRAMACIÓN DE OBRA**
- ✓ **DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES**

PROYECTO:

“Diseño definitivo de la Carretera Chaman -Mirador, distrito de San Gregorio, provincia de San Miguel, Cajamarca – 2018”

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

01.00.00 OBRAS PRELIMINARES

01.01.00 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 2.4m

Descripción

Será de acuerdo al modelo vigente propuesto por la Entidad, en cantidad de 02, una será colocada en un lugar visible de la carretera de modo que, a través de su lectura, cualquier persona pueda enterarse de la obra que se está ejecutando, la ubicación será previamente aprobada por el Ingeniero Supervisor.

Consiste en la construcción de un cartel tipo panel de madera, que será un elemento que permitirá a la entidad ejecutora informar al público en general sobre los detalles de la obra contratada cuyas dimensiones de dicho Cartel será de **3.60 m x 2.40 m**.

El panel propiamente dicho se encontrará a un nivel de 1.00 metro sobre el suelo, se apoyará sobre tres columnas de madera de sección de **4" x 4"**, cimentadas a una profundidad mínima de 1.0 m. embebidas concreto de resistencia $f'c=140 \text{ Kg/cm}^2$, las mismas que se proyectarán hasta el nivel máximo del cartel.

En el anuncio correspondiente de esta obra, irán datos indicados como; Presupuesto de Obra, plazo de ejecución, fuente de financiamiento y demás, tal como se indica en el patrón que se adjunta en el Expediente Técnico.

El letrero deberá tener las características siguientes:

DIMENSIONES: 3.60m x 2.40 m

COLORES:

Franja horizontal fondo blanco : 0.60 mts. x 4.80 mts.

Franja horizontal fondo celeste : 0.85 mts. x 4.80 mts.

Franja horizontal fondo blanco : 0.95 mts. x 4.80 mts.

LETRAS

En fondo blanco : Letras Negras

En fondo Celeste : Letras Blancas y Negras

Método de Medición

El trabajo se medirá por unidad y estará sujeta a la conformidad y aprobación del Ingeniero Supervisor. La suma a pagar por la partida Cartel de Obra será la indicada en el Presupuesto de Obra, se pagará hasta el 100% de dicha suma siempre que haya cumplido con construir el respectivo Cartel de Obra con el modelo y dimensión arriba indicadas o proporcionadas por la institución.

Bases de Pago

El Cartel de Obra, medido en la forma descrita anteriormente, será pagado al precio unitario del contrato, por unidad (Und), para la partida CARTEL DE OBRA, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

01.02.00 CAMPAMENTO, DEPÓSITO

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 agua, alcantarillado y de recolección 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.

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.

Bases de Pago

El alquiler de la oficina de los campamentos y oficinas provisionales será pagado hasta el 80% del precio unitario global del contrato, para la partida 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.

01.03.00 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

Descripción

El contratista, deberá realizar el trabajo de suministrar, reunir y transportar todo el equipo y herramientas necesarios para ejecutar la obra, con la debida anticipación a su uso en obra, de tal manera que no genere atraso en la ejecución de la misma.

Método de Medición

Para efectos del pago, la medición será en forma global, de acuerdo al equipo realmente movilizado a la obra y a lo indicado en el análisis de precio unitario respectivo, partida en la que el contratista indicará el costo de movilización y desmovilización de cada uno de los equipos. La suma a pagar por la partida **MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO** será la indicada en el Presupuesto Ofertado por el contratista.

Bases de Pago

El trabajo será pagado en función del equipo movilizado a obra, como un porcentaje del precio unitario global del contrato para la partida **MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO**, hasta un 50%, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos y herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida, y se haya ejecutado por lo menos el 5% del Monto del contrato, sin incluir el monto de la movilización. El 50% restante será pagado cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con autorización del supervisor.

01.04.00 TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN

Descripción

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así

como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

El personal, equipo y materiales deberá cumplir con los siguientes requisitos:

(a) Personal: Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control de un Ingeniero especializado en topografía con lo menos 10 años de experiencia.

(b) Equipo: Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

(c) Materiales: Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

Consideraciones Generales

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el Supervisor sobre la ubicación de los puntos de control geográfico, el sistema de campo a emplear, la monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se dan en la Tabla N° 102-1.

Tabla 102-1

Tolerancias para trabajos de Levantamientos Topográficos, Replanteos y Estacado en Construcción de Carreteras

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Georreferenciación	1:100 000	± 5 mm.
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm.
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5 000	± 10 mm.
Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm.	± 100 mm.
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm.	± 20 mm.
Muros de contención	± 20 mm.	± 10 mm.
Límites para roce y limpieza	± 500 mm.	--
Estacas de subrasante	± 50 mm.	±10 mm.
Estacas de rasante	± 50 mm.	± 10 mm.

Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por el Supervisor y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad del MTC una vez completados los trabajos. Esta documentación será organizada y sistematizada de preferencia en medios electrónicos. Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación escrita de la Supervisión.

Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por el Supervisor no releva al Contratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

Cada 500 m. de estacado se deberá proveer una tablilla de dimensiones y color contrastante aprobados por el Supervisor en el que se anotará en forma legible para el usuario de la vía la progresiva de su ubicación.

Requerimientos para los Trabajos

Los trabajos de Topografía y Georreferenciación comprenden los siguientes aspectos:

(a) Georreferenciación:

La georreferenciación se hará estableciendo puntos de control geográfico mediante coordenadas UTM con una equidistancia aproximada de 10 Km. ubicados a lo largo de la carretera. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico vehicular y peatonal. Los puntos serán monumentados en concreto con una placa de bronce en su parte superior en el que se definirá el punto por la intersección de dos líneas.

Estos puntos servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo de la vía.

(b) Puntos de Control:

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas. Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados.

El ajuste de los trabajos topográficos será efectuado con relación a dos puntos de control geográfico contiguos, ubicados a no más de 10 km.

(c) Sección Transversal

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje de la carretera. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m. en tramos en tangente y de 10 m. en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre o por lo menos cada 5 m.

Se tomarán puntos de la sección transversal con la suficiente extensión para que puedan entrar los taludes de corte y relleno hasta los límites que indique el Supervisor. Las secciones además deben extenderse lo suficiente para Evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc. Que por estar cercanas al trazo de la vida podrían ser afectadas por las obras de carretera, así como por el desagüe de las alcantarillas. Todas las dimensiones de la sección transversal serán reducidas al horizonte desde el eje de la vía.

(d) Estacas de Talud y Referencias

Se deberán establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera con la traza del terreno natural. Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y en dichas estacas se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición.

(e) Límites de Limpieza y Roce

Los límites para los trabajos de limpieza y roce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección de la carretera.

(f) Restablecimiento de la línea del eje

La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no debe exceder de 20 m. en tangente y de 10 m. en curvas.

El estacado debe ser restablecido cuantas veces sea necesario para la ejecución de cada etapa de la obra, para lo cual se deben resguardar los puntos de referencia.

(g) Elementos de Drenaje

Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno. Se deberá considerar lo siguiente:

- (1) Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección de la carretera y el elemento de drenaje.
- (2) Ubicación de los puntos de ubicación de los elementos de ingreso y salida de la estructura.
- (3) Determinar y definir los puntos que sean necesarios para determinar la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

(i) Canteras

Se debe establecer los trabajos topográficos esenciales referenciados en coordenadas UTM de las canteras de préstamo. Se debe colocar una línea de base referenciada, límites de la cantera y los límites de limpieza. También se deberán efectuar secciones transversales de toda el área de la cantera referida a la línea de base. Estas secciones deberán ser tomadas antes del inicio de la limpieza y explotación y después de concluida la obra y cuando hayan sido cumplidas las disposiciones de conservación de medio ambiente sobre el tratamiento de canteras.

(j) Monumentación

Todos los hitos y monumentación permanente que se coloquen durante la ejecución de la vía deberán ser materia de levantamiento topográfico y referenciación.

(k) Levantamientos misceláneos

Se deberán efectuar levantamientos, estacado y obtención de datos esenciales para el replanteo, ubicación, control y medición de los siguientes elementos:

- (1) Zonas de depósitos de desperdicios.
- (2) Vías que se aproximan a la carretera.
- (3) Cunetas de coronación.
- (4) Zanjales de drenaje.

Y cualquier elemento que esté relacionado a la construcción y funcionamiento de la carretera.

(I) Trabajos topográficos intermedios

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

Medición

La topografía y georreferenciación se medirán por Kilómetro.

Pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la partida 01.04.00 "Topografía y Georreferenciación".

El pago global de la Topografía y Georreferenciación será de la siguiente forma:

- (a) 20% del monto global de la partida se pagará cuando se concluyan los trabajos de georreferenciación con el establecimiento y definición de sus coordenadas.

- (b) El 80% del monto global de la partida se pagará en forma prorrateada y uniforme en los meses que dura la ejecución del proyecto

02.00.00 EXPLANACIONES

02.01.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01.01 CORTE DE TERRENO NORMAL

Descripción

Bajo esta partida, El Contratista realizará todas las excavaciones necesarias para conformar la plataforma de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya

indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre.

Toda excavación realizada bajo este ítem se considerará como “Excavación no Clasificada para Explanaciones”, sin tomar en cuenta la naturaleza del material excavado; razón por la que, El Contratista, para efectos de calcular su costo unitario deberá ponderar el precio de la excavación, tomando en cuenta los metrados respectivos.

Métodos de Construcción

Utilización de los Materiales Excavados: Todo el material aprovechable que provenga de las excavaciones, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, subrasantes, bordes del camino, taludes, asientos y rellenos de alcantarillas y en cualquier otra parte que fuera indicado por el Ingeniero Supervisor. Ningún material proveniente de excavaciones podrá ser desperdiciado a no ser que sea autorizado por escrito; y cuando tenga que ser desaprovechado, será retirado a los botaderos determinados en el Expediente Técnico y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Piedra para la Protección de Taludes: Cuando fuera requerido, la piedra grande encontrada en la excavación será recolectada y empleada, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Supervisor, para la construcción de los taludes de los terraplenes adyacentes o será empleada en lugares donde tales materiales puedan proteger de la erosión a los taludes.

Zanjas: Todo material excavado de zanjas, será colocado en los terraplenes sino existe una indicación diferente del Ingeniero Supervisor. Ningún material de excavación o limpieza de zanjas será depositado a menos de un metro del borde de la zanja, a no ser que se indique en los planos de otra manera o que lo indique, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

Toda raíz, tacón y otras materias extrañas que aparezcan en el fondo o costados de las zanjas o cunetas deberán ser recortados en conformidad con la inclinación, el declive y la forma indicada en la sección mostrada. El Contratista mantendrá abierta y limpia de hojas, palos y otros desechos, toda zanja que hubiera construido hasta la Recepción Final del Trabajo.

Protección de la Plataforma: Durante el período de rehabilitación de la carretera, la plataforma será mantenida de manera que esté bien drenada en toda época, manteniendo el

bombeo especificado en la sección tipo. Las zanjas laterales o cunetas que drenen de corte a terraplén o viceversa, serán construidas de tal manera que eviten la erosión de los terraplenes.

Acabado de Taludes: Todo talud de tierra será acabado hasta presentar una superficie razonablemente llana y que esté de acuerdo substancialmente con el plano u otras superficies indicadas por las líneas y secciones transversales marcadas en los planos sin que se encuentren variaciones que sean fácilmente perceptibles desde el camino. Cuando hay taludes muy grandes (mayor a 7 m) estos deben hacerse mediante banquetas o cortes escalonados.

En los taludes de relleno se debe aplicar la inclinación estable según lo indicado en los planos o por el Supervisor.

Cuando los taludes presenten signos de erosión y/o deslizamiento de materiales, el consultor deberá indicarlos y estos deberán ser estabilizados mediante técnicas vegetativas, utilizando plantas de la zona, de acuerdo al Manual de Reforestación (se recomienda de preferencia no utilizar eucaliptos), estos trabajos serán ejecutados en la etapa del mantenimiento por lo que deberán estar determinadas.

En general, los cortes se efectuarán hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de la subrasante, de modo que al compactar y preparar esta capa se llegue al nivel indicado en los planos del proyecto.

Corte de Material Suelto: Se considera material suelto, aquel que se encuentra casi sin cohesión y puede ser trabajado a lampa y pico, o con un tractor para su desagregación. No requiere el uso de explosivos. Dentro de este grupo están las arenas, tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas aglomeradas con arcilla seca y tierras vegetales secas.

Corte en Roca Suelta: Se considera como roca suelta aquel material que para su desagregación requiere el empleo moderado de explosivos, o el uso de tractor con ripper. En esta clasificación se encuentran los conglomerados, rocas descompuestas, arcillas duras, rocas sedimentarias.

Corte en Roca Fija: Se considera como roca fija aquel material que para su desagregación requiere el empleo de explosivos de alto poder por ser muy compactos. En este grupo están las rocas calizas, areniscas y calcáreas duras.

Medición

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material excavado, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto original, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

El Contratista notificará al Supervisor con la debida anticipación el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la medición de las secciones indicadas en los planos y luego de ejecutada la partida para verificar las secciones finales. Toda excavación realizada más allá de lo indicado en los planos no será considerada para fines de pago. La medición no incluirá volumen alguno de material que pueda ser empleado con otros motivos que los ordenados.

La medición incluirá el volumen de las rocas sueltas y piedras dispersas que fueran recogidas del terreno dentro de los límites de la carretera, según las indicaciones hechas por el Ingeniero Supervisor.

La medición no incluirá volumen alguno de material para sub-rasante o material para el pavimento encontrado en la carretera y meramente escarificado en el lugar y después recolado en el mejoramiento, simplemente por mezcla en el camino u otros trabajos o métodos similares hechos en el lugar.

Bases de Pago

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida EXCAVACIÓN EN ROCA SUELTA Y FIJA, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El Contratista deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implica su licencia, transporte, escoltas, almacenamiento (Polvorín), vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización.

En las áreas de préstamo es obligación del Contratista dejar el área bien conformada o restaurada.

02.01.05 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

Descripción

Bajo esta partida, El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar los terraplenes o rellenos con material proveniente de las excavaciones, de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamiento, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

Materiales

El material para formar el terraplén o relleno deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tacones ni restos de vegetal alguno y estar exento de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad.

Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el Ingeniero Supervisor, serán utilizados en los rellenos.

Método de Construcción

Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén o relleno, el terreno base deberá estar desbrozada y limpia. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de la capa vegetal y retiro de material inadecuado, así como el drenaje del área base.

En la construcción de terraplenes sobre terrenos inclinados, se debe preparar previamente el terreno, luego el terreno natural deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor, para asegurar la estabilidad del terraplén o relleno nuevo. El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales del terraplén o relleno cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.

Los terraplenes deberán construirse hasta una cota superior a la indicada en los planos, en una dimensión suficiente para compensar el asentamiento producidos, por efecto de la consolidación y obtener la cota final de la rasante.

Las exigencias generales para la colocación de materiales serán las siguientes:

- **Barreras en el pie de los Taludes:** El Contratista deberá evitar que el material del relleno esté más allá de la línea de las estacas del talud, construyendo para tal efecto cunetas en la base de éstos o levantando barreras de contención de roca, canto rodado, tierras o tablonas en el pie del talud, pudiendo emplear otro método adecuado para ello, siempre que sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.

- **Reserva de Material para "Afirmado":** Donde se encuentre material apropiado para lastrado se usará en la construcción de la parte superior de los terraplenes o será apilado para su futuro uso en la ejecución del lastrado.
- **Rellenos fuera de las Estacas del Talud:** Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados por el Contratista, en la zona comprendida entre el estacado del pie del talud, el borde y el derecho de vía serán rellenos y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.
- **Material Sobrante:** Cuando se disponga de material sobrante, este será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de pendiente de los taludes, de conformidad con lo que ordene el Ingeniero Supervisor.
- **Compactación:** Si no está especificado de otra manera en los planos o las disposiciones especiales, el terraplén será compactado a una densidad de noventa (90 %) por ciento de la máxima densidad, obtenida por la designación AASHTO T-180-57, en capas de 0.20 m, hasta 0.30 m. inmediatamente debajo de las sub - rasante.
El terraplén que esté comprendido dentro de los 0.30 m. inmediatamente debajo de la sub -rasante será compactado a noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad máxima, en capas de 0.20 m. El Ingeniero Supervisor ordenará la ejecución de los ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido.
- **Contracción y Asentamiento:** El Contratista construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto, dichos terraplenes tengan en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida. El Contratista será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos con cargo al contrato, hasta aceptación final de la obra y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligente por parte del Contratista, o de daños resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.
- **Protección de las Estructuras:** En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en estructura alguna. Los terraplenes encima y alrededor de alcantarillas, arcos y puentes, se harán de materiales seleccionados, colocados cuidadosamente, intensamente apisonados y compactados y de acuerdo a las especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.

- **Conformación de Terraplenes con Material Excedente de Corte**

Bajo esta partida, el contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar terraplenes o relleno con material transportado proveniente de los excedentes de corte, de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor. La distancia de transporte a considerar será de 1 Km.

Los materiales, métodos de construcción y demás especificaciones serán las incluidas en el ítem 2.02 Conformación de Terraplenes con material propio.

Métodos de Medición

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente extraído, apilado, cargado, transportado, colocado, conformado, regado y compactado, medidos en su posición final.

Bases de Pago

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, en metros cúbicos (m³), entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y cualquier otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

02.01.06 PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE

Descripción

El Contratista, bajo esta partida, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la sub-rasante presente los niveles, alineamiento, dimensiones y grado de compactación indicados, tanto en los planos del proyecto, como en las presentes especificaciones.

Se denomina sub-rasante a la capa posterior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes previstos en el proyecto.

La superficie de la sub-rasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

Método de Construcción

Una vez concluido los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad

mínima entre 8 y 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2” que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna, provisto de dispositivos que garanticen un riego uniforme y motoniveladora.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación proctor modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto.

Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría proyectada y una vez compactada, alcance el nivel de la sub-rasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTO T-180. METODO D) en suelos cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo.

El Ingeniero Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 2 muestras por cada 500 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

Métodos de Medición

El área a pagar será el número de metros cuadrados (m²), de superficie perfilada y compactada, de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y en las presentes especificaciones medidas en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago

La superficie media en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida **PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.01.07 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

El transporte del volumen de material que se transportara más allá de la distancia libre de transporte se pagara según corresponda en las partidas transporte de material excedente hasta $D \leq 1$ Km y transporte de material excedente hasta $D \geq 1$ Km. El primero incluye el costo de los volquetes considerando una distancia media de transporte de 1 Km. El segundo caso considera también el costo de los volquetes parciales multiplicados por la distancia de su centro de gravedad al botadero correspondiente.

En ambos casos, los cálculos para el pago se harán con la distancia más corta comprendida entre los centros de gravedad del material en su posición original y del botadero, menos la distancia libre de transporte de 120m.

Como se ha mencionado la unidad de medida será por metro cubico, si el contratista elige transportar por una ruta más larga, no se le reconocerá ningún pago adicional.

Para todos los casos, se establece que los sitios de depósitos serán los señalados en el proyecto o los que indique el supervisor en el campo.

Método de construcción

La eliminación del material excedente de los cortes, excavaciones, derrumbes y deslizamientos, se ejecutara de la forma siguiente:

- ✓ **Si el material a eliminar es menor o igual a 50 m³**, se hará al costado de la carretera, ensanchando terraplenes (Talud), mediante el empleo de un cargador frontal, tractor y/o herramientas manuales, conformando gradas o escalones debidamente compactados, a fin de no perjudicar a los terrenos agrícolas adyacentes. El procedimiento a seguir será tal que garantice la estabilidad de los taludes y la recuperación de la calzada en toda su sección transversal, incluyendo cunetas.
- ✓ **Si el volumen de material a eliminar es mayor de 50 m³**, se transportara hasta los botaderos indicados en el expediente técnico, una vez colocado el material en los botaderos, este deberá ser extendido y compactado. Los camiones volquetes que hayan de utilizarse para el transporte de material de desecho deberían cubrirse con lona para impedir la dispersión de polvo o material durante las operaciones de transporte.

Se considera una distancia libre de transporte de 120 m, entendiéndose que será la distancia máxima a la que podrá transportarse el material para ser depositado o acomodado según lo indicado, sin que dicho transporte sea materia de pago al contratista.

En este caso el transporte del volumen a eliminar a botaderos ubicados a una distancia mayor de 120 m y menor de 1 Km será pagado con una distancia promedio de transporte de 880 m para el cálculo del rendimiento, para mayores distancias se calculara la distancia promedio ponderando cada una de las distancias por su volumen entre el volumen total transportado. No se permitirá que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumulados, de manera temporal a lo largo y ancho del camino rural; asimismo no se permitirá que estos materiales sean arrojados libremente a las laderas de los cerros. El contratista se abstendrá de depositar material excedente en arroyos o espacios abiertos. En la medida de lo posible, ese material excedente se usara, si su calidad lo permite, para rellena canteras o minas temporales o para la construcción de terraplenes. El contratista se abstendrá de depositar materiales excedentes en predios privados, a menos que el propietario lo autorice por escrito ante notario público y con autorización del ingeniero supervisor y en ese caso solo en los lugares y en las condiciones en que el propietario disponga.

El contratista tomara las precauciones del caso para evitar la obstrucción de conductos de agua o canales de drenaje, dentro del área de influencia del proyecto.

En caso de que se produzca sedimentación o erosión a consecuencia de operaciones realizadas por el contratista, este deberá limpiar, eliminar la sedimentación, reconstruir en la medida de lo necesario y, en general, mantener limpias esas obras, a satisfacción del ingeniero, durante toda la duración del proyecto.

Método de medición

El volumen por el cual se pagara será el número de metros cúbicos de material aceptablemente conformado en los costados de la carretera y/o cargado, transportado hasta el botadero más cercano y colocado convenientemente, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidos en su posición original. El trabajo deberá contar con la conformidad del ingeniero supervisor.

Bases de Pago

El volumen medido en forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cubico, bajo las siguientes partidas: Transporte de material excedente hasta $d \leq 1$ Km y Transporte de material excedente hasta $d \geq 1$ Km, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.00.00 PAVIMENTO FLEXIBLE

03.01.00 SUB BASE GRANULAR E=0.20

03.02.00 BASE GRANULAR E=0.20

DESCRIPCIÓN

La base de afirmado de 0.10m de espesor se aplicarán en la zona de rodadura del pavimento que tiene un ancho variable y en zona de estacionamientos o bermas como lo indican los planos.

Se denomina base, a la capa intermedia de la estructura del pavimento ubicada entre la capa de sub base y la capa de la carpeta asfáltica.

Es un elemento básico estructural que cumple las siguientes funciones:

Ser resistente y distribuir adecuadamente las presiones solicitantes.

Los materiales que se usarán como base será selectos provistos de suficiente cantidad de vacíos para garantizar su resistencia, estabilidad y capacidad de drenaje.

Serán suelos granulares del tipo A-1 a ó A-1-b, del Sistema de clasificación AASHTO, es decir, gravas arenosas por partículas duras y durables y de aristas vivas. Podrán provenir de depósitos naturales del Chancado de rocas o de una combinación de agregado zarandeado y chancado con un tamaño máximo de 1 y 2".

El material para la capa base estará libre de material vegetal y tierra.

Debe contener una cantidad de finos que garanticen su trabajabilidad y de estabilidad a la superficie antes de colocar el riego de imprimación o la capa de rodamiento.

El material de base debe cumplir los siguientes requisitos de granulometría

Tamaño de la malla AASHTO T-11 Y T-27 (Abertura cuadrada)	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA			
	Grad.A	Grad.B	Grad.C	Grad.D
2"	100	100	---	---
1"	---	75-95	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100
No 04	25-55	30-60	35-65	50-85
No 10	15-40	20-45	25-50	40-70
No 40	8-20	15-30	15-30	25-45
No 200	2-8	5-15	5-15	8-15

Otras condiciones físicas y mecánicas por satisfacer serán

.C.B.R.	100% Mínimo
Partículas con una cara fracturada	80% Mínimo
Partículas con dos caras fracturadas	40% Mínimo
.Limites Líquido	25% Máximo
.Índice de plasticidad	4%. Máximo
.Equivalencia de arena	35% Mínimo
.Desgaste de abrasión	40% Máximo
Sales solubles	0.5% Máximo

El material de base será colocado y extendido sobre la sub base aprobada en volumen apropiado para que una vez compactado se obtenga el espesor indicado en los planos. El extendido se efectuará con motoniveladora o a mano en sitios de difícil acceso únicamente. En caso de cambiar dos o más materiales, se procederá primero a un mezclado seco de ellos en cantidades debidamente proporcionadas. Una vez que el material ha sido extendido, se procederá a su riego y batido utilizando repetidamente y en ese orden camión cisternas previstos de dispositivos que garanticen un riego uniforme y moto niveladoras. La operación será continua hasta lograr una mezcla homogénea de humedad uniforme lo más cercana posible a la óptima, tal como queda definida por el ensayo de compactación Proctor Modificado obteniendo en el laboratorio para una muestra representativa del material de base. Inmediatamente se procederá al extendido y explanación del material homogéneo hasta conformar la superficie que una vez compactada alcance el espesor y geometría de los perfiles del Proyecto.

La compactación se efectuará con rodillo cuyas características de peso y eficiencia serán comprobadas por la Supervisión. Preferentemente se usarán rodillos lisos - vibratorios o lisos y se terminará con rodillo neumático de ruedas oscilantes.

La compactación se empeñará de los bordes hacia el centro de la vía con pasadas paralelas a su eje en número suficiente para asegurar la densidad de cambio de control. Para el caso de área de difícil acceso al rodillo la compactación se efectuará con plancha vibratoria hasta alcanzar los niveles de densificación requerido.

Para verificar la calidad del material se realizaran los siguientes ensayos.

ENSAYO	NORMAS	BASE Y SUB BASE GRANULAR
Granulometría	NTP 400.012:2001	1 cada 400 m3
Límites de consistencia	NTP 339.129:1998	1 cada 400 m3
Equivalente de arena	NTP 339.146:2000	1 cada 1000 m3
Abrasión los Ángeles	NTP 400.019:2002	1 cada 1000 m3
Sales solubles	NTP 339.152:2002	1 cada 1000 m3
Partículas fracturadas	MTC E210-2000	1 cada 1000 m3
Partículas chatas y alargadas	NTP 400.040:1999	1 cada 1000 m3
Pérdida en sulfato de sodio/magnesio	NTP 400.016:1999	1 cada 1000 m3
C.B.R	NTP 339.145:1999	1 cada 1000 m3
Relaciones densidad – humedad (Proctor modificado)	NTP 339.141:1999	1 cada 400 m2

Proctor Modificado (AASHTO T-80 método D)

La frecuencia de estos ensayos será determinados por la Supervisión y serán obligatorios cuando se evidencia un cambio en el tipo de suelo del material base.

Para verificar la compactación se utilizará la norma de densidad de campo (ASTM D-1556). Este ensayo se realizará cada 200 m2 de superficie compactada en puntos dispuestos en tres bolillos.

La compactación en la base ser igual o mayor al 100% de la máxima densidad seca

No se hará pago por tomar muestras y realizar pruebas adicionales o repetir pruebas ordenadas por el supervisor porque dicho trabajo será considerado como una obligación subsidiaria del contratista. Cuando sea necesario que el supervisor verifique la calidad de los materiales de una parte del trabajo, debido a que las pruebas del contratista sean declaradas inválidas, el costo total de las pruebas estará a cargo del contratista.

Unidad de Medida

La unidad de medida para esta partida será el metros cuadrados (M2) y se obtendrá calculando el área respectiva a ejecutar.

Forma de Pago

Se valorizara por metro Cuadrado según el porcentaje de avance mensual, dicho precio constituirá compensación completa incluyendo impuestos de ley por la partida “BASE GRANULAR E=0.10M”

03.03.00 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

Descripción

Bajo este ítem “imprimación”, se deberá suministrar y aplicar material bituminoso a una base o superficie del camino preparada con anterioridad, de acuerdo a las especificaciones y de conformidad con los planos o como sea designado por el Ingeniero Inspector.

Método de Trabajo:

Materiales

Se empleará Asfalto RC – 250 ó Cut-back grado MC-30, que cumpla con los requisitos de calidad especificados por las norma ASTM D-2028 (asfaltos tipo curado rápido), mezclado en proporción adecuada con Kerosene industrial de modo de obtener viscosidades para fines de imprimación. La dosificación tentativa inicial será:

Asfalto RC - 250	:	0.28 gl/m ² (80%)
Kerosene Industrial	:	0.07 gl/m ² (20%)

Equipo

El equipo para la colocación del riego de imprimación debe incluir una unidad calentadora para el material bituminoso y un distribuidor a presión.

- a) La superficie a ser imprimada deberá ser preparada con suficiente anticipación dejándola totalmente limpia para la aplicación de la mezcla bituminosa.

- b) El equipo calentador de material bituminosos debe ser de capacidad adecuada como para calentar el material en forma apropiada por medio de la circulación de vapor de agua por aceite a través de serpentines en un tanque o haciendo circular este material alrededor de un sistema de serpentines pre-calentador o haciendo circular dicho material bituminoso 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 de quemador y la superficie de los serpentines, cañerías de recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento deben estar montados en camiones tráileres en buen estado equipados con llantas neumáticas, diseñados de tal manera que no dejen huella o dañen de cualquier otra manera la superficie del camino. Los camiones o tráileres deberán tener suficiente potencia como para mantener la velocidad deseada durante la operación. El velocímetro que registra la velocidad del camión debe ser una unidad completamente separada.

Instalada en el camión con una escala graduada de tamaño grande y con unidades tales que la velocidad del camión pueda ser determinada dentro de los límites de aproximación de tres metros por minuto. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que sean leídas con facilidad por el operador del distribuidor en todo momento.

Los conductos esparcidores deben ser construidos de manera que pueda variar la longitud de imprimado en incrementos de 30 cm. o menos, y para longitudes hasta de 6m deben también permitir el ajuste vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo de la misma, asimismo, deben permitir movimiento lateral del conjunto del conducto esparcidor durante la operación.

El conducto esparcidor y las boquillas deben ser construidas de tal manera que se evite la obstrucción de las mismas durante operaciones intermitentes y deben estar provistas de un cierre inmediato que corte la distribución del asfalto cuando este cese, evitando así que gotee desde el conducto esparcidor.

El sistema de la bomba de distribución y la unidad matriz deben tener una capacidad no menor de 250 galones por minuto, deberán estar equipadas con un conducto de desvío hacia el tanque de suministro y deben ser capaces de distribuir un flujo uniforme y constante de

material bituminoso a través de las boquillas y con suficiente presión que asegure una aplicación uniforme.

La totalidad del distribuidor debe ser de construcción tal, y operada de tal manera que asegure la distribución del material bituminoso, con una precisión de 0.2 galones por metro cuadrado dentro de un rango de cantidades de distribución entre 0.6 y 2.4 galones por metro cuadrado. El distribuidor debe estar equipado con un sistema de calentamiento del material bituminoso que asegure un calentamiento uniforme dentro de la masa total del material bajo control eficiente y positivo en todo momento.

Se deberán proveer medios adecuados para indicar permanentemente la temperatura del material; el termómetro será colocado de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador.

Requisitos Del Clima

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica está por encima de los 10°C, la superficie del camino este razonablemente seca y la condiciones climatológicas, en la opinión del Ingeniero sean favorables.

Método De Construcción - Preparación De La Superficie

La superficie de la base que debe ser imprimada debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las Especificaciones relativas al pavimento.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser retirado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario. Las concentraciones de material fino, debe ser removida por medio de la cuchilla niveladora o una ligera escarificación.

Cuando lo ordene el Ingeniero Inspector, la superficie preparada debe ser ligeramente humedecida por medio de rociado, inmediatamente antes de la aplicación del material de imprimación.

Aplicación De La Capa De Imprimación

El material bituminoso debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicado anteriormente.

El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y, a la velocidad del régimen especificada por el Ingeniero. En general, el régimen debe ser entre 0.20 y 0.60 galones por metro cuadrado. La temperatura de riego será aquella comprendida entre los 21° y 60° C.

Una penetración mínima de 5 mm en la base granular es indicativo de su adecuada penetración.

Al aplicar el riego de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un borde marcado para mantener una línea recta de aplicación.

Algún área que no reciba el tratamiento, debe ser inmediatamente imprimada usando una manguera de esparcidor conectada al distribuidor. Si las condiciones de tráfico lo permiten, en opinión del ingeniero, la aplicación debe ser hecha solo en la mitad del ancho de la base por operación.

Debe tenerse cuidado de imprimir la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal, resultante. Inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, esta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante un período de curado mínimo de 24 horas.

Protección De Las Estructuras Adyacentes

La superficie de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta de tratamiento, debe ser protegida de tal manera que se eviten salpicaduras o manchas.

Apertura Tráfico Y Mantenimiento

El área imprimada, en lo posible, debe airearse sin ser arenada por un término de 48 horas, a menos que lo ordene de otra manera el Ingeniero. Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un período más largo de tiempo podrá ser necesario.

Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el Ingeniero Inspector, antes de que se reanude el tráfico.

El Ejecutor deberá conservar la superficie de imprimada hasta que la capa superficial sea colocada. La labor de conservación debe incluir, el extender cualquier cantidad adicional de arena u otro material aprobado, necesario para evitar la adherencia de la capa de imprimación a las llantas de los vehículos y parchar cualquier rotura de la superficie quemada con material bituminoso adicional.

Cualquier área de superficie imprimada que resulte dañada por el tráfico de vehículos o por otra causa deberá ser reparada antes de que sea colocada la capa superficial.

Apertura Al Tráfico

No se permitirá el libre tránsito sobre la superficie imprimada hasta que el material bituminoso haya impregnado y curado (mínimo 2 horas), pudiéndose previamente arenar sobre la película ligante.

Controles

Para verificar la calidad del material bituminoso deberá ser examinado en el laboratorio y evaluado teniendo en cuenta las especificaciones recomendadas por el Instituto del Asfalto. En caso de que el asfalto limpio preparado fuera provisto por una planta especial se deberá contar con un certificado de laboratorio que conforme las características del material.

En el procedimiento constructivo se observarán entre otros, los siguientes cuidados que serán materia de verificación:

- a) La temperatura de aplicación estará de acuerdo con lo especificado según el tipo de asfalto líquido.

- b) La cantidad de material esparcido por unidad de área será la determinada con la Inspección de acuerdo así tipo de superficie y será controlada colocando en la franja de riego algunos recipientes de peso y área conocida.

c) La uniformidad de la operación se logrará controlando la velocidad del distribuidor la altura de la barra de riego y el ángulo de las boquillas con el eje de la barra de riego.

La frecuencia de estos controles, verificaciones o mediciones por la inspección, se efectuará de manera especial al inicio de las jornadas de trabajo de imprimación.

Método de Medición:

Este método de medición será en metros cuadrados (m²) y se obtendrá calculando el área respectiva a ejecutar.

Bases de pago

Los trabajos que comprende esta partida, serán pagados según el Análisis de Precios Unitarios por metro cuadrado (m²) de Imprimación Asfáltica, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

03.04.00 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE E=2.5 ”

Este trabajo consistirá en la colocación de una capa de mezcla asfáltica fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con la presente especificación. La estructura del pavimento terminará con la carpeta asfáltica, que es una mezcla en caliente de cemento o betún asfáltico, agregados debidamente graduados y relleno mineral que una vez colocada, compactada y enfriada se constituirá en una capa semirrígida capaz de soportar el tránsito.

La carpeta asfáltica de 2" tiene la finalidad de mejorar la superficie de rodadura. La dosificación o fórmula de la mezcla de concreto asfáltico (o simplemente "mezcla asfáltica") así como los regímenes de temperatura de mezclado y de colocación que se pretenda utilizar, serán presentados a la supervisión con cantidades y porcentajes definidos y únicos.

Ello determina que la mezcla podrá ser aceptada o en su defecto, se fijara una nueva que podrá tener coincidencias parciales con la presentada por el contratista.

El material bituminoso que se usara en la preparación de la mezcla en planta, será cemento asfáltico o asfalto sólido de las siguientes características:

- . Penetración (0.01 mm. 25°C-100 gr-5 seg.) 60-70
- . Ductilidad (en cm. a 25°C) 100 min.C
- . Punto de inflamación (en °C) 232 min.C
- . Viscosidad Furol (en seg. a 60) 100 min.C

El cemento asfáltico será uniforme en su naturaleza y no formara espuma al calentarse a 177°C.

El agregado mineral estará compuesto por granos gruesos, finos y además un relleno mineral (Filler)

Los agregados gruesos estarán constituidos por piedra grava machacada y eventualmente por materiales naturales que se presenten en estado fracturado o muy anguloso, con textura superficial rugosa.

Quedarán retenidos en la malla N°8 y estarán limpios, es decir, sin recubrimiento de arcilla, limo u otras sustancias perjudiciales, así como terrones de arcilla u otros agregados de material fino. Además deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Porcentaje de desgaste "Los Ángeles" AASHTO T-96 (ASTM C131) 40 % max.

Durabilidad desgaste por el sulfato de Sodio durante 5 ciclos AASHTO T-140 (ASTM C88) 12 % máx.

Los agregados finos o materiales que pase la malla N° 8, serán obtenidos por el machaqueo de piedras o gravas, o también arenas naturales de granos angulosos. Como en todos los casos, el agregado se presentara limpio, es decir que sus partículas no estarán recubiertas de arcilla limosa u otras sustancias perjudiciales, ni contendrá grumos de arcilla y otros aglomerados de material fino.

Tendrá en el ensayo de durabilidad un desgaste por la acción del sulfato de sodio durante 5 ciclos (AASHTO T-104 o ASTM C88) no mayor de 12%.

El relleno mineral (Filler) estará compuesto por partículas muy finas de caliza, cal apagada, cemento Pórtland y otra sustancia mineral no plástica, que se presentara seca y sin grumos.

El material cumplirá con los siguientes requisitos mínimos de granulometría:

Malla	% que pasa (en peso seco)
Nº 30	100
Nº 100	90
Nº 200	65

La fracción de filler y de los agregados que pasen la malla N°200, que se denomina polvo mineral, no tendrá características plásticas

Equivalente de arena en el agregado combinado: 45% mínimo.

El asfalto en la mezcla del concreto asfáltico será determinado utilizando el método "Marshall" y debe cumplir con los siguientes requisitos básicos:

Número de golpes de compactación en

Cada extremo de la probeta 50

Estabilidad en Libras 500

Fluencia en 0.01" 8 min. 18 máx.

Vacios en la mezcla, en % 3 min. 5 Max.

Vacios llenos de asfalto, en % 75 min. 85 Max.

Las tolerancias admitidas en las mezclas son las siguientes

Tamaño de la malla	Variación permisible en % en peso De la mezcla total
Nº4 o mayor	5.0 aprox.
Nº8	4.0 aprox.
Nº30	3.0 aprox.
Nº200	1.0 aprox.
Asfalto	0.3 aprox.

La mezcla asfáltica en caliente será producida en plantas continuas o intermitentes. La temperatura de los componentes será la adecuada para garantizar una viscosidad en el cemento asfáltico que le permita mezclarse íntimamente con el agregado combinado, también calentado. La mezcla a la salida de la planta tendrá una temperatura comprendida entre 125°C y 165°C y será transportado a obra en vehículos adaptados convenientemente para garantizar su homogeneidad (no segregación) y una mínima pérdida del calor (baja de temperatura) hasta el lugar del destino. La temperatura de colocación de la mezcla asfáltica en la base imprimada será de 110°C mínimo.

La colocación y distribución se hará por medio de una pavimentadora autopropulsada de tipo y estado adecuados para que se garantice un esparcido de la mezcla en volumen, espesor y densidad de capa uniformes. El esparcido será complementado con un acomodo y rastrillado manual cuando se comprueben irregularidades a la salida de la pavimentadora.

La compactación de la carpeta se deberá llevar a cabo inmediatamente después de que la mezcla haya sido colocada y solo durante el primer rodillado se permitirá rectificar cualquier irregularidad en el acabado.

La compactación se realizara usando rodillos cilíndricos lisos en tándem y rodillo neumático. El número de pasadas del equipo de compactación será tal que garantice el 95% o más que la densidad lograda en laboratorio.

Las juntas de construcción serán perpendiculares al eje de la vía y tendrán el borde vertical. La unión de una capa nueva con una capa ya compactada se realizará previa impregnación de la junta con asfalto.

Los controles de calidad de los componentes de la mezcla así como la mezcla asfáltica misma serán de responsabilidad de su proveedor, que deberá aportar los respectivos certificados que aseguren las características del producto terminado tales como:

- a) De los agregados minerales: granulometría, abrasión, durabilidad, equivalente de arena;
- b) Cemento asfáltico: Penetración, viscosidad, punto de inflamación.
- c) De mezcla en planta: cantidades de los componentes, temperatura de mezcla, estabilidad, flujo, vacíos del ensayo "Marshall", tiempo de amasado.

Para verificar la calidad de la obra se realizarán los controles de temperatura de aplicación, espesor de la carpeta, compactación, acabado y juntas.

La frecuencia de estas certificaciones y controles serán determinadas en cada caso por la supervisión.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

Esta partida se medirá en metros cuadrados de carpeta asfáltica en caliente e= 2" de acuerdo a la aprobación del Supervisor.

BASES DE PAGO:

El pago se hará por metro cuadrado de esta actividad ejecutada al precio unitario establecido en el presupuesto entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

04.00.00 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONCRETO PARA OBRAS DE ARTE

Descripción

Bajo esta partida genérica, El Contratista suministrará los diferentes tipos de concreto compuesto de cemento Pórtland, 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 $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

Concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

Concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.M.}$

Concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.G.}$

Concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.M.}$

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 Pórtland 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 examinar 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
Nro. 4	95 - 100
Nro. 16	45 - 80
Nro. 50	10 - 30
Nro. 100	2 - 10
Nro. 200	0 - 3

El agregado fino consistirá de arena limpia, silicosa 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 Nro. 200	3

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada. 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
Nro. 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 AST 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 orgánicas 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 deberán 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 la 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.

Método de Medición

Esta partida se medirá por metro cúbico de concreto de la calidad especificada ($f'_c=210$ Kg/cm², $f'_c=175$ Kg/cm², $f'_c=140$ Kg/cm², $f'_c=175$ Kg/cm² + 30% P.M. ó $f'_c=140$ Kg/cm²), 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.

Bases de Pago

La cantidad de metros cúbicos de concreto de cemento Pórtland 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. ALCANTARILLAS

04.01.01. ALCANTARILLA TIPO MARCO

04.01.01.01. TRAZO Y REPLANTEO

Comprende el replanteo de los planos en el terreno ya nivelado, fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación contando con el siguiente equipo como son: wincha plástica (20 m.), teodolito y nivel de ingeniero según su requerimiento u otro equipo igual o superior previamente aprobada por el supervisor.

Los niveles serán determinados de acuerdo al B.M. fijados. Los ejes deberán fijarse permanentemente por estacas balizas o tarjetas fijas en el terreno; se usaran en este último caso dos tarjetas por eje.

Se seguirá para el trazo, el siguiente procedimiento:

Se marcaran los ejes y a continuación se marcaran las líneas de ancho de las cimentaciones, en armonía con los planos de Detalles de obras de Arte; estos ejes deberán ser aprobados por el Ingeniero Supervisor antes de que se inicie las excavaciones.

Norma de Medición

Para el cómputo de los trabajos de trazos de niveles y replanteo se considera la longitud total del perímetro a ejecutarse; ubicación y medida de todos los elementos indicados en los planos y sus linderos. La unidad de medida es el metro cuadrado (m²)

Pago

Se valoriza sobre la base de trabajo realizado en metros cuadrados (m²) multiplicado por sus respectivos costos unitarios, el cual considera la mano de obra y herramientas.

04.01.01.02. EXCAVACIÓN MANUAL DE TIERRA COMPACTA

Descripción

Comprenderá toda excavación para cimientos de alcantarillas, tajeas y se debe de ejecutar con mano de obra y herramientas manuales.

La excavación se refiere al movimiento de todo material en terreno conglomerado, que debe ser removido para proceder a la construcción de las cimentaciones y elevaciones de las subestructuras de acuerdo a los planos.

Método de Ejecución

Al ejecutar los trabajos de excavación o nivelación se tendrá la precaución de no producir alteraciones en las consistencias del terreno natural de la base.

Dichas excavaciones deberán tener las suficientes dimensiones que permita colocar en todo su ancho y largo de las estructuras indicadas.

Cuando la estabilidad de las paredes de las excavaciones lo requiera, deberá de construirse defensas (estibados, tablestacado, etc.) necesarias para su ejecución.

Método de Medición

El trabajo de las excavaciones será medido por metro cúbico, medidos en su situación original.

Bases de Pago

El pago se hará por metro cúbico (m³) 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.

04.01.01.03. REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN

Descripción:

Esta partida consiste en la nivelación con herramientas manuales y apisonado con equipo del fondo de la excavación, según lo indicado en los planos del Proyecto y de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Supervisor de la Obra.

Método de Ejecución:

El Ejecutor realizará los trabajos de nivelación y apisonado, en toda el área excavada y de acuerdo a los niveles indicados en los planos. El Ejecutor deberá tomar las precauciones necesarias contra derrumbes y deslizamientos, porque de producirse éstos, serán de su entera responsabilidad.

Medición:

Es el metro cuadrado (m²). Norma de Medición El trabajo será medido por metro cuadrado de terreno nivelado y apisonado, el mismo que deberá ser verificado y aceptado por el

Ingeniero Supervisor de la Obra. Para tal efecto se calcularán el área que se indica en planos.

Forma de Pago

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cuadrados (m²), aplicando el precio unitario respectivo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y cualquier otro insumo o suministro que sea necesario para la ejecución del trabajo).

04.01.02. ALCANTARILLA

04.01.02.1. CONCRETO F´C =100 kg/cm² PARA SOLADOS

Generalidades:

Esta partida comprende una capa de concreto que se aplica directamente sobre el terreno de cimentación luego de concluidos los trabajos de excavación nivelación y compactación del fondo; el propósito de esta partida es obtener una superficie plana y horizontal para construir los cimientos y zapatas.

Dosificación:

Concreto ciclópeo: 1:12 (Cemento - Hormigón), dosificación que deberá respetarse de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos de estructuras.

Los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad indicados en las especificaciones técnicas para la producción de concreto.

Ejecución:

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impurezas que puedan dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se tome los extremos.

Forma de pago:

El pago de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m²) de concreto, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto. El Supervisor velará por que esta partida se ejecute correctamente hasta su culminación.

04.01.02.02. ACERO $F_y = 4,200 \text{ Kg. /cm}^2$.

Descripción:

El acero de refuerzo especificado en los planos, deberá cumplir con las siguientes especificaciones: Acero en barras redondas corrugadas, deberá cumplirse con la norma ASTM A615. En general se usará "Acero de Grado 60", con un límite de fluencia igual a $F_y=4,200 \text{ Kg./cm}^2$.

Medición:

Este trabajo será medido por kilogramo (kg.) de acero de refuerzo colocado en la estructura (Losa, muros) de acuerdo con los planos respectivos.

Forma de Pago:

La unidad de medida para efectos de pago de esta partida es el kilogramo (kg.) de acero de refuerzo efectivamente colocado en la estructura (Losa y muros) y deberá ser pagado con el precio unitario del presupuesto del acero de refuerzo, de acuerdo con los avances reales de obra, previa verificación del Ingeniero Supervisor. Los precios incluirán los traslapes indicados en los planos respectivos. El "Precio Unitario", considera los costos de mano de obra, herramientas materiales y equipo necesario para el suministro, la habilitación, manipuleo y colocación de la armadura para refuerzo estructural de resistencia $f_y = 4,200 \text{ kg. /cm}^2$, de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas. El precio incluye asimismo, los alambres de amarre espaciadores y desperdicios.

04.01.02.03. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción

Esta partida se refiere a la preparación de materiales de madera para encofrar toda superficie visible, esta partida se refiere al encofrado del badén (cuerpo, aletas y solados, los encofrados deben ser preferentemente cara vista.

Método de Ejecución

Antes de realizar el vaciado la mezcla de concreto, el encofrado se debe proceder a la verificación y aprobación por el ingeniero supervisor. Los encofrados deberán ser contruidos de acuerdo a las líneas de estructura y apuntalados sólidamente para que conserve su rigidez. En general, se deberán unir los encofrados por medio de alambres clavos y pernos que pueden ser retirados posteriormente en caso de pernos. La organización del

sistema de encofrados debe ser tal que al proceder a desencofrar quede algunos puntales de seguridad; los cuales no deben ser retirados hasta que sea necesario.

Materiales

El contratista deberá garantizar el empleo de madera en buen estado, convenientemente apuntalada, a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

Método Constructivo

El contratista deberá garantizar el correcto apuntalamiento de los encofrados de manera que resistan plenamente, sin deformaciones, el empuje del concreto al momento del llenado. Los encofrados deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicadas en los planos y estarán lo suficientemente unidos para evitar la pérdida de agua del concreto.

Para el apuntalamiento de los encofrados se deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Velocidad y sistema del vaciado del concreto.
- Cargas de materiales, equipos, personal, incluyendo fuerzas horizontales, verticales y de impacto.
- Resistencia del material usado en las formas y la rigidez de las uniones que forman los elementos del encofrado.
- Antes del vertido del concreto, las formas deberán ser mojadas o aceitadas para lograr superficies lisas.
- La operación de desencofrar se hará gradualmente, quedando totalmente prohibido golpear o forzar.

El Contratista es responsable del diseño e Ingeniería de los encofrados, proporcionando los planos de detalle de todos los encofrados al Ingeniero Supervisor para su aprobación. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y sobre carga de llenado no inferior a 200 Kg/cm².

La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deben ser herméticas para prevenir la filtración de la lechada de cemento y serán debidamente arriostrada o ligadas entre sí de manera que se mantenga en la posición y forma deseada con seguridad, asimismo evitar las deflexiones laterales.

Las caras laterales del encofrado en contacto con el concreto, serán convenientemente humedecidas antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero; previamente, deberá verificarse la limpieza de los encofrados, retirando cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Los encofrados se construirán de modo tal que faciliten el Desencofrado sin producir daños a las superficies de concreto vaciado. Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar daños ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Desencofrado: las formas deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformalidad de la estructura.

En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que pueden colocarse sobre él. Las formas no deben quitarse sin el permiso del Supervisor.

Se debe considerar los siguientes tiempos mínimos para efectuar el Desencofrado:

Costado de Vigas y Muros	: 24 horas
Fondo de Vigas	: 21 días
Losas	: 14 días
Estribos y Pilares	: 03 días
Cabezales de Alcantarillas	: 48 Horas
Sardineles	: 24 horas

Métodos de Medición

El encofrado se medirá en metros cuadrados, en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo a los alineamientos y espesores indicados en los planos del proyecto; y lo prescrito en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago

La superficie medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m²), para la partida ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes; así como por toda mano de obra, equipos,

herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.01.02.04. CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg./cm}^2$

Descripción:

Será elaborado con mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua; debiendo alcanzar una resistencia $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Medición:

Este trabajo será medido por metro cúbico (m^3) de concreto colocado de acuerdo con los planos respectivos.

Forma de Pago:

La unidad de medida para efectos de pago de esta partida es el metro cúbico (m^3) de concreto colocado y deberá ser pagada al precio unitario del presupuesto para la partida concreto $f'c = 210 \text{ kg./cm}^2$.

El volumen de concreto para propósito de pago será el que corresponde a las dimensiones indicadas en los planos.

El Precio Unitario, incluye los costos de mano de obra, herramientas materiales y equipo necesario para la preparación, transporte, vaciado, vibrado, acabado y curado del concreto armado de clase $f'c = 210 \text{ kg./cm}^2$, así como manipuleo y colocación de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas.

04.01.03. ALETA

04.01.03.01. ACERO $FY=4200 \text{ KG/CM}^2$

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.

Si se autoriza el empleo de soldadura, el Contratista deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor.

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.

Doblamiento

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

Numero 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. 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 ó 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:

(1) 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

(2) 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.

Métodos de 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.

Bases de 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, y lo especificado en la Subsección 07.05 de las Disposiciones Generales.

04.01.03.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

*ver ítem 04.01.02.03.

04.01.03.03. CONCRETO F'C=210 KG/CM2

*Ver Especificaciones Generales De Concreto Para Obras De Arte

04.01.03.04. EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M

Descripción

Esta partida consiste en la colocación de piedras de canto rodado de Ø 4" del emboquillado y que estará asentado con $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.

Método de construcción

Se realizará con una mezcla cemento – hormigón de $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, 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 50 cm. de espesor

Método de Medición

Se considerará como área en metros cuadrados medido directamente sobre el terreno.

Bases de pago

El pago se hará por metro cuadrado (m^2) 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.

04.01.03.05. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D. PROM=30M

DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida se considera los traslados de cualquier material excedente inservible incluyendo las piedras que se salgan a la superficie, trozos de concreto demolidos, llevando los MATERIALES a diferentes lugares y para diferentes objetos que indique el Ingeniero Supervisor, todo de acuerdo con sus correspondientes especificaciones. El material remanente inservible que sea necesario eliminar se mide desde el centro de gravedad de la fuente de origen hasta el centro de gravedad de uno de los depósitos (botaderos) señalados en el proyecto o los que indique el Supervisor.

En el análisis de precios unitarios se ha considerado el esponjamiento del material a eliminar.

MÉTODOS DE MEDICIÓN

Se considera como volumen de eliminación expresado en metros cúbicos (m^3) a la diferencia entre el volumen procedente de las excavaciones de las estructuras y el volumen de relleno de estructuras con material propio. El mayor volumen de material a eliminar por esponjamiento, se considerará en el análisis de precios unitarios.

El trabajo ejecutado, autorizado y aprobado por el supervisor, se medirá en metros cúbicos (m^3).

Las secciones se determinarán a partir de los planos topográficos del proyecto.

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m^3).

La unidad de MÉTODO DE MEDICIÓN será el metro cúbico (m^3). La distancia se medirá a lo largo de la ruta más corta de transporte. Si el RESIDENTE DE OBRA elige transportar por una ruta más larga, no se le reconocerá ningún pago adicional. Los cálculos para el pago se harán con la distancia más corta aprobada por el Supervisor.

La distancia de transporte del material excedente estará comprendida entre los centros de gravedad del material en su posición original y del depósito de material excedente (botadero).

El cálculo del carguío, descarga y tiempos muertos estarán considerados dentro del primer kilómetro.

Para todos los casos, se establece que los sitios de depósitos (botaderos) serán los señalados en el proyecto o los que indique el Supervisor en el campo. Para toda consideración, siempre se pagará la distancia más corta.

BASE DE PAGO

La cantidad de metros cúbicos (m³), determinada en la forma descrita, se pagará al precio unitario establecido en el Presupuesto Base. Entendiéndose que dicho precio y pago serán la compensación total por mano de obra (incluidas leyes sociales), equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida correspondiente a satisfacción del supervisor.

Asimismo, los precios unitarios considerarán los cambios volumétricos de los MATERIALES (esponjamiento y contracciones) según sea el caso.

04.02. BADENES

04.02.1 TRAZO Y REPLANTEO

*ver ítem 04.01.01.01

04.02.02 EXCAVACIÓN NORMAL DE TIERRA COMPACTA

*ver ítem 04.01.01.02

04.02.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D PROM=30M

*ver ítem 04.01.03.05.

04.02.04 REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN

*ver ítem 04.01.01.03

04.02.05 CONCRETO F'C=210 KG/CM² + 30%PG

* Ver Especificaciones Generales De Concreto Para Obras De Arte.

04.02.06 EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M

*ver ítem 04.01.03.04

04.02.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

*ver ítem 04.01.02.03

04.02.08 JUNTAS ASFALTICAS E=2”

Descripción

Su finalidad es disminuir los esfuerzos de compresión en los pavimentos de concreto, dejando un espacio entre placas para permitir su libre movimiento, por efecto del aumento de temperatura de los bordes de la junta, las juntas serán rellenas con asfalto RC-250 y arena gruesa en una proporción de 1:4.

Método de construcción

Para el presente caso, comprende aquellas de 0.20 metros de altura (espesor de badén) y 2” de espesor dispuestas en forma transversal al eje de la vía, con asfalto RC-250 y arena gruesa en una proporción de 1:4, de acuerdo a especificaciones técnicas respectivas.

Método de medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales, de acuerdo a la partida de Junta de Dilatación, medido en su posición original.

Base de pago

El pago se efectuará al precio unitario de la partida, cuyo precio y pago comprende la compensación completa por el suministro, transporte, preparación, colocación de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

04.02.09 SELECCIÓN Y APILAMIENTO DE PIEDRA GRANDE

04.02.10 TRANSPORTE DE PIEDRA GRANDE

04.02.11 CARGUIO DE PIEDRA GRANDE

05.00.00 SEÑALIZACIÓN

05.01.00 SEÑALES PREVENTIVAS

05.01.01 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.

Métodos de Medición

Las señales se medirán por Unidad (Un). Instalada con la mayor dimensión en forma horizontal.

Bases de Pago

El pago se hará por o Unidad (Un), según corresponda, al precio unitario de Contrato por toda fabricación e instalación ejecutada conforme a esta especificación, planos y documentos del Proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor. El precio unitario cubrirá todo costo de adquisición de materiales, placas, refuerzos y material retrorreflectivo. El pago constituirá compensación total por todos los trabajos correctamente ejecutados y prescritos en estas partidas

05.02. SEÑALES REGLAMENTARIAS

05.02.01. SEÑALES REGLAMENTARIAS

Generalidades

Las señales 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 y proporcionar ciertos niveles de seguridad a los usuarios.

Las señales reglamentarias se utilizarán para indicar las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de Circulación Vehicular.

La forma, color, dimensiones, colocación, tipo de materiales y ubicación en las señales preventivas estarán de acuerdo a las normas contenidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia. La relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico, o lo que señale la Supervisión. Todos los paneles de las señales llevarán en el borde superior derecho de la cara posterior de la señal, una inscripción con las siglas “MTC” y la fecha de instalación (mes y año).

La ejecución de los trabajos se llevará a cabo previa autorización del Supervisor, quien podrá ordenar la paralización de los mismos, si considera que el proceso constructivo adoptado por el Contratista no es el adecuado o los materiales no cumplen con lo indicado en las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para Uso en Señalización de Obras Viales del MTC.

05.03.SEÑALES INFORMATIVAS

05.03.01.POSTES KILOMÉTRICOS

Descripción

Son señales que informan a los conductores el kilometraje y la distancia al origen de la vía. El contratista realizará todos los trabajos necesarios para construir y colocar, en su lugar, los hitos kilométricos de concreto.

Los hitos kilométricos se colocarán a intervalos de un kilómetro; en el sentido del tránsito que circunda desde el origen hasta el término de la carretera. Preferentemente, los kilómetros pares se colocarán a la derecha y los impares a la izquierda. Sin embargo, el criterio fundamental para su colocación será el de la seguridad de la señal.

Método de Construcción

Los hitos serán de concreto $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$, con fierro de construcción de 3/8” y estribos de alambre Nro. 8 cada 0.15 m. Tendrá una altura total igual a 1.20 m. de la cual 0.70 m. irán sobre la superficie del terreno y 0.50 m. empotrados en la cimentación. La inscripción será en bajo relieve.

Se pintarán de blanco, con bandas negras de acuerdo al diseño con tres manos de pintura esmalte.

La cimentación de los hitos kilométricos será de concreto ciclópeo $f'c =140 \text{ Kg/cm}^2 + 30\%$ de P.M., de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano respectivo.

Para encofrar los hitos el Contratista utilizará madera de buena calidad o formas metálicas a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

La secuencia constructiva será la siguiente:

- Preparación del molde y encofrado de acuerdo a las indicaciones en los planos.
- Armado del acero de refuerzo.
- Vaciado del Concreto.
- Inscripción en bajo relieve de 12 mm. de profundidad
- Desencofrado y acabado.
- Pintura con esmalte de cada uno de los postes con el fondo blanco y letras negras.
- Colocación.

Método de Medición

El método de medición es por unidad, colocada y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago

Los hitos medidos en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del contrato, por unidad, para la partida **POSTES KILOMETRICOS**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte y otros imprevistos requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.04.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.

Materiales

El Contratista deberá presentar al Supervisor los certificados de calidad de la pintura y microesferas de vidrio a utilizar en los trabajos.

Requisitos para la Construcción

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Supervisor. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador, capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión, con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento.

Cada máquina deberá tener un tanque de pintura, equipado con un agitador mecánico. Cada boquilla deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactoria, que permitan aplicar rayas continuas o discontinuas automáticamente. Cada boquilla deberá tener un dispensador automático de microesferas de vidrio, que deberá operar simultáneamente con la boquilla rociadora y distribuir las esferas uniformemente, a la velocidad especificada. Cada boquilla deberá también estar equipada con guías de rayas adecuadas que consistirán de mortajas metálicas o golpes de aire.

Las líneas deberán tener 10 cm de ancho. Los segmentos de línea interrumpida también deberán ser de 10 cm de ancho. Los segmentos de línea interrumpida deberán ser de 4.50 m de longitud con intervalos de 7.50 m en zonas rurales y 3.00 m., de longitud con intervalos de 5.00 m., en zonas urbanas; tal como se indican en los planos de señalización. En las zonas de preaviso, los segmentos tendrán 4.50 m. de longitud espaciados cada 1.50 m, en zonas rurales; mientras que en las zonas urbanas los segmentos tendrán 3.00 m. de longitud con espaciamientos de 1.00 m.

Las marcas sobre el pavimento serán continuas en los bordes de calzada y discontinuas en el eje con excepción de las de adelantamiento prohibido; las líneas de borde de calzada serán de color blanco, mientras que las líneas centrales serán de color amarillo.

Los símbolos, flechas, letras y otros elementos a pintar sobre el pavimento, estarán de acuerdo a lo indicado en los planos o lo que disponga el Supervisor, deberán tener una apariencia clara, uniforme y bien terminada.

Todas las marcas que no tenga una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el Contratista a su costo.

Método de Medición

Las cantidades aceptadas de marcas en el pavimento se medirán en metros cuadrados, verificados y aceptados por el Supervisor.

Bases de Pagos

El trabajo desarrollado según la presente especificación será pagado con la partida correspondiente y por metros cuadrados al precio unitario del contrato; este precio y pago constituirá compensación total por el suministro de colocación de todos los materiales, mano de obra, beneficios sociales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el trabajo comprendido en esta partida y a entera satisfacción del Supervisor.

06.00.00 MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

06.01.00 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MITIGACIÓN

06.01.01 REACONDICIONAMIENTO DEL AREA OCUPADA POR PATIO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS

- **REACONDICIONAMIENTO DE ÁREA OCUPADA POR CAMPAMENTOS**

La rehabilitación del área afectada se hará luego de dismantelar 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 MÁQUINAS**

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 metros cuadrados (m²).

Bases de 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.

06.01.02 REHABILITACIÓN DE CANTERAS

Descripción

Se refiere a las tareas conducentes a lograr la recuperación morfológica de las condiciones originales dentro de lo posible de las canteras que han sido explotadas por el Contratista para la construcción de carreteras, incluyendo la conservación del material orgánico extraído antes de la explotación y debidamente conservado, la plantación o reimplante de pastos y/o arbustos y recomposición de la capa vegetal o materia orgánica, según sea el caso.

Se incluye también el tratamiento adecuado de los taludes de corte de canteras, eliminación de rampas de acceso, materiales de desechos, mejoramiento de cauces si corresponde, y todo trabajo que permita recuperar la morfología de las zonas explotadas como canteras.

Método de Construcción

Cuando las obras hayan concluido parcial o totalmente, el Contratista estará obligado a la Recuperación Ambiental de todas las canteras afectadas por la construcción y el Supervisor a su control y verificación.

Topografía

Las áreas afectadas correspondientes a las área de canteras, deben ser materia de levantamientos topográficos antes y después de la explotación según se estipula en la especificación Topografía y Georreferenciación referente a Canteras. Asimismo, se deberá efectuar otro levantamiento topográfico después de haberse efectuado los trabajos de readecuación para verificación y contraste de las condiciones iniciales y finales de los trabajos.

Los planos topográficos deben incluir información sobre los volúmenes extraídos, los volúmenes de relleno para la readecuación ambiental, tipo de vegetación utilizada. Para los caminos de acceso y desvíos no se requerirá levantamientos topográficos.

Adecuación de Canteras

Para cada cantera se deberá diseñar un adecuado sistema y programa de aprovechamiento del material, de manera de producir el menor daño al ambiente. Será diferente si se trata de explotar un lecho de río o quebrada, un promontorio elevado (cerros), una ladera o extraer material del subsuelo. Depende, también, del volumen que se va a extraer de la cantera y el uso que se le va a dar al material, pudiendo requerirse antes una previa selección del mismo, lo que origina desechos que luego es necesario eliminar. Se deberá seguir las estipulaciones que al respecto se incluye en el Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC.

Aquellas canteras que no van a ser posteriormente utilizadas para la conservación de la carretera deben ser sometidas a un proceso de reacondicionamiento, tratando en lo posible de adecuar el área intervenida a la morfología del área circundante. Dependiendo del sistema de explotación adoptado, las acciones que deben efectuarse son las siguientes: nivelación de los lechos de quebradas o ríos afectados, eliminación de las rampas de carga; peinado y

alisado o redondeado de taludes para suavizar la topografía y evitar posteriores deslizamientos; eliminación del material descartado en la selección (utilizarlo para rellenos) y revegetación total del área intervenida, utilizando el suelo orgánico retirado al inicio de la explotación y que debe haber sido guardado convenientemente.

Se deberá evitar dejar zonas en que se pueda acumular agua y de ser posible se deberá establecer un drenaje natural.

En las canteras que van a ser posteriormente utilizadas sólo hay que efectuar un trabajo menor para evitar posibles derrumbes cuando se explotan laderas, trabajo que muchas veces se hace paralelamente con la extracción del material. En el caso, de haber usado el lecho de un río o quebrada, dependiendo del volumen extraído, puede bastar una rápida nivelación del cauce y luego adoptar una explotación superficial del lecho en un área más extensa.

Mediante el uso de maquinaria se buscará dejar las canteras en condiciones que no provoquen riesgo ambiental alguno. No deberá quedar cortes pronunciados, ni zanjas o cauces profundos. Los accesos efectuados para su explotación serán disimulados. Esta partida contempla exclusivamente la reconformación de la morfología de las zonas de canteras, utilizando para tal fin la capa vegetal que el Contratista retiro de las zonas de explotación.

Caminos de acceso y desvíos.

Las áreas ocupadas por los caminos de acceso a las canteras, plantas, campamentos, así como los desvíos y caminos provisionales, también deben ser recuperadas, debiendo nivelarse y revegetarse el área afectada.

Los caminos de acceso y desvíos deberán quedar clausurados, exceptuando los que sirvan a canteras que serán usadas posteriormente, las que serán claramente delimitadas y señalizadas para evitar que se utilicen otras áreas para el acceso.

Medición

Esta partida se medirá en metros cuadrados (M²), y en el se incluye los trabajos necesarios para restaurar las canteras en la forma especificada. Estos trabajos deberán ser aprobados por el Supervisor y que hayan sido efectivamente recuperados cumpliendo las disposiciones que se dan en esta especificación.

Bases de Pago

El pago se hará efectivo hasta el 50% del monto ofertado para la partida 06.01.02 REHABILITACION DE CANTERAS, cuando los trabajos de recomposición se hayan efectuado en las canteras explotadas según lo dispuesto en la Subsección 07.05 de las Disposiciones Generales. El 50% restante será cancelado al término de todos los trabajos de construcción de la carretera, cuando a juicio del Supervisor las áreas de recomposición no serán afectadas por la presencia de equipos del Contratista en etapa de desmovilización y/o trabajos que deba realizar el Contratista para el levantamiento de observaciones en el proceso de recepción de las obras. El precio deberá cubrir todos los costos de transporte, rellenar, nivelar y revegetar las áreas comprometidas en forma uniforme según lo dispuesto en el proyecto y por el Supervisor, así como la debida disposición de los desechos.

No alcanza a esta partida la demolición, remoción y posterior eliminación de demoliciones como rampas, muros, silos, etc. que deberá efectuar el Contratista en la zona de canteras, pues los mismos están considerados en la partida MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS, en donde se registra el acápite de Montaje y Desmontaje de Plantas.

Para cada cantera se deberá diseñar un adecuado sistema y programa de aprovechamiento del material, de manera de producir el menor daño al ambiente. Cada programa será diferente si se trata de explotar un lecho de río o quebrada, un promontorio elevado (cerros), una ladera o extraer material del subsuelo. Dependerá, también, del volumen que se va a extraer de la cantera y el uso que se le va a dar al material, pudiendo requerirse antes una previa selección del mismo, lo que origina desechos que luego es necesario eliminar. Se deberá seguir las estipulaciones que al respecto se incluye en el Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC.

Aquellas canteras que no van a ser posteriormente utilizadas para la conservación de la carretera deben ser sometidas a un proceso de reacondicionamiento, tratando en lo posible de adecuar el área intervenida a la morfología del área circundante.

Según el sistema de explotación adoptado, se cumplirán las siguientes acciones: nivelación de lechos de quebradas o ríos afectados, eliminación de rampas de carga; peinado y alisado de taludes para suavizar la topografía y evitar posteriores deslizamientos; eliminación del material descartado en la selección (usarlo en rellenos) y re vegetación total del área intervenida, utilizando el suelo orgánico retirado al inicio de la explotación guardado convenientemente.

Se deberá evitar dejar zonas en que se pueda acumular agua y de ser posible se deberá establecer un drenaje natural.

En las canteras en laderas que serán posteriormente utilizadas sólo se efectuará un trabajo menor para evitar posibles derrumbes, trabajo que se realiza paralelamente a la extracción del material. En caso de usar lecho de río o quebrada, dependiendo del volumen extraído, será suficiente una rápida nivelación del cauce y adoptar la explotación superficial del lecho en un área más extensa.

06.01.03 CONSTRUCCIÓN DE DEPÓSITO DE MATERIALES EXCEDENTES

06.02.00 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y MONITOREO AMBIENTAL

06.02.01 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y MONITOREO AMBIENTAL

Descripción

La función de monitores ambientales, será realizada por el Coordinador Ambiental de El CONTRATISTA; las mismas que deberán abarcar, pero no limitarse, a dar seguimiento a las medidas para el control de la erosión, la calidad del agua, la calidad del aire, así como de la protección de las especies silvestres, los recursos hídricos, la vegetación.

Aspectos Especiales de Monitoreo durante la Construcción

Los monitores ambientales deben observar y registrar todas las actividades relacionadas con los siguientes elementos:

- Las estructuras de control de erosión y de sedimentación, su instalación, mantenimiento y eficacia.
- Las medidas de restauración de las áreas alteradas.
- El espacio geográfico en que se realizan las actividades de rehabilitación y la autorización para la utilización del mismo.
- Los requisitos establecidos en el Plan de Contingencias y su grado de cumplimiento.
- Las prácticas de recolección y disposición de residuos.
- El cumplimiento de las disposiciones ambientales incluidas en el Plan de Acción Preventivo Correctivo, las mismas que deberán estar incluidas en los diseños del proyecto vial.
- Documentar, con fotografías, la condición de los espacios de trabajo antes, durante y después de la construcción.
- Documentar, con fotografías, las actividades de construcción.

- Identificar los problemas ambientales potenciales y recomendar El CONTRATISTA las acciones apropiadas, antes de que dichos problemas ocurran.
- La restauración del perfil del suelo, de acuerdo a los requerimientos establecidos en el Plan de Acción Preventivo Correctivo.
- Comunicar y brindar capacitación sobre temas y asuntos ambientales específicos del proyecto a El CONTRATISTA.
- El éxito de las medidas de revegetación en las áreas de restauración.

Los monitores ambientales informarán sobre los problemas de incumplimiento al residente de obra; El Programa de Monitoreo Ambiental permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, siendo su objetivo comprobar que las medidas de mitigación propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental sean cumplidas; así como, la evaluación de la eficiencia de dichas medidas correctivas. Al respecto, se debe proceder a realizar el seguimiento de lo siguiente:

Informes

El Coordinador Ambiental deberá preparar informes rutinarios mensuales de cumplimiento de los Programas Ambientales durante toda la etapa de Construcción (Rehabilitación). Además, deberá preparar informes especiales cuando ocurra algún evento extraordinario o cuando se complete una meta establecida dentro del programa de trabajo, estos deben ser en forma quincenal

Informes Especiales

Algunos de los programas contenidos en el Plan de Acción Preventivo Correctivo requieren de informes especiales para documentar los logros y hallazgos de cada uno de ellos; entre los principales se indican a continuación:

a. Control de la Explotación de Canteras

Durante la ejecución de las actividades de construcción, específicamente durante las actividades de explotación de canteras, se deberá controlar periódicamente lo siguiente:

- Las áreas de excavaciones, de trituración y de almacenaje temporal, no deben ubicarse en zonas con presencia de cursos de agua.
- Las actividades de explotación de la cantera, no deberá exceder los límites del área y las profundidades máximas de explotación autorizada.
- Se debe verificar periódicamente la estabilidad de los trabajos, en todo el perímetro de la zona de explotación

- Se debe verificar que las actividades de explotación no afecte a la vegetación circundante, a fin de no incrementar los procesos de erosión
- Para la cantera de agregados, el área de explotación deben mantener una distancia mínima de 10,00 m hacia el borde ribereño; esta faja de protección ribereña, podrá habilitarse como camino de acceso hacia las zonas de trabajo.

b. Control de la Calidad del Agua

Se debe realizar un seguimiento de la calidad del agua, a fin de identificar si se está contaminando los cuerpos de agua, especialmente en las zonas de explotación de los lechos aluviales, así como en los cruces del trazo de la carretera a construir con los cursos agua naturales o canal existente en la zona, a fin de establecer las medidas para el control de cualquier fuente de contaminación; con respecto al uso de agua superficial con fines del proyecto. El CONTRATISTA obtendrá el permiso por parte de la Administración Técnica del Distrito de Riego

c. Control de la Calidad del Aire

A fin de proteger la salud de la población, así como de la preservación del ecosistema local, durante las actividades de rehabilitación de la carretera, se debe controlar la calidad del aire, la misma que puede ser alterada por: actividades de explotación de las canteras, transporte de materiales, y el tránsito continuo de los volquetes y maquinarias. Para tal efecto, el coordinador del CSTMA realizara visitas periódicas a fin de determinar el grado de afectación y/o deterioro de la calidad del aire.

d. Control de niveles sonoros

El objeto del monitoreo de ruidos en todas las fases del proyecto es el cumplimiento de los estándares adoptados para el mismo. Durante las etapas de construcción, los ruidos son generados por los equipos y maquinarias, así como por los vehículos que transitarán por las vías. Por tal motivo, se deben verificar que los equipos, maquinarias y vehículos tengan silenciadores para mitigar ruidos.

e. Revegetación

El CONTRATISTA contará con un Programa de Revegetación para las zonas afectadas por el proyecto. Para lo cual se monitoreará el proceso de recuperación de vegetación afectada durante la etapa de rehabilitación del proyecto. Se registrará por sectores, las especies plantadas, el tipo de método utilizado, densidad por hectárea y tiempo de recuperación.

El programa de monitoreo para la revegetación culminará cuando se haya cubierto de vegetación en más de un 85% de la cobertura original. La frecuencia del monitoreo será en dos oportunidades y después de los esfuerzos de plantación.

f. Monitoreo del Manejo de Desechos Sólidos

Para el monitoreo del manejo de residuos sólidos se deberá supervisar semanalmente, el cumplimiento del Programa de Residuos; donde se considera la reducción en el origen, reciclaje, incineración in situ, remoción y disposición final en un relleno sanitario autorizado. Se procederá a caracterizar los residuos, para lo cual se deberá identificar, cuantificar, registrar, clasificar, segregar, recolectar todos los residuos generados por área, para finalmente realizar la disposición final, según los tipos de residuos.

Los residuos domésticos tales como restos de comidas, papeles, cartones y trapos serán incinerados in situ. Otros residuos tales como vidrios, metales, plásticos y cenizas serán dispuestos en rellenos sanitarios autorizados.

Los residuos peligrosos tales como aceites quemados, solventes, baterías y otros, serán almacenados en cilindros debidamente rotulados dentro de un área debidamente identificada y protegida, para posteriormente disponerlos en el local de la empresa recicladora autorizada.

g. Control de derrames de Combustible

Se debe controlar y/o vigilar que no se produzcan derrames de aceites, grasa, lubricantes y combustibles en el patio de maquinarias, el almacén y en las zonas de trabajo, para evitar que contaminen los suelos, el agua y la vegetación. Se debe tener permanentemente recipientes herméticos como depósitos de estos residuos y una vez llenos deben ser retirados para su posterior tratamiento y destino final en zonas autorizadas.

h. Monitoreo de Fauna

El monitoreo de la fauna, se realizará durante las fases de construcción, principalmente durante las actividades de roce y limpieza.

Este monitoreo estará orientado principalmente a la localización y rescate de la fauna silvestre, dándole una especial consideración a las especies que están en peligro de extinción, si fuese el caso. Al mismo tiempo, debe registrarse los hallazgos realizados, los rescates, así como los lugares donde han sido liberados. También se debe incluir cualquier incidente ocurrido con la fauna liberada y la condición en que ésta fue liberada en las áreas naturales receptoras.

i. Control de las Actividades de Desbroce

Durante la ejecución de las obras de rehabilitación, se debe evitar el exceso de las actividades de desbroce, a fin de no afectar la flora y fauna silvestre; así como de no generar zonas denudadas que puedan ser susceptibles a los procesos de erosión, lo cual implicaría incrementos de sedimentos en las vías de drenaje natural.

Métodos de Medición

Los Programas de Educación y Monitoreo Ambientales, se medirán por metro cuadrado (m²), instalada con la mayor dimensión en forma horizontal. Las señales se medirán por Unidad (Un).

Bases de Pago

El pago se hará por o Unidad (Un), según corresponda, al precio unitario de Contrato por toda fabricación e instalación ejecutada conforme a esta especificación, planos y documentos del Proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor. El precio unitario cubrirá todo costo de adquisición de materiales, placas, refuerzos y material retrorreflectivo. El pago constituirá compensación total por todos los trabajos correctamente ejecutados y prescritos en estas partidas.

06.03.00 PLAN DE MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL O CONTINGENCIAS

06.03.01 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

Descripción

El Plan de Medidas de Control de Accidentes o Contingencias, tiene por objetivo brindar una serie de medidas destinadas a evitar y/o controlar eventos no previstos que ponen en peligro la integridad física de las personas, el medio ambiente y/o alteren el desarrollo normal de la Rehabilitación del camino vecinal Kongacha - Llamica. Este plan será implementado por EL CONTRATISTA.

El objetivo principal es disponer de una herramienta organizacional, administrativa y operativa que permita prevenir y controlar sucesos no planificados, pero previsibles mediante la aplicación de guías de organización y respuesta que optimicen la velocidad y eficacia de las acciones de control de la emergencia.

Alcances Del Plan De Medidas De Control De Accidentes O Contingencias

El Plan de Medidas de Control de Accidentes o Contingencias tiene como alcances las siguientes actividades:

- Determinar las responsabilidades en caso de contingencias.

- Establecer los procedimientos para hacer frente a una contingencia del proyecto.
- Indicar los equipos y el personal a ser requerido para hacer frente a las contingencias.
- Establecer la ubicación de los equipos de contingencias dentro de las instalaciones del proyecto.

Para tal efecto, se incluyen las medidas de contingencias para los siguientes casos:

Accidentes en la vía

- Derrame de sustancias peligrosas - Transporte
- Derrame de sustancias peligrosas – Almacenamiento
- Incendio en áreas de Faena
- Accidente de trabajadores
- Sismos y deslizamientos de tierras

Capacitación del personal

- EL CONTRATISTA a través de la Coordinación SSTMA se encargará de la capacitación y entrenamiento de un responsable por brigada, respecto a las acciones de control a tomar en los tipos de eventos ocasionados por emergencias operativas como incendios, derrames de combustible, accidentes laborales etc. debiendo incluir estas acciones en seminarios, charlas, prácticas, simulacros, etc.
- Todo personal será capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado, incluyendo la instrucción técnica en los métodos de primeros auxilios y temas como: nudos y cuerda, transporte de víctimas sin equipo, utilización de máscaras y equipos respiratorios, equipos de reanimación, reconocimiento y primeros auxilios en caso de accidentes.
- Capacitación al personal sobre las medidas y precauciones a tomar en cuenta, en caso de vertimientos accidentales de combustibles, o elementos tóxicos en áreas adyacentes a la carretera, incluyendo los efectos y/o peligros a la salud.

Métodos de Medición

Los Programas de Contingencias se medirán por unidad (und).

Bases de Pago

El pago se hará por o Unidad (Un), según corresponda, al precio unitario de Contrato.

06.04.00 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS

06.04.01 CONTENEDOR DE RESIDUOS SÓLIDOS

Descripción

Los contenedores para residuos sólidos deberán ubicarse en las áreas de trabajo y áreas de almacenamiento para fomentar la disposición apropiada y no dispersarlos sobre el suelo; estos contenedores deberán estar distribuidos en todas estas áreas y ser etiquetados debidamente, para plásticos, metales o cualquier tipo de materiales no biodegradables. Los receptáculos portátiles (es decir, bolsas) deberán estar disponibles en todas las áreas de trabajo.

Los contenedores para la disposición temporal de residuos serán de material plástico o de metal, dispuestos con su respectiva tapa, a fin que los residuos no sean expuestos a la intemperie, evitando la generación de vectores infecciosos que atenten contra la salud del personal de obra y población local.

Para el uso de cilindros metálicos deberán ser pintados con colores diferentes a fin de ser fácilmente identificados.

Los contenedores deberán ser reubicados al mismo tiempo que la maquinaria, a medida que las obras avancen, y no deberán abandonarse en las áreas donde se haya completado el trabajo.

Métodos de Medición

La partida de contenedores de residuo se medirán por unidad (und).

Bases de Pago

El pago se hará por o Unidad (Un), según corresponda, al precio unitario de Contrato.

06.04.02 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

Descripción

EL CONTRATISTA deberá seguir todos los procedimientos necesarios para la disposición final de los residuos producidos durante las actividades de construcción de las vías; deberá garantizar por escrito que todas las actividades de manejo de residuos sean realizados de forma técnica, legal, sanitaria y ambientalmente aceptable. Al respecto, para la disposición final de los residuos sólidos se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Los residuos serán recolectados en contenedores dispuestos con este fin y todo el personal estará instruido sobre la ubicación de los mismos. Se realizará un control periódico de vectores (moscas y zancudos).
- Los desechos no biodegradables, tales como plásticos, vidrios y metales serán recolectados en envases rotulados, a fin que sean re-utilizados o reciclados si es posible; caso contrario, serán conducidos a un relleno sanitario autorizado, que satisfaga los requerimientos establecidos en la legislación nacional.
- Los lubricantes de motor usados serán almacenados en cilindros rotulados dentro de una zona protegida, para luego ser transportados al local de la empresa de reciclaje.
- Se implementarán las políticas de compras, para reducir al mínimo el uso de materiales que no sean biodegradables ni reciclables.
- Los residuos orgánicos (desechos de comida, etc.), serán dispuestos en un relleno sanitario autorizado, de no existir éste relleno sanitario, se debe utilizar un microrelleno sanitario, cuya disposición, tratamiento y clausura estará a cargo de EL CONTRATISTA.
- Los aceites quemados, los solventes y las baterías usadas, serán clasificados y recolectados, para luego ser enviados a lugares adecuados para su disposición final.

Métodos de Medición

La disposición final de los residuos peligrosos se medirá por unidad (und).

Bases de Pago

El pago se hará por o Unidad (Un), según corresponda, al precio unitario de Contrato.

7.ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

07.01 DENSIDAD DE CAMPO

DESCRIPCIÓN

Este ensayo proporciona un medio para comparar las densidades secas en obras en construcción, con las obtenidas en el laboratorio. Para ello se tiene que la densidad seca obtenida en el campo se fija con base en una prueba de laboratorio. Al comparar los valores de estas densidades, se obtiene un control de la compactación, conocido como Grado de Compactación, que se define como la relación en porcentaje, entre la densidad seca obtenida por el equipo en el campo y la densidad máxima correspondiente a la prueba de laboratorio.

MÉTODO

Antes de iniciar el ensayo, se debe calibrar el equipo de densidad de campo, para de esta forma obtener el peso volumétrico de la arena calibrada y el peso de arena calibrada que queda en el cono después de ejecutar el ensayo; datos que nos sirven en la determinación de la Densidad de Campo.

Seguidamente se nivela el suelo compactado en el campo y se retira el material suelto.

A continuación, se coloca la placa y se comienza a hacer una perforación, teniendo como guía el agujero interior de la placa, a una profundidad de 10 a 12 cm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de pago es la Unidad (U)

BASE DE PAGO

La partida densidad de campo se pagará por unidad de ensayo concluido.

El Contratista debe suministrar todos los materiales, equipos, herramientas para la elaboración del ensayo, en esta especificación y todas las acciones y operaciones para el mantenimiento, limpieza. El Contratista deberá considerar todos los costos necesarios para la correcta ejecución del ensayo.

07.02 ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN

Este ensayo proporciona un medio para comparar las densidades secas en obras en construcción, con las obtenidas en el laboratorio. Para ello se tiene que la densidad seca obtenida en el campo se fija con base en una prueba de laboratorio. Al comparar los valores de estas densidades, se obtiene un control de la compactación, conocido como Grado de Compactación, que se define como la relación en porcentaje, entre la densidad seca obtenida por el equipo en el campo y la densidad máxima correspondiente a la prueba de laboratorio.

El ensayo consiste en aplicar una carga axial en compresión a los moldes cilíndricos o corazones en una velocidad tal que esté dentro del rango especificado antes que la falla ocurra. El esfuerzo a la compresión de la muestra está calculado por el cociente de la máxima carga obtenida durante el ensayo entre el área de la sección transversal de la muestra.

MÉTODO

Para poder llevar a cabo el ensayo hay que disponer de una máquina dotada de regulación de cargas que permita aumentarlas de forma continua y sin saltos bruscos.

Además, la máquina dispondrá de dos platos de acero, planos y rectificadas, con una dureza, en el plano de contacto, no inferior a 55 HRC. La dimensión de los platos será, como mínimo, superior en un 3 % al diámetro de la probeta a ensayar. Los platos contendrán marcas, guía acanalada, de forma que permitan el correcto centrado de la probeta.

Los platos tendrán un espesor suficiente para garantizar que no se deformen durante el ensayo.

El espesor mínimo se establece en 25 mm.

El plato superior estará sobre una rótula esférica que permita efectuar giros de al menos 4° en el entorno del eje vertical y de cualquier valor en el eje horizontal. El centro de la esfera de la rótula ha de coincidir con el centro de la superficie de apoyo del plato superior sobre la probeta y, a la vez, coincidir con el centro del plato inferior.

La lectura de cargas hay que realizarse con una precisión mínima del 1% del resultado del ensayo.

El sistema de lectura tiene que disponer de un indicador de la carga máxima a la que se ha llegado.

La máquina estará calibrada e identificada como clase 1 cuando la precisión sea mayor del 1%, entre el 10 y el 90% de la escala de medida utilizada, o clase 2, cuando la precisión sea mayor del 2 %.

Se ensayarán probetas debidamente refrentadas.

Las probetas que hayan estado curadas en cámara húmeda o sumergidas en agua, tienen que perder humedad antes de su rotura. El tiempo máximo transcurrido de su extracción de la cámara de conservación, no será superior a 3 horas.

La probeta se coloca de forma muy cuidadosa en el plato inferior centrándola con ayuda de las marcas de referencia.

Acto seguido se aproximan los platos de la prensa de forma que el superior se coloque perfectamente en la cara superior de la probeta sin atribuirle carga a ésta.

A continuación, se aplicará la carga de forma continua y sin choques bruscos, de manera que el aumento de tensión medio sobre la probeta sea de 5 ± 2 kgf/cm²/s. En estas

condiciones se sigue aplicando carga hasta que la probeta deforme rápidamente. Se anotará la carga máxima obtenida en el momento de rotura.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de pago es la Unidad (U)

07.03 CURADO DE ELEMENTOS DE CONCRETO

07.02 ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN

El curado es el proceso de controlar y mantener un contenido de humedad satisfactorio y una temperatura favorable en el concreto, durante la hidratación de los materiales cementantes, para el desarrollo de las propiedades para las cuales fue diseñada la mezcla.

MÉTODO

La aspersión de agua de modo continuo en la superficie de concreto proporciona un curado eficiente. En trabajos pequeños aspersión de agua puede hacerse a mano. Vertical y superficies inclinadas pueden mantenerse continuamente húmedo rociando agua sobre las superficies superiores y permite que se ejecute hacia abajo entre las formas y el hormigón.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de pago el metro cuadrado (m²)

08.00.00 FLETES

08.01.00 FLETE TERRESTRE

08.01.01 FLETE TERRESTRE

Esta partida contempla el traslado de los materiales de los centros de adquisición hasta la obra o almacén, tales como:

- Maderas, acero corrugado, triplay, alambre, clavos, cal, asfalto RC-250, calamina, etc.

Medición

La medición se efectuará por cómputo global de dicho trabajo. (GLB)

Pago

Se valoriza sobre la base de trabajo realizado en cómputos globales

METRADOS

Obra **DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN – MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018**

Ubicación **SAN GREGORIO - SAN MIGUEL - CAJAMARCA**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40M	UND	2.00
01.02	CAMPAMENTO, DEPOSITO	M2	300.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	GLB	1.00
01.04	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	8.05
01.04	LIMPIEZA Y DEFORESTACION	HA	8.05
02	EXPLANACIONES		
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.01	CORTE DE TERRENO NORMAL	M3	27,912.75
02.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	M3	2,249.35
02.01.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB RASANTE	M2	61,383.20
02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	32,079.25
03	PAVIMENTO FLEXIBLE		
03.01	SUB BASE GRANULAR E=0.20	M3	12,276.64
03.02	BASE GRANULAR E=0.15	M3	9,207.48
03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	61,383.20
03.04	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE E=0.05	M3	61,383.20
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
04.01	ALCANTARILLAS		
04.01.01	ALCANTARILLAS TIPO MARCO		
04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	65.94
04.01.01.02	EXCAVACION MANUAL DE TIERRA COMPACTA	M3	77.00
04.01.01.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	M3	65.94
04.01.02	ALCANTARILLA		
04.01.02.01	CONCRETO F´C= 100 KG/CM2 PARA SOLADOS	M2	51.66
04.01.02.02	ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	3,682.00
04.01.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	310.10
04.01.02.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3	37.10
04.01.03	ALETA		
04.01.03.01	ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	259.00
04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	116.20
04.01.03.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3	24.64
04.01.03.04	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M	M3	19.92
04.01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D PROM=30M	M3	76.30
04.02	BADENES		
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	1,034.00
04.02.02	EXCAVACION MANUAL DE TIERRA COMPACTA	M3	1,346.80
04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D PROM=30M	M3	1,615.80
04.02.04	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	M2	1,034.00
04.02.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 + 30%PG	M3	1,243.60
04.02.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M	M2	250.00

04.02.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	112.00
04.02.08	JUNTAS ASFALTICAS E=2"	M	168.00
04.02.09	SELECCIÓN Y APILAMIENTO DE PIEDRA GRANDE	M3	485.26
04.02.10	TRANSPORTE DE PIEDRA GRANDE	M3	485.26
04.02.11	CARGUIO DE PIEDRA GRANDE	M3	485.26
05	TRANSPORTE		
05.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA	M3	25,037.65
6	SEÑALIZACION		
06.01	SEÑALES PREVENTIVAS		
06.01.01	SEÑALES PREVENTIVAS	UND	35.00
06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS		
06.02.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	UND	3.00
06.03	SEÑALES INFORMATIVAS		
05.03.01	POSTES KILOMETRICOS	UND	10.00
06.04	MARCAS EN EL PAVIMENTO		
06.04.01	PINTURA PAVIMENTO : ANCHO 0.10 m	M	24,150.00
07	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		
07.01	PROGRAMA DE PREVENCION, CONTROL Y MITIGACION		
07.01.01	RECONDICIONAMIENTO DE AREA OCUPADA POR PATIO DE MAQUINAS Y EQUIPOS	M2	300.00
07.01.02	REHABILITACION DE CANTERAS	M2	4,000.00
07.01.03	CONSTRUCCION DE DEPOSITO DE MATERIALES EXCEDENTES	M2	2,000.00
07.02	PROGRAMA DE CAPACITACION Y MONITOREO AMBIENTAL		
07.02.01	PROGRAMA DE CAPACITACION Y MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00
07.03	PLAN DE MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL O CONTINGENCIAS		
06.03.01	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS	UND	1.00
07.04	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y PELIGROSOS		
07.04.01	CONTENEDOR RESIDUOS SOLIDOS	UND	3.00
07.04.02	DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS	UND	1.00
08	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
08.01	DENSIDAD DE CAMPO	UND	483.00
08.02	ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO	UND	76.00
08.03	CURADO DE ELEMENTOS DE CONCRETO	M2	1,108.20
09	FLETES		
09.01	FLETE TERRESTRE		
09.01.01	FLETE TERRESTRE	UND	1.00

METRADO DE OBRAS DE DRENAJE

Partida N°	Descripción
4.00.00	<u>OBRAS DE DRENAJE</u>
04.01.00	ALCANTARILLA TIPO MARCO

DATOS PARA METRADOS EN ALCANTARILLA DE PASO TIPO I: L=7.00m

Símbolo	Descripción	Valor	Und.
B	: Ancho Total de Alcantarilla	0.90	m
H	: Alto Total de Alcantarilla	1.15	m
L	: Longitud Total de la Alcantarilla (sin sistemas de entrada y Salida)	7.00	m
A°	: Área del Terreno a Cortar para colocar la Alcantarilla (Medido en el perfil de la Alcantarilla), Se calcula en el perfil que sea lo mas precisa posible	9.1	m ²
e	: Espesor de Uña, Muros de Laterales, Losas Superior e Inferior y Espesor de Viga Sardinel (en este caso estas medidas Coinciden)	0.20	m
e°	: Espesor de Solado	0.10	m
h	: Altura de la Viga Sardinel (Sobre la Losa)	0.15	m
h°	: Altura de la Uña, en alcantarilla (Bajo la Losa)	0.30	m
k	: Peso de la varilla de \varnothing 1/2", por metro lineal =	1.05	kg/ml
k°	: Peso de la varilla de \varnothing 3/8", por metro lineal =	0.56	kg/ml

DATOS EN SISTEMAS DE INGRESO Y SALIDA:

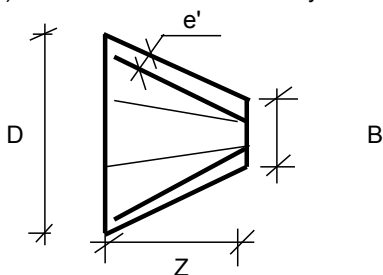
D	: Ancho Máximo en el sistema de Ingreso o Salida	1.10	m
Z	: Longitud Total del sistema de Ingreso o Salida	1.20	m
e'	: Espesor del sistema de Ingreso o salida	0.20	m

ALCANTARILLA TIPO 03

04.01.01 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

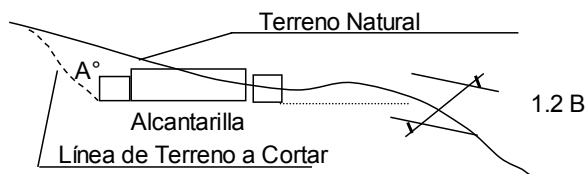
a) En Alcantarillas: Ancho: B m Metrado: B x L
 Largo: L m

b) En sistemas de Entrada y Salida:



$$\begin{aligned} \text{Área} &= (D+B) Z / 2 \\ \text{Estructuras} &= 2 \text{ (Ingreso y Salida)} \\ &\text{Metrado: } (D+B) Z \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Metrado total} &= BL + (D+B)Z \\ \text{Metrado total} &= \mathbf{9.42 \text{ m}^2} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} &1.2 B \text{ Ancho Promedio} \\ \text{Metrado: } &1.20 B \times A^\circ \\ \text{Metrado: } &\mathbf{11.00 \text{ m}^3} \end{aligned}$$

04.01.02 EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA

04.01.03 REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN

$$\begin{aligned} \text{Metrado: } &B \times L \\ \text{Metrado: } &\mathbf{6.30 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

04.01.04.01 CONCRETO $f_c = 100 \text{ KG/CM}^2$ PARA SOLADO

Metrado:

7.38 m²

04.01.04.02 ACERO $f_y = 4200 \text{ KG/CM}^2$

Metrado: $f(\varnothing 1/2", \varnothing 3/8")$

Datos Calculados fijos:

eh = 0.23 m	Separación del acero en losas, $\varnothing = 1/2"$
ev = 0.23 m	Separación del acero en paredes, $\varnothing = 1/2"$
et = 0.24 m	Separación acero de Temperatura, $\varnothing = 3/8"$
d = 0.20 m	Longitud de Desarrollo para gancho
r = 0.03 m	Recubrimiento
m = Variable	Longitud del acero según el caso
N° =	Numero de Varillas

a) LOSA SUPERIOR:

Acero cara Superior:	N° = $L/eh + 1$		
	m = $B + 2d - 2r$	As sup. =	$(L/eh+1)(B+2d-2r)$
Acero cara Inferior:	N° = $L/eh + 1$		
	m = $B + 2d - e$	As inf. =	$(L/eh+1)(B+2d-e)$
	As (Losa Superior) =		$(L/eh+1)(2B+4d-e-2r)$

b) LOSA INFERIOR:

Acero cara Inferior:	N° = $L/eh + 1$		
	m = $B - 2r$	As sup. =	$(L/eh+1)(B-2r)$

En el valor de "m", no aumentamos "2d", porque el acero tiene forma de "U" y se calculara en las cara laterales.

Acero cara Superior:	N° = $L/eh + 1$		
	m = $B + 2d - e$	As inf. =	$(L/eh+1)(B+2d-e)$
	As (Losa Inferior) =		$(L/eh+1)(2B+2d-e-2r)$

c) PAREDES LATERALES DERECHA

Acero cara Exterior:	N° = $L/ev + 1$		
	m = $H + d - 2r$	As ext. =	$(L/ev+1)(H+d-2r)$
Acero cara Interior:	N° = $L/ev + 1$		
	m = $H + 2d - e$	As int. =	$(L/ev+1)(H+2d-e)$
	As (Pared Derecha) =		$(L/ev+1)(2H+3d-e-2r)$

d) PAREDES LATERALES IZQUIERDA

Acero cara Exterior:	N° = $L/ev + 1$		
	m = $H + d - 2r$	As ext. =	$(L/ev+1)(H+d-2r)$
Acero cara Interior:	N° = $L/ev + 1$		
	m = $H + 2d - e$	As int. =	$(L/ev+1)(H+2d-e)$
	As (Pared Izquierda) =		$(L/ev+1)(2H+3d-e-2r)$

e) VIGA SARDINEL

Acero Principal:	N° = 4		
	m = $B + 2d - 2r$	As prin. =	$4(B+2d-2r)$
Acero de Estribos:	N° = $B/ev + 1$		
	m = $2(h+2e+d-4r)$	As est. =	$2(B/ev+1)(h+2e+d-4r)$
	As (Viga Sardinela) =		$2(B/ev+1)(h+2e+d-4r) + 4(B+2d-2r)$

f) UÑAS

Acero Principal: N° = 4
 $m = B + 2d - 2r$ As prin. = 4 (B+2d-2r)

Acero de Estribos: N° = B/ev + 1
 $m = 2(h^{\circ} + 2e + d - 4r)$ As est. = 2(B/ev+1)(h^{\circ} + 2e + d - 4r)
 As (Uñas). = 2(B/ev+1)(h^{\circ} + 2e + d - 4r) + 4 (B+2d-2r)

g) ACERO DE TEMPERATURA

Acero Exterior: N° = 2 (H+B)/et
 $m = L + 2d - 2r$ As ext. = 2(H+B)(L+2d-2r)/et

Acero Interior: N° = (2(H+B)-8e)/et
 $m = L + 2d - 2r$ As int. = 2(H+B-4e)(L+2d-2r)/et
 As t. at. = 4(H+B-2e)(L+2d-2r)/et

h) CUADRO RESUMEN

Acero en:	Ø	Cant.	Metrado
Losa Superior	1/2"	1	(L/eh+1)(2B+4d-e-2r)
Losa Inferior	1/2"	1	(L/eh+1)(2B+2d-e-2r)
Pared Derecha	1/2"	1	(L/ev+1)(2H+3d-e-2r)
Pared Izquierda	1/2"	1	(L/ev+1)(2H+3d-e-2r)
Viga Sardinell	1/2"	2	2(B/ev+1)(h^{\circ}+2e+d-4r)+ 4 (B+2d-2r)
Uñas	1/2"	2	2(B/ev+1)(h^{\circ}+2e+d-4r)+ 4 (B+2d-2r)
Acero Temperatura	3/8"	1	4(H+B-2e)(L+2d-2r)/et

Acero en:	Ø	Cant.	Metrado
Losa Superior	1.05	1	73.56 = 77.24 kg
Losa Inferior	1.05	1	60.98 = 64.03 kg
Pared Derecha	1.05	1	82.99 = 87.14 kg
Pared Izquierda	1.05	1	82.99 = 87.14 kg
Viga Sardinell	1.05	2	11.15 = 23.42 kg
Uñas	1.05	2	12.62 = 26.51 kg
Acero Temperatura	0.56	1	201.85 = 113.04 kg
			526.00 kg

Acero por Varillas:

Ø	Kg	m	Log/Varilla	N° Varillas	Redondeo
1/2"	365.47	348.07 m	9.00	38.67	39
3/8"	113.04	201.85 m	9.00	22.43	23

04.01.05.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Metrado: $2L(2H+B-2e)+B(2h+e)+2e(h+e)$

Para el encofrado de alcantarillas, se tendrá en cuenta; que solo se encofrara la parte interna y externa de las dos caras laterales, y con ella el encofrado de la viga sardinell

Encofrado Interno: $2 (H+B - 2e) L$, se incluye losa superior
 Encofrado Externo: 2 HL
 Encofrado de Viga : $B (2h+e) + 2e(h+e)$

Metrado: 44.30 m2

04.01.04.03 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2

Área Central: $2 (H+B) e - 4 e^2$
 Longitud de Alcantarilla: L
 Altura de Viga: h
 Altura de Uñas: h^{\circ}
 Área de Uñas y viga: h x e

Metrado: $[2 (H+B) e - 4 e^2] L + 2eB(h+h^{\circ})$
 Metrado: 5.30 m3

ESTRUCTURAS DE ENTRADA Y SALIDA ALCANTARILLAS (ALETAS)

04.01.03 REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN P/ALETAS

Metrado: (D+B) Z
 Metrado: 3.12 m2

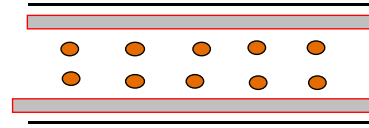
04.01.07.01 ACERO $f_y = 4200 \text{ KG/CM}^2$ P/ALETAS

Metrado: $f(\varnothing 3/8")$

$s =$ Separación del acero en los sistemas de entrada y salida = 0.20

Del plano de estructuras: EA - 01, se observa que existen 4 capas de acero (Sistemas de entrada y salida), las cuales se calcularan:

Capas 1: Capa A
 Capas 2: Capa B
 Capa C
 Capa D



Donde:

a) **ACERO PRINCIPAL (CAPAS)**

Capa A $N^\circ = Z/s$
 $m = (B + D) / 2 + 2d + 2(H - 0.40)$
 $As = Z/s \left((B + D) / 2 + 2d + 2(H - 0.40) \right)$

Capa B $N^\circ = (B + D + 4H - 1.60) / (2s)$
 $m = Z + d$
 $As = Z + d \left((B + D + 4H - 1.60) / (2s) \right)$

Capa C $N^\circ = (B + D + 4H - 1.60) / (2s)$
 $m = Z + d$
 $As = Z + d \left((B + D + 4H - 1.60) / (2s) \right)$

Capa D $N^\circ = Z/s$
 $m = (B + D) / 2 + 2d + 2(H - 0.40)$
 $As = Z/s \left((B + D) / 2 + 2d + 2(H - 0.40) \right)$

Acero Total en capas

$$Z \left((B + D) / 2 + 2d + 2(H - 0.40) \right) / s + (Z + d) (B + D + 4H - 1.60) / s$$

b) **UÑAS**

Acero Principal: $As \text{ prin.} = 4(D + 2d - 2r)$

$N^\circ = 4$
 $m = D + 2d - 2r$

Acero de Estribos: $As \text{ est.} = (D/s + 1)(2h^\circ + 2e' + d - 4r)$

$N^\circ = D/s + 1$
 $m = (2h^\circ + 2e' + d - 4r)$

$As \text{ (Uñas).} = (D/s + 1)(2h^\circ + 2e' + d - 4r) + 4(D + 2d - 2r)$

c) **CUADRO RESUMEN**

Acero en:	\varnothing	Metrado
Principal	3/8"	$Z((B+D)/2+2d+2(H-0.40))/s+(Z+d)(B+D+4H-1.6)/s$
Uñas	3/8"	$(D/s+1)(2h^\circ+2e'+d-4r)+4(D+2d-2r)$

Acero en:	Peso / ml	Cant.	Metrado
Principal	0.56	1	52.40 = 29.34 kg
Uñas	0.56	1	12.78 = 7.16 kg
			37.00 kg

Acero por Varillas:

\varnothing	Kg	m	Log/Varilla	Nº Varillas	Redondeo
3/8"	36.50	65.18 m	9.00	7.24	8

04.01.07.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO P/ALETAS

Metrado: 16.60 m2

Altura de Caras: = 2.3 No incluye losas

Longitud de Cara: = 0.8 Inclínada

Alas de Encof.: = 2

Sistemas = 2

Espesor de Losa = 0.20

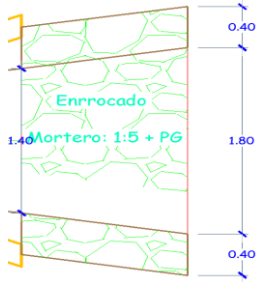
04.01.07.03 CONCRETO F'C = 210KG/CM2 P/ALETAS

Metrado: $(B+D)Z/2+2(H-0.2)(Z+0.1)e'+Dh'e'$

Área del Sistema: : $(B + D) Z / 2 + 2 (H - 0.20)(Z + 0.10)$ (Concreto)
 Longitud del Sistema: : Z (Entrada o Salida)
 Altura de Uñas: : h°
 Área de Uñas: : h° e'
 Espesor del Sistema: : e'
 Longitud de Uña: : D
 Estructuras : 2

Metrado:	1.76	Entrada
Metrado:	1.76	Salida
Metrado:	3.52	m3

04.01.07.04 EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20 M EN TERMINAL.



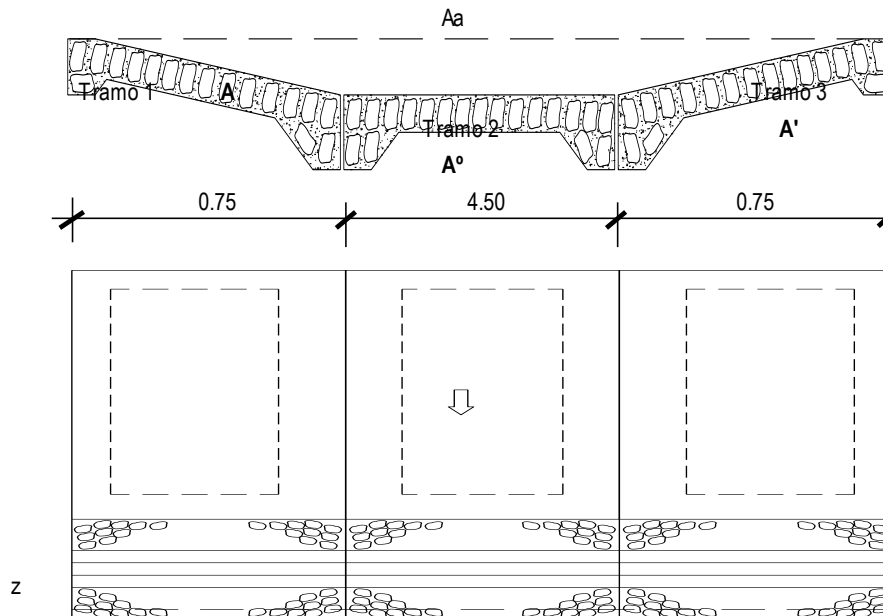
LARGO 1	LARGO 2	ANCHO	AREA
0.90	1.30	1.2	0.54
0.3	--	1.30	0.39
1.26	--	0.5657	1.83

TOTAL(M2): **2.85**

MODELO GENERAL DE METRADOS EN BADENES (6M)

DATOS PARA METRADOS EN BADENES

Símbolo	Descripción	Valor	Und.
B	: Ancho de Baden	7.00	m
e	: Espesor de Baden	0.20	m
L	: Longitud Total de Baden	6.00	m
A	: Área del Terreno a Cortar para colocar el tramo 1 (Medido en perfil Baden)	1.80	m ²
A°	: Área del Terreno a Cortar para colocar el tramo 2	7.88	m ²
A'	: Área del Terreno a Cortar para colocar el tramo 3	1.80	m ²
Aa	: Área del Terreno a Cortar para colocar los Tramos Anteriores	1.31	m
T	: Longitud del Paño Central del Baden	4.50	m
Z	: Longitud de Enrocado Baden	2.50	m
Y	: Tirante interno de losa de fondo a Esquina superior	0.25	m
k	: Espesor Promedio de la uña del Baden	0.38	m
H	: Altura de Uñas	0.30	m



04.03.00 **BADENES**

TRABAJOS PRELIMINARES

(Z+B) L = 57.00 m²

04.03.01 TRAZO Y REPLANTEO

(Z+B) L = 57.00 m²

MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.03.02 EXCAVACIÓN MANUAL DE TIERRA COMPACTA

89.60 m³

A	=	1.80	m ²
A°	=	7.88	m ²
A'	=	1.80	m ²
Aa	=	1.31	m ²
Total	=	<u>12.80</u>	m ²
Profundidad	=	7.00	m

04.03.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D PROM=30M 107.50 m3
 Factor de Esponjamiento: 20%

BASE PARA BADENES

04.03.04 REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION 57.00 m2

CONCRETO SIMPLE

04.03.05 CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2 + 30\% \text{ P.G.}$

A	=	1.80	m2				
A°	=	7.88	m2				
A'	=	1.80	m2				
Total	=	11.50	m2				
Profundidad	=	7.00	m	; Parcial 1	=	80.50	m3
Uñas	=	0.11	m2				
Longitud	=	42.00	m	; Parcial 2	=	4.73	m3
				Total	=	85.20	m3

04.03.06 EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M

Metrado = Z L = 15.00 M2

04.03.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO 8.00 m2

Para un Paño: $(2L + 4B)H = 40.00 \text{ m}$
 Espesor de losa del Baden = 0.20

JUNTAS

04.03.08 JUNTA ASFALTICA E=2" 14.00 m

Numero de Juntas: 2
 Longitud de junta: B

PIEDRA GRANDE

04.03.09 SELECCIÓN Y APILAMIENTO DE PIEDRA GRANDE 32.82 m3

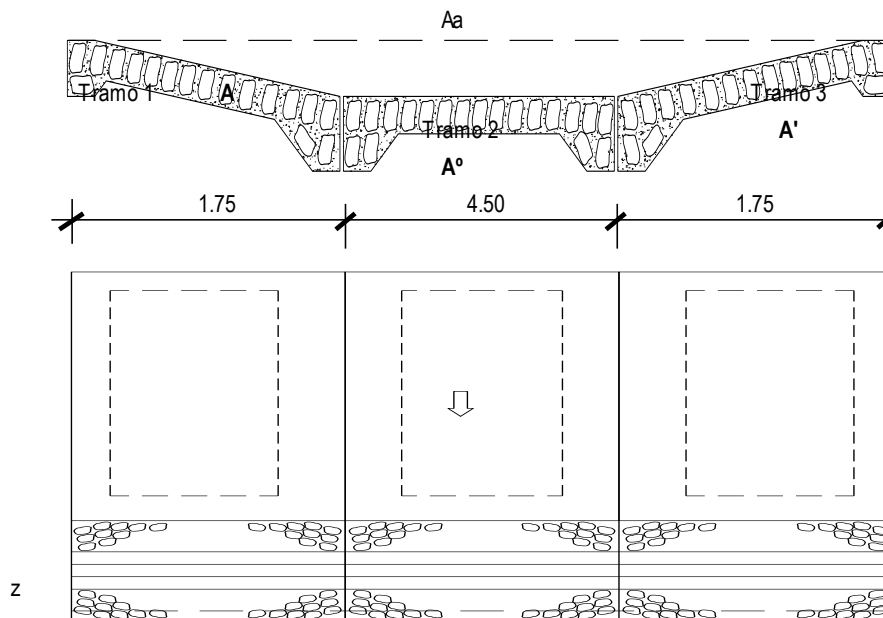
04.03.10 TRANSPORTE DE PIEDRA GRANDE 32.82 m3

04.03.11 CARGUIO DE PIEDRA GRANDE 32.82 m3

MODELO GENERAL DE METRADOS EN BADENES (8M)

DATOS PARA METRADOS EN BADENES

Símbolo	Descripción	Valor	Und.
B	: Ancho de Baden	7.00	m
e	: Espesor de Baden	0.20	m
L	: Longitud Total de Baden	8.00	m
A	: Área del Terreno a Cortar para colocar el tramo 1 (Medido en perfil Baden)	2.10	m ²
A°	: Área del Terreno a Cortar para colocar el tramo 2	7.88	m ²
A'	: Área del Terreno a Cortar para colocar el tramo 3	2.10	m ²
Aa	: Área del Terreno a Cortar para colocar los Tramos Anteriores	1.56	m ²
T	: Longitud del Paño Central del Baden	4.50	m
Z	: Longitud de Enrocado Baden	2.50	m
Y	: Tirante interno de losa de fondo a Esquina superior	0.25	m
k	: Espesor Promedio de la uña del Baden	0.38	m
H	: Altura de Uñas	0.30	m



04.03.00 **BADENES**

TRABAJOS PRELIMINARES

$(Z+B) L = 76.00 \text{ m}^2$

04.03.01 **TRAZO Y REPLANTEO**

$(Z+B) L = 76.00 \text{ m}^2$

MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.03.02 **EXCAVACIÓN MANUAL DE TIERRA COMPACTA**

95.20 m³

A	=	2.10	m ²
A°	=	7.88	m ²
A'	=	2.10	m ²
Aa	=	1.56	m ²
Total	=	<u>13.60</u>	m ²
Profundidad	=	7.00	m

04.03.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D PROM=30M 114.20 m3
 Factor de Esponjamiento: 20%

BASE PARA BADENES

04.03.04 REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION 76.00 m2

CONCRETO SIMPLE

04.03.05 CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2 + 30\% \text{ P.G.}$

A	=	2.10	m2				
A°	=	7.88	m2				
A'	=	2.10	m2				
Total	=	12.10	m2				
Profundidad	=	7.00	m	; Parcial 1	=	84.70	m3
Uñas	=	0.11	m2				
Longitud	=	42.00	m	; Parcial 2	=	4.73	m3
				Total	=	89.40	m3

04.03.06 EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M

Metrado = Z L = 20.00 M2

04.03.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO 8.80 m2

Para un Paño: $(2L + 4B)H = 44.00 \text{ m}$
 Espesor de losa del Baden = 0.20

JUNTAS

04.03.08 JUNTA ASFALTICA E=2" 14.00 m

Numero de Juntas: 2
 Longitud de junta: B

PIEDRA GRANDE

04.03.09 SELECCIÓN Y APILAMIENTO DE PIEDRA GRANDE 35.29 m3

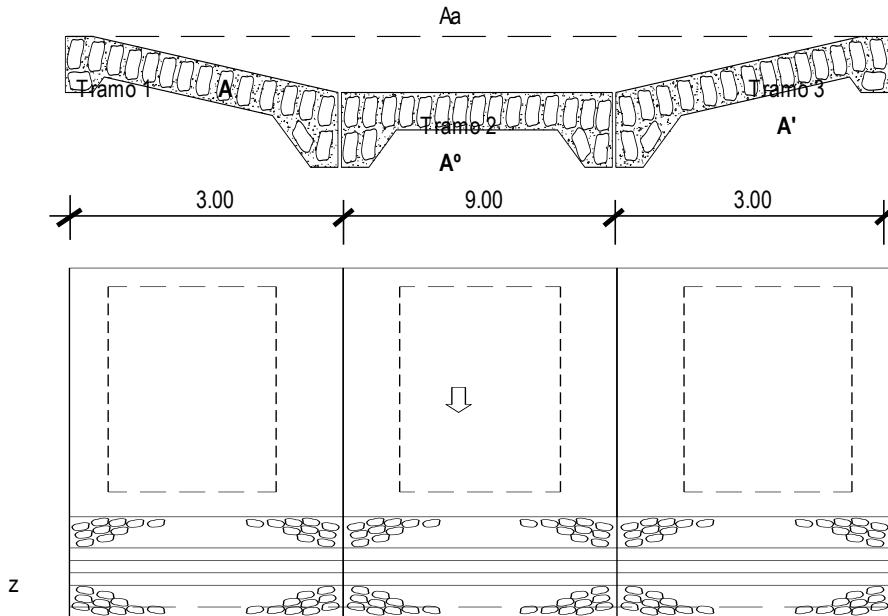
04.03.10 TRANSPORTE DE PIEDRA GRANDE 35.29 m3

04.03.11 CARGUIO DE PIEDRA GRANDE 35.29 m3

MODELO GENERAL DE METRADOS EN BADENES (15 M)

DATOS PARA METRADOS EN BADENES

Símbolo	Descripción	Valor	Und.
B	: Ancho de Baden	7.00	m
e	: Espesor de Baden	0.20	m
L	: Longitud Total de Baden	15.00	m
A	: Área del Terreno a Cortar para colocar el tramo 1 (Medido en perfil Baden)	2.48	m ²
A°	: Área del Terreno a Cortar para colocar el tramo 2	14.18	m ²
A'	: Área del Terreno a Cortar para colocar el tramo 3	2.48	m ²
Aa	: Área del Terreno a Cortar para colocar los Tramos Anteriores	3.00	m
T	: Longitud del Paño Central del Baden	9.00	m
Z	: Longitud de Enrocado Baden	2.00	m
Y	: Tirante interno de losa de fondo a Esquina superior	0.25	m
k	: Espesor Promedio de la uña del Baden	0.38	m
H	: Altura de Uñas	0.30	m



04.03.00 **BADENES**

TRABAJOS PRELIMINARES

(Z+B) L = 135.00 m²

04.03.01 TRAZO Y REPLANTEO

(Z+B) L = 135.00 m²

MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.03.02 EXCAVACIÓN MANUAL DE TIERRA COMPACTA

154.70 m³

A	=	2.48	m ²
A°	=	14.18	m ²
A'	=	2.48	m ²
Aa	=	3.00	m ²
Total	=	<u>22.10</u>	m ²
Profundidad	=	7.00	m

04.03.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D PROM=30M 185.60 m3
 Factor de Esponjamiento: 20%

BASE PARA BADENES

04.03.04 REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION 135.00 m2

CONCRETO SIMPLE

04.03.05 CONCRETO $f_c = 210 \text{ KG/CM}^2 + 30\% \text{ P.G.}$

A	=	2.48	m2				
A°	=	14.18	m2				
A'	=	2.48	m2				
Total	=	19.10	m2				
Profundidad	=	7.00	m	; Parcial 1	=	133.70	m3
Uñas	=	0.11	m2				
Longitud	=	42.00	m	; Parcial 2	=	4.73	m3
				Total	=	138.40	m3

04.03.06 EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M

Metrado = Z L = 30.00 M2

04.03.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO 11.60 m2

Para un Paño: $(2L + 4B)H = 58.00 \text{ m}$
 Espesor de losa del Baden = 0.20

JUNTAS

04.03.08 JUNTA ASFALTICA E=2" 14.00 m

Numero de Juntas: 2
 Longitud de junta: B

PIEDRA GRANDE

04.03.09 SELECCIÓN Y APILAMIENTO DE PIEDRA GRANDE 54.44 m3

04.03.10 TRANSPORTE DE PIEDRA GRANDE 54.44 m3

04.03.11 CARGUIO DE PIEDRA GRANDE 54.44 m3

PRESUPUESTO

Presupuesto	0501039	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018			
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018			
Cliente				Costo al	31/07/2019
Lugar	CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN GREGORIO				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				145,328.53
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	u	2.00	924.96	1,849.92
01.02	CAMPAMENTO.DEPOSITO	m2	300.00	65.56	19,668.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	79,651.10	79,651.10
01.04	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	8.05	3,365.21	27,089.97
01.05	LIMPIEZA Y DESFORESTACION	ha	8.05	2,120.44	17,069.54
02	EXPLANACIONES				1,657,579.76
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,657,579.76
02.01.01	CORTE DE TERRENO NORMAL	m3	27,912.75	14.13	606,357.16
02.01.02	RELLENO COMPACTADO MANUAL MATERIAL DE PRESTAMO	m3	2,249.35	48.09	108,178.21
02.01.03	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE	m2	61,383.20	2.46	151,002.67
02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	32,079.25	15.58	792,041.71
03	PAVIMENTO FLEXIBLE				3,391,264.97
03.01	SUB BASE GRANULAR E=0.20	m3	12,276.64	43.92	539,190.03
03.02	BASE GRANULAR E=0.15	m3	9,207.48	45.03	414,578.76
03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	61,383.20	5.47	335,766.10
03.04	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE E=2"	m2	61,383.20	34.24	2,101,730.08
04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				842,274.67
04.01	ALCANTARILLAS				75,845.78
04.01.01	ALCANTARILLAS TIPO MARCO				3,086.40
04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	65.94	3.68	242.66
04.01.01.02	EXCAVACION MANUAL DE TIERRA COMPACTA	m3	77.00	32.53	2,504.81
04.01.01.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	65.94	5.14	338.93
04.01.02	ALCANTARILLA				51,576.35
04.01.02.01	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm2 PARA SOLADOS	m2	51.66	38.55	1,991.30
04.01.02.02	ACERO $FY=4200$ KG/CM2	kg	3,682.00	5.72	21,061.04
04.01.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	310.10	39.53	12,258.25
04.01.02.04	CONCRETO $FC=210$ KG/CM2	m3	37.10	438.43	16,265.75
04.01.03	ALETA				24,269.43
04.01.03.01	ACERO $FY=4200$ KG/CM2	kg	259.00	5.72	1,481.48
04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	116.20	39.53	4,593.39
04.01.03.03	CONCRETO $FC=210$ KG/CM2	m3	24.64	438.43	10,802.92
04.01.03.04	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20 M	m3	19.92	288.03	5,737.46
04.01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D PROM=30M	m3	76.30	21.68	1,654.18
04.02	BADENES				766,428.89
04.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1,034.00	3.68	3,805.12
04.02.02	EXCAVACION MANUAL DE TIERRA COMPACTA	m3	1,346.80	32.53	43,811.40
04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D PROM=30M	m3	1,615.80	21.68	35,030.54
04.02.04	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	1,034.00	5.14	5,314.76
04.02.05	CONCRETO $FC=210$ KG/CM2 + 30% P.G.	m3	1,243.60	453.44	563,897.98
04.02.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20 M	m3	250.00	288.03	72,006.30
04.02.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	112.00	39.53	4,427.36
04.02.08	JUNTAS ASFALTICA E=2"	m	168.00	6.32	1,061.56
04.02.09	SELECCION Y APILAMIENTO DE PIEDRA GRANDE	m3	485.26	65.05	31,566.16
04.02.10	TRANSPORTE DE PIEDRA GRANDE	m3	485.26	7.01	3,401.67
04.02.11	CARGUIO DE PIEDRA GRANDE	m3	485.26	4.34	2,106.03

05	TRANSPORTE					1,097,650.58
05.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA	m3	25,037.65	43.84		1,097,650.58
06	SEÑALIZACION					84,664.69
06.01	SEÑALES PREVENTIVAS					16,543.45
06.01.01	SEÑALES PREVENTIVAS	u	35.00	472.67		16,543.45
06.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS					1,417.14
06.02.01	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	3.00	472.38		1,417.14
06.03	SEÑALES INFORMATIVAS					1,499.10
06.03.01	POSTES KILOMETRICOS	u	10.00	149.91		1,499.10
06.04	MARCAS EN EL PAVIMENTO					65,205.00
06.04.01	PINTURA EJE DE PAVIMENTO (PINTURA BLANCA): ANCHO E: 0.10m	m	24,150.00	2.70		65,205.00
07	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					116,686.88
07.01	PROGRAMA DE PREVENCION, CONTROL Y MITIGACION					72,500.00
07.01.01	REACONDICIONAMIENTO DE AREA OCUPADA POR PATIO DE MAQUINAS Y EQUIPOS	m2	300.00	35.00		10,500.00
07.01.02	REHABILITACION DE CANTERAS	m2	4,000.00	10.00		40,000.00
07.01.03	CONSTRUCCION DE DEPOSITO DE MATERIALES EXCEDENTES	m2	2,000.00	11.00		22,000.00
07.02	PROGRAMA DE CAPACITACION Y MONITOREO AMBIENTAL					22,500.00
07.02.01	PROGRAMA DE CAPACITACION Y MONITOREO AMBIENTAL	gjb	1.00	22,500.00		22,500.00
07.03	PLAN DE MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL O CONTINGENCIAS					19,450.00
07.03.01	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS	u	1.00	19,450.00		19,450.00
07.04	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y PELIGROSOS					2,236.88
07.04.01	CONTENEDOR RESIDUOS SOLIDOS	u	3.00	326.32		978.96
07.04.02	DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS	u	1.00	1,257.92		1,257.92
08	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD					40,624.43
08.01	DENSIDAD DE CAMPO	u	483.00	50.00		24,150.00
08.02	ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO	u	76.00	200.00		15,200.00
08.03	CURADO DE ELEMENTOS DE CONCRETO	m2	1,108.20	1.15		1,274.43
09	FLETES					253,131.94
09.01	FLETE TERRESTRE					253,131.94
09.01.01	FLETE TERRESTRE	u	1.00	253,131.94		253,131.94
	COSTO DIRECTO					7,629,206.44
	GASTOS GENERALES 10.84%					827,311.15
	UTILIDAD (10%)					762,920.64
						=====
	SUB TOTAL					9,219,438.23

	IGV (18 %)					1,659,498.88
						=====
	PRESUPUESTO TOTAL					10,878,937.11

SON : DIEZ MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE CON 11/100 NUEVOS SOLES

Fecha : 22/07/2019 20:27:53

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Presupuesto	0501039	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018						
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018						
Parida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m						
Rendimiento	u/DIA	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : u	924.96		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh		1.0000	2.0000	21.88	43.76
0147010004	PEON		hh		2.0000	4.0000	15.79	63.16
								106.92
	Materiales							
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg			0.2500	4.24	1.06
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3			0.2500	24.58	6.15
0205010004	ARENA GRUESA		m3			0.2700	13.56	3.66
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls			1.5000	25.50	38.25
0239130020	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER (2.40x3.60m)		u			1.0000	120.00	120.00
0243040000	MADERA TORNILLO		p2			143.4900	4.50	645.71
								814.83
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO			3.0000	106.92	3.21
								3.21
Parida	01.02	CAMPAMENTO,DEPOSITO						
Rendimiento	m2/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m2	65.56		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh		1.0000	0.1600	21.88	3.50
0147010003	OFICIAL		hh		1.0000	0.1600	17.52	2.80
0147010004	PEON		hh		4.0000	0.6400	15.79	10.11
								16.41
	Materiales							
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8		kg			0.2500	4.24	1.06
0202010019	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 1/2"		kg			0.1000	10.00	1.00
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3			0.0250	24.58	0.61
0205010004	ARENA GRUESA		m3			0.0250	13.56	0.34
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls			0.0750	25.50	1.91
0243040000	MADERA TORNILLO		p2			2.5000	4.50	11.25
0244030022	TRIPLAY DE 4' X 8' X 6 mm		pl			0.6000	45.00	27.00
0256900011	CALAMINA GALVANIZADA 3.60 X 0.83 X 0.3 MM		pl			0.3500	15.68	5.49
								48.66
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO			3.0000	16.41	0.49
								0.49
Parida	01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO						
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	79,651.10		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos							
0348760055	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO		glb			1.0000	79,651.10	79,651.10
								79,651.10

Partida	01.04		TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION				
Rendimiento	km/DIA	0.5000	EQ. 0.5000		Costo unitario directo por : km	3,365.21	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
014700032	TOPOGRAFO		hh	2.0000	32.0000	21.88	700.16
014701004	PEON		hh	8.0000	128.0000	15.79	2,021.12
							2,721.28
		Materiales					
020201005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		10.0000	4.24	42.40
020302003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0000	3.77	3.77
0230550005	NIVEL TOPOGRAFICO		hm		1.0000	25.00	25.00
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		1.0000	4.50	4.50
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		1.0000	32.20	32.20
							107.87
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		5.0000	2,721.28	136.06
0349880020	ESTACION TOTAL		hm	1.0000	16.0000	25.00	400.00
							536.06
Partida	01.05		LIMPIEZA Y DESFORESTACION				
Rendimiento	ha/DIA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : ha	2,120.44	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010004	PEON		hh	4.0000	32.0000	15.79	505.28
							505.28
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		3.0000	505.28	15.16
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	1.0000	8.0000	200.00	1,600.00
							1,615.16
Partida	02.01.01		CORTE DE TERRENO NORMAL				
Rendimiento	m3/DIA	150.0000	EQ. 150.0000		Costo unitario directo por : m3	14.13	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.2133	15.79	3.37
							3.37
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		3.0000	3.37	0.10
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	1.0000	0.0533	200.00	10.66
							10.76
Partida	02.01.02		RELLENO COMPACTADO MANUAL MATERIAL DE PRESTAMO				
Rendimiento	m3/DIA	250.0000	EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : m3	48.09	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	21.88	0.70
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	17.52	0.56
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0320	15.79	0.51
							1.77
		Materiales					
0205300040	MATERIAL AFIRMADO		m3		1.2500	25.00	31.25
0239050000	AGUA		m3		0.0600	5.00	0.30
							31.55
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		3.0000	1.77	0.05
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl		hm	1.0000	0.0320	120.00	3.84
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HF		hm	1.0000	0.0320	180.00	5.76
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3		hm	1.0000	0.0320	160.00	5.12
							14.77

Partida	02.01.03		PERFILADO Y COMPACTACION DE SUBRASANTE					
Rendimiento	m2/DIA	2,000.0000	EQ. 2,000.0000		Costo unitario directo por : m2		2.46	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.0160	15.79	0.25	
							0.25	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.25	0.01	
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl		hm	1.0000	0.0040	120.00	0.48	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HF		hm	1.0000	0.0040	180.00	0.72	
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP		hm	1.0000	0.0040	250.00	1.00	
							2.21	
Partida	02.01.04		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	250.0000	EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : m3		15.58	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	17.52	0.56	
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.0960	15.79	1.52	
							2.08	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.08	0.06	
0348040027	VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3		hm	2.0000	0.0640	130.00	8.32	
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3		hm	1.0000	0.0320	160.00	5.12	
							13.50	
Partida	03.01		SUB BASE GRANULAR E=0.15					
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000		Costo unitario directo por : m2		45.03	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	7.0000	0.1400	15.79	2.21	
							2.21	
	Materiales							
0205300040	MATERIAL AFIRMADO		m3		1.2500	25.00	31.25	
0239050000	AGUA		m3		0.1000	5.00	0.50	
							31.75	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.21	0.07	
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl		hm	1.0000	0.0200	120.00	2.40	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HF		hm	1.0000	0.0200	180.00	3.60	
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP		hm	1.0000	0.0200	250.00	5.00	
							11.07	
Partida	03.02		BASE GRANULAR E=0.20					
Rendimiento	m3/DIA	300.0000	EQ. 300.0000		Costo unitario directo por : m3		43.92	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	6.0000	0.1371	15.79	2.16	
							2.16	
	Materiales							
0205300040	MATERIAL AFIRMADO		m3		1.2500	25.00	31.25	
0239050000	AGUA		m3		0.1200	5.00	0.60	
							31.85	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.16	0.06	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HF		hm	1.0000	0.0229	180.00	4.12	
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP		hm	1.0000	0.0229	250.00	5.73	
							9.91	

Partida	03.03		IMPRIMACION ASFALTICA					
Rendimiento	m2/DIA	4,000.0000	EQ. 4,000.0000		Costo unitario directo por : m2		5.47	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0020	21.88	0.04	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0020	17.52	0.04	
0147010004	PEON		hh	6.0000	0.0120	15.79	0.19	
							0.27	
	Materiales							
0205010032	AGREGADO FINO PARA ASFALTO		m3		0.0100	60.00	0.60	
0213000006	ASFALTO RC-250		gal		0.1500	20.50	3.08	
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2		gal		0.0875	9.75	0.85	
							4.53	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		3.0000	0.27	0.01	
0349020000	COMPRESORA NEUMATICA 150 HP 380-590 PCM		hm	1.0000	0.0020	150.00	0.30	
0349310003	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl		hm	1.0000	0.0020	180.00	0.36	
							0.67	
Partida	03.04		PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE E=2"					
Rendimiento	m3/DIA	2,400.0000	EQ. 2,400.0000		Costo unitario directo por : m3		34.24	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.0067	21.88	0.15	
0147010003	OFICIAL		hh	3.0000	0.0100	17.52	0.18	
0147010004	PEON		hh	6.0000	0.0200	15.79	0.32	
							0.65	
	Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.0350	63.55	2.22	
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.0300	38.13	1.14	
0213000006	ASFALTO RC-250		gal		0.2640	20.50	5.41	
0220010001	CEMENTO ASFALTICO PEN 60/70 Y 85/100		gal		2.1600	9.59	20.71	
							29.48	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		3.0000	0.65	0.02	
0348040027	VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3		hm	1.0000	0.0033	130.00	0.43	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HF		hm	1.0000	0.0033	180.00	0.60	
0349030021	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 135 HP 9-26 ton		hm	1.0000	0.0033	150.00	0.50	
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3		hm	1.0000	0.0033	160.00	0.53	
0349050008	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'		hm	1.0000	0.0033	280.00	0.93	
0349260006	PLANTA DE ASFALTO DE 150 ton/h		hm	1.0000	0.0033	329.27	1.10	
							4.11	
Partida	04.01.01.01		TRAZO Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	350.0000	EQ. 350.0000		Costo unitario directo por : m2		3.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0229	21.88	0.50	
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0457	15.79	0.72	
							1.22	
	Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.0500	4.24	0.21	
0207060011	CORDEL		m		0.2700	0.41	0.11	
0229060006	YESO DE 14 Kg		bls		0.0500	3.37	0.17	
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		0.2000	4.50	0.90	
							1.39	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		3.0000	1.22	0.04	
0349880003	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0229	20.00	0.46	
0349880020	ESTACION TOTAL		hm	1.0000	0.0229	25.00	0.57	
							1.07	

Partida	04.01.01.02		EXCAVACION MANUAL DE TIERRA COMPACTA					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		32.53		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.0000	15.79	31.58	
							31.58	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	31.58	0.95	
							0.95	
Partida	04.01.01.03		REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION					
Rendimiento	m2/DIA	240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : m2		5.14		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0333	17.52	0.58	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0333	15.79	0.53	
							1.11	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.11	0.03	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	0.0333	120.00	4.00	
							4.03	
Partida	04.01.02.01		CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADOS					
Rendimiento	m3/DIA	65.0000	EQ. 65.0000	Costo unitario directo por : m3		38.55		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.2462	21.88	5.39	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.1231	17.52	2.16	
0147010004	PEON		hh	6.0000	0.7385	15.79	11.66	
							19.21	
		Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.1200	63.55	7.63	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.4000	21.61	8.64	
0239050000	AGUA		m3		0.0060	5.00	0.03	
							16.30	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	19.21	0.58	
0349100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3		hm	1.0000	0.1231	20.00	2.46	
							3.04	
Partida	04.01.02.02		ACERO FY=4200 KG/CM2					
Rendimiento	kg/DIA	220.0000	EQ. 220.0000	Costo unitario directo por : kg		5.72		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0364	21.88	0.80	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0364	17.52	0.64	
							1.44	
		Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.0500	4.24	0.21	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0700	3.77	4.03	
							4.24	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.44	0.04	
							0.04	

Partida	04.01.02.03		ENCOFRADO Y DEENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m2		39.53	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	21.88	7.00	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	17.52	5.61	
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.6400	15.79	10.11	
							22.72	
	Materiales							
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.3000	4.24	1.27	
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg		0.1600	4.24	0.68	
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		3.1500	4.50	14.18	
							16.13	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		3.0000	22.72	0.68	
							0.68	
Partida	04.01.02.04		CONCRETO F'C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3		438.43	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333	21.88	29.17	
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	17.52	23.36	
0147010004	PEON		hh	10.0000	6.6667	15.79	105.27	
							157.80	
	Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.5700	63.55	36.22	
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5600	38.13	21.35	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		9.1000	21.61	196.65	
0239050000	AGUA		m3		0.2400	5.00	1.20	
							255.42	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		5.0000	157.80	7.89	
0349070052	VIBRADOR DE CONCRETO 1.50" 4HP		hm	1.0000	0.6667	5.99	3.99	
0349100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3		hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33	
							25.21	
Partida	04.01.03.01		ACERO FY=4200 KG/CM2					
Rendimiento	kg/DIA	220.0000	EQ. 220.0000		Costo unitario directo por : kg		5.72	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0364	21.88	0.80	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0364	17.52	0.64	
							1.44	
	Materiales							
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.0500	4.24	0.21	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0700	3.77	4.03	
							4.24	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		3.0000	1.44	0.04	
							0.04	

Partida	04.01.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2		39.53	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	21.88	7.00
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	17.52	5.61
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.6400	15.79	10.11
							22.72
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.3000	4.24	1.27
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg		0.1600	4.24	0.68
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		3.1500	4.50	14.18
							16.13
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		3.0000	22.72	0.68
							0.68
Partida	04.01.03.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		438.43	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333	21.88	29.17
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	17.52	23.36
0147010004	PEON		hh	10.0000	6.6667	15.79	105.27
							157.80
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.5700	63.55	36.22
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5600	38.13	21.35
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		9.1000	21.61	196.65
0239050000	AGUA		m3		0.2400	5.00	1.20
							255.42
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		5.0000	157.80	7.89
0349070052	VIBRADOR DE CONCRETO 1.50" 4HP		hm	1.0000	0.6667	5.99	3.99
0349100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3		hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33
							25.21
Partida	04.01.03.04	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20 M					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		288.03	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	21.88	17.50
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	17.52	14.02
0147010004	PEON		hh	10.0000	8.0000	15.79	126.32
							157.84
	Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.5200	63.55	33.05
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.4500	38.13	17.16
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		2.7400	21.61	59.21
0239050000	AGUA		m3		0.0060	5.00	0.03
							109.45
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% MO		3.0000	157.84	4.74
0349100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3		hm	1.0000	0.8000	20.00	16.00
							20.74

Partida	04.01.03.05		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D PROM=30M					
Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : m3		21.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.3333	15.79	21.05	
							21.05	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	21.05	0.63	
							0.63	
Partida	04.02.01		TRAZO Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	350.0000	EQ.	350.0000	Costo unitario directo por : m2		3.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0229	21.88	0.50	
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0457	15.79	0.72	
							1.22	
		Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.0500	4.24	0.21	
0207060011	CORDEL		m		0.2700	0.41	0.11	
0229060006	YESO DE 14 Kg		bls		0.0500	3.37	0.17	
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		0.2000	4.50	0.90	
							1.39	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.22	0.04	
0349880003	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0229	20.00	0.46	
0349880020	ESTACION TOTAL		hm	1.0000	0.0229	25.00	0.57	
							1.07	
Partida	04.02.02		EXCAVACION MANUAL DE TIERRA COMPACTA					
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : m3		32.53	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.0000	15.79	31.58	
							31.58	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	31.58	0.95	
							0.95	
Partida	04.02.03		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D PROM=30M					
Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : m3		21.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.3333	15.79	21.05	
							21.05	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	21.05	0.63	
							0.63	
Partida	04.02.04		REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION					
Rendimiento	m2/DIA	240.0000	EQ.	240.0000	Costo unitario directo por : m2		5.14	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0333	17.52	0.58	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0333	15.79	0.53	
							1.11	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.11	0.03	
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	0.0333	120.00	4.00	
							4.03	

Partida	04.02.05		CONCRETO F'C=210 KG/CM2 + 30% P.G.					
Rendimiento	m3/DIA	14.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3		453.44	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	4.0000	2.2857	21.88	50.01	
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.1429	17.52	20.02	
0147010004	PEON		hh	10.0000	5.7143	15.79	90.23	
							160.26	
	Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.5570	63.55	35.40	
0205000040	PIEDRA GRANDE DE 6"		m3		0.3000	63.55	19.07	
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.3370	38.13	12.85	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		9.7500	21.61	210.70	
							278.02	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	160.26	4.81	
0349100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3		hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67	
							15.16	
Partida	04.02.06		EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20 M					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3		288.03	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	21.88	17.50	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	17.52	14.02	
0147010004	PEON		hh	10.0000	8.0000	15.79	126.32	
							157.84	
	Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.5200	63.55	33.05	
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.4500	38.13	17.16	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		2.7400	21.61	59.21	
	AGUA		m3		0.0060	5.00	0.03	
							109.45	
	Equipos							
	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	157.84	4.74	
	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3		hm	1.0000	0.8000	20.00	16.00	
0337010001							20.74	
Partida	04.02.07		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m2		39.53	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	21.88	7.00	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	17.52	5.61	
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.6400	15.79	10.11	
							22.72	
	Materiales							
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.3000	4.24	1.27	
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg		0.1600	4.24	0.68	
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		3.1500	4.50	14.18	
							16.13	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	22.72	0.68	
							0.68	

Partida	04.02.08		JUNTAS ASFALTICA E=2"					
Rendimiento	m/DIA	160.0000	EQ. 160.0000		Costo unitario directo por : m		6.32	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0500	17.52	0.88	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0500	15.79	0.79	
							1.67	
		Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.0060	38.13	0.23	
0213000006	ASFALTO RC-250		gal		0.1300	20.50	2.67	
0239020099	TEKNOPOR E=1"		m2		0.3400	5.00	1.70	
							4.60	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.67	0.05	
							0.05	
Partida	04.02.09		SELECCION Y APILAMIENTO DE PIEDRA GRANDE					
Rendimiento	m3/DIA	20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m3		65.05	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	10.0000	4.0000	15.79	63.16	
							63.16	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	63.16	1.89	
							1.89	
Partida	04.02.10		TRANSPORTE DE PIEDRA GRANDE					
Rendimiento	m3/DIA	239.0000	EQ. 239.0000		Costo unitario directo por : m3		7.01	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	0.2000	0.0067	17.52	0.12	
							0.12	
		Equipos						
0348040027	VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3		hm	1.5834	0.0530	130.00	6.89	
							6.89	
Partida	04.02.11		CARGUIO DE PIEDRA GRANDE					
Rendimiento	m3/DIA	150.0000	EQ. 150.0000		Costo unitario directo por : m3		4.34	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	5.0000	0.2667	15.79	4.21	
							4.21	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	4.21	0.13	
							0.13	
Partida	05.01		TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DE CANTERA					
Rendimiento	m3k/DIA	26.2000	EQ. 26.2000		Costo unitario directo por : m3k		43.84	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	0.1527	17.52	2.68	
							2.68	
		Equipos						
0348040027	VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3		hm	1.0000	0.3053	130.00	39.69	
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3		hm	0.0300	0.0092	160.00	1.47	
							41.16	

Parida	06.01.01		SEÑALES PREVENTIVAS				
Rendimiento	u/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : u		472.67
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	2.0000	21.88	43.76
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	2.0000	17.52	35.04
0147010004	PEON		hh	2.0000	4.0000	15.79	63.16
							141.96
	Materiales						
0202050006	PERNO 5/8" x 6"		u		4.0000	7.00	28.00
0202300031	PERNO AUTOROSCANTE 3/8" x 1 1/2"		u		4.0000	10.00	40.00
0203110004	LAMINA REFLECTORIZANTE ALTA INTENSIDAD		p2		2.5000	33.00	82.50
0212950009	TUBERIA FO NO 2" X 3.00 M.		m		1.0000	80.00	80.00
0229200013	THINNER ACRILICO		gal		0.0150	13.56	0.20
0229550094	SOLDADURA CELLOCORD		kg		0.2000	20.00	4.00
0251040128	PLATINA DE FIERRO/ML 1 1/4" X 3/16"		m		0.2500	130.00	32.50
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.1000	32.20	3.22
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA		gal		0.1500	32.20	4.83
0254110014	TINTA SEROGRAFICA		gal		0.0080	45.00	0.36
0254220023	PINTURA EPOXICA		gal		0.1000	90.00	9.00
0256220098	PLANCHA DE FIERRO 1/4"		m2		0.0400	50.00	2.00
0256220099	PLANCHA DE FIERRO 1/16"		m2		0.2000	35.00	7.00
							293.61
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	141.96	7.10
0337010101	EQUIPO DE SOLDADURA		hm	1.0000	2.0000	15.00	30.00
							37.10
Parida	06.02.01		SEÑALES REGLAMENTARIAS				
Rendimiento	u/DIA	4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : u		472.38
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	2.0000	21.88	43.76
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	2.0000	17.52	35.04
0147010004	PEON		hh	2.0000	4.0000	15.79	63.16
							141.96
	Materiales						
0202050006	PERNO 5/8" x 6"		u		4.0000	7.00	28.00
0202300031	PERNO AUTOROSCANTE 3/8" x 1 1/2"		u		4.0000	10.00	40.00
0203110004	LAMINA REFLECTORIZANTE ALTA INTENSIDAD		p2		2.5000	33.00	82.50
0212950009	TUBERIA FO NO 2" X 3.00 M.		m		1.0000	80.00	80.00
0229200013	THINNER ACRILICO		gal		0.0200	13.56	0.27
0229550094	SOLDADURA CELLOCORD		kg		0.2000	20.00	4.00
0251040128	PLATINA DE FIERRO/ML 1 1/4" X 3/16"		m		0.2500	130.00	32.50
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.1000	32.20	3.22
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA		gal		0.1500	32.20	4.83
0254220023	PINTURA EPOXICA		gal		0.1000	90.00	9.00
0256220098	PLANCHA DE FIERRO 1/4"		m2		0.0400	50.00	2.00
0256220099	PLANCHA DE FIERRO 1/16"		m2		0.2000	35.00	7.00
							293.32
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	141.96	7.10
0337010101	EQUIPO DE SOLDADURA		hm	1.0000	2.0000	15.00	30.00
							37.10

Partida	06.03.01		POSTES KILOMETRICOS					
Rendimiento	u/DIA	5.0000	EQ. 5.0000		Costo unitario directo por : u		149.91	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.6000	21.88	35.01	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	1.6000	17.52	28.03	
0147010004	PEON		hh	2.0000	3.2000	15.79	50.53	
							113.57	
	Materiales							
020200010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.2690	4.24	1.14	
0202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"		kg		0.0650	4.24	0.28	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		2.2000	3.77	8.29	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.0200	24.58	0.49	
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.0100	13.56	0.14	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.1400	25.50	3.57	
0239050000	AGUA		m3		0.0060	5.00	0.03	
0243040000	MADERA TORNILLO		p2		3.0000	4.50	13.50	
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gal		0.1000	32.20	3.22	
							30.66	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	113.57	5.68	
							5.68	
Partida	06.04.01		PINTURA EJE DE PAVIMENTO (PINTURA BLANCA): ANCHO E: 0.10m					
Rendimiento	m/DIA	600.0000	EQ. 600.0000		Costo unitario directo por : m		2.70	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0133	21.88	0.29	
0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	0.0067	17.52	0.12	
							0.41	
	Materiales							
0230260014	PINTURA BLANCA PARA TRAFICO		gal		0.0120	44.00	0.53	
0239090070	TIZA		cja		0.0100	5.00	0.05	
0253050006	DISOLVENTE XILOL		gal		0.0100	36.99	0.37	
							0.95	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.41	0.01	
0348850092	EQUIPO PARA PINTADO DE PAVIMENTOS		hm	1.0000	0.0133	100.00	1.33	
							1.34	
Partida	07.01.01		REACONDICIONAMIENTO DE AREA OCUPADA POR PATIO DE MAQUINAS Y EQUIPOS					
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m2		35.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subpartidas							
900305070110	ESCARIFICACION DE SUELO COMPACTADO		m3		1.0000	5.00	5.00	
900305070111	TRANSPORTE DE DESMONTE		m3		1.0000	30.00	30.00	
							35.00	
Partida	07.01.02		REHABILITACION DE CANTERAS					
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m2		10.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subpartidas							
900305070110	ESCARIFICACION DE SUELO COMPACTADO		m3		1.0000	5.00	5.00	
900305070112	REVEGETACION		m2		1.0000	5.00	5.00	
							10.00	

Partida	07.01.03		CONSTRUCCION DE DEPOSITO DE MATERIALES EXCEDENTES					
Rendimiento	m2/DIA	26.0000	EQ.	26.0000	Costo unitario directo por : m2	11.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Subpartidas						
900305070112	REVEGETACION		m2			1.0000	5.00	5.00
900305070113	RECOMODO Y APILAMIENTO DE DESMONTE		m3			1.0000	6.00	6.00
								11.00
Partida	07.02.01		PROGRAMA DE CAPACITACION Y MONITOREO AMBIENTAL					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	22,500.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
014700049	INGENIERO AMBIENTAL		mes			5.0000	3,000.00	15,000.00
014700050	CAPACITADOR AMBIENTAL		mes			5.0000	1,500.00	7,500.00
								22,500.00
Partida	07.03.01		PROGRAMA DE CONTINGENCIAS					
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : u	19,450.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
014700051	INGENIERO SSOMA		mes			5.0000	3,500.00	17,500.00
								17,500.00
		Equipos						
0337010103	BOTIQUIN		u			5.0000	100.00	500.00
0337010106	EXTINTOR		u			3.0000	150.00	450.00
0337010107	CAMILLA		u			4.0000	250.00	1,000.00
								1,950.00
Partida	07.04.01		CONTENEDOR RESIDUOS SOLIDOS					
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : u	326.32		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh		1.0000	8.0000	15.79	126.32
								126.32
		Equipos						
03480500010008	CONTENEDOR		u			2.0000	100.00	200.00
								200.00
Partida	07.04.02		DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS					
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : u	1,257.92		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh		6.0000	48.0000	15.79	757.92
								757.92
		Materiales						
0220010003	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS		glb			1.0000	500.00	500.00
								500.00
Partida	08.01		DENSIDAD DE CAMPO					
Rendimiento	u/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : u	50.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales						
0221000094	DENSIDAD DE CAMPO		u			1.0000	50.00	50.00
								50.00

Partida	08.02		ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO					
Rendimiento	u/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : u	200.00		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales						
0230990108	ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO		u			1.0000	200.00	200.00
								200.00
Partida	08.03		CURADO DE ELEMENTOS DE CONCRETO					
Rendimiento	m2/DIA	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : m2	1.15		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales						
0230990109	CURADO DE ELEMENTOS DE CONCRETO		m2			1.0000	1.15	1.15
								1.15
Partida	09.01.01		FLETE TERRESTRE					
Rendimiento	u/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : u	253,131.94		
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales						
0232000053	FLETE TERRESTRE		gib			1.0000	253,131.94	253,131.94
								253,131.94

RELACIÓN DE INSUMOS

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0501039	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018			
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018			
Fecha		CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN GREGORIO			
Lugar	061110	CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN GREGORIO			
Código	Recurso	Unidad	Precio S/.	Parcial S/.	
MANO DE OBRA					
014700032	TOPOGRAFO	hh	579.5590	21.88	12,680.75
014700039	AYUDANTE TOPOGRAFIA	hh	944.0000	15.79	14,905.76
014700049	INGENIERO AMBIENTAL	mes	5.0000	3,000.00	15,000.00
014700050	CAPACITADOR AMBIENTAL	mes	5.0000	1,500.00	7,500.00
014700051	INGENIERO SSOMA	mes	5.0000	3,500.00	17,500.00
014701002	OPERARIO	hh	5,537.4112	21.88	121,158.56
014701003	OFICIAL	hh	6,557.8792	17.52	114,894.04
014701004	PEON	hh	41,684.7137	15.79	658,201.63
					961,840.74
MATERIALES					
020200010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg	168.0180	4.24	840.09
020200015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	29.4800	4.24	125.00
020201002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	37.9624	4.24	227.77
020201005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	128.4455	4.24	1,284.46
020201009	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 1/2"	kg	10.0000	10.00	100.00
020205006	PERNO 5/8" x 6"	u	140.0000	7.00	980.00
020230031	PERNO AUTOROSCANTE 3/8" x 1 1/2"	u	140.0000	10.00	1,400.00
020302003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2,080.9404	3.77	6,971.15
020311004	LAMINA REFLECTORIZANTE ALTA INTENSIDAD	p2	87.5000	33.00	2,887.50
020500003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	1,597.5224	60.00	95,851.34
020500040	PIEDRA GRANDE DE 6"	m3	273.9000	60.00	16,434.00
020500042	MATERIAL GRANULAR DE LA ZONA PUESTO EN OBRA	m3	9,119.0973	60.00	547,145.84
020501004	ARENA GRUESA	m3	883.9765	60.00	53,038.59
0205010032	AGREGADO FINO PARA ASFALTO	m3	613.8320	60.00	36,829.92
020530040	MATERIAL AFIRMADO	m3	19,866.8660	75.00	1,490,014.95
020530073	ESCARIFICACION DE SUELO COMPACTADO	glb	8,000.0000	5.00	40,000.00
020706010	CORDEL.	m	258.9057	0.41	106.15
021295004	TUBERIA FO NO 2" X 3.00 M	m	35.0000	80.00	2,800.00
021300006	ASFALTO RC-250	gal	25,912.6448	20.50	531,209.22
0220010001	CEMENTO ASFALTICO PEN 60/70 Y 85/100	gal	139,587.7120	9.59	1,338,646.16
0220010003	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	glb	1.0000	500.00	500.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	24,646.0882	25.50	628,475.25
0229060006	YESO DE 14 Kg	bls	47.9455	3.37	161.58
0229200013	THINNER ACRILICO	gal	0.5400	16.00	8.64
0229550094	SOLDADURA CELLOCORD	kg	7.0000	20.00	140.00
0230550005	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	8.0500	25.00	201.25
0232000053	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	253,500.82	253,500.82
0232100044	TRANSPORTE DE DESMONTE	m3	4,000.0000	30.00	120,000.00
0239020099	TEKNOPOR E=1"	m2	48.9600	5.00	244.80
0239050000	AGUA	m3	2,782.0986	5.00	13,910.49
0239130020	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER (2.40x3.60m)	u	1.0000	120.00	120.00
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	1,352.9902	4.50	6,088.46
0243160005	REVEGETACION	m2	6,000.0000	5.00	30,000.00
0243160006	ACOMODO Y APILAMIENTO	m3	2,000.0000	4.00	8,000.00
0244030022	TRIPLAY DE 4' X 8' X 6 mm	pl	60.0000	45.00	2,700.00
0251040128	PLATINA DE FIERRO/ML 1 1/4" X 3/16"	m	8.7500	130.00	1,137.50
0253000002	PETROLEO DIESSEL # 2	gal	5,371.0300	9.75	52,367.54
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	4.5000	60.50	272.25
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	5.2500	49.00	257.25
0254110014	TINTA SEROGRAFICA	gal	0.2560	45.00	11.52
0254190003	PINTURA ESMALTE	gal	8.0500	60.50	487.03
0254220023	PINTURA EPOXICA	gal	3.5000	90.00	315.00
0256220098	PLANCHA DE FIERRO 1/4"	m2	1.4000	50.00	70.00
0256220099	PLANCHA DE FIERRO 1/16"	m2	7.0000	35.00	245.00
0256900011	CALAMINA GALVANIZADA 3.60 X 0.83 X 0.3 MM	pl	35.0000	33.00	1,155.00
					5,287,261.52

EQUIPOS

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO			20,329.88
0337010101	EQUIPO DE SOLDADURA	hm	70.0000	15.00	1,050.00
0337010103	BOTIQUIN	u	5.0000	100.00	500.00
0337010106	EXTINTOR	u	3.0000	150.00	450.00
0337010107	CAMILLA	u	4.0000	250.00	1,000.00
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	299.8615	100.00	29,986.15
0348040027	CAMION VOLQUETE 6 X 4 330 HP 10 m3	hm	2,797.8749	110.00	307,766.24
0348040039	VOLQUETE 6X4 330 HP 15 M3	hm	7.7335	295.54	2,285.56
03480500010008	CONTENEDOR	u	6.0000	100.00	600.00
0348760055	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.0000	95,000.00	95,000.00
0349020000	COMPRESORA NEUMATICA 150 HP 380-590 PCM	hm	96.5880	150.00	14,488.20
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	31.7779	120.00	3,813.35
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	300.8043	180.00	54,144.77
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	193.1760	180.00	34,771.68
0349030021	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 135 HP 9-26 ton	hm	7.7335	150.00	1,160.03
0349030046	RODILLO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 111-130HP 9-11 ton	hm	7.7335	180.00	1,392.03
0349030073	RODILLO TANDEM VIBRATORIO 8-10 TON.	hm	50.1514	180.00	9,027.25
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	1,447.1652	150.00	217,074.78
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1,701.7495	200.00	340,349.90
0349050008	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	7.7335	280.00	2,165.38
0349070052	VIBRADOR DE CONCRETO 1.50" 4HP	hm	9.0871	5.99	54.43
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	393.1760	250.00	98,294.00
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	391.8043	250.00	97,951.08
0349100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3	hm	944.4524	20.00	18,889.05
0349260006	PLANTA DE ASFALTO DE 150 ton/h	hm	7.7335	329.27	2,546.41
0349310003	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl	hm	115.5880	180.00	20,805.84
0349880003	TEODOLITO	hm	21.9590	20.00	439.18
0349880020	ESTACION TOTAL	hm	150.7590	25.00	3,768.98

1,380,104.17
Total S/. 7,629,206.43

FÓRMULA POLINÓMICA

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0501039 DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018**

Subpresupuesto **00 DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018**

Fecha Presupuesto

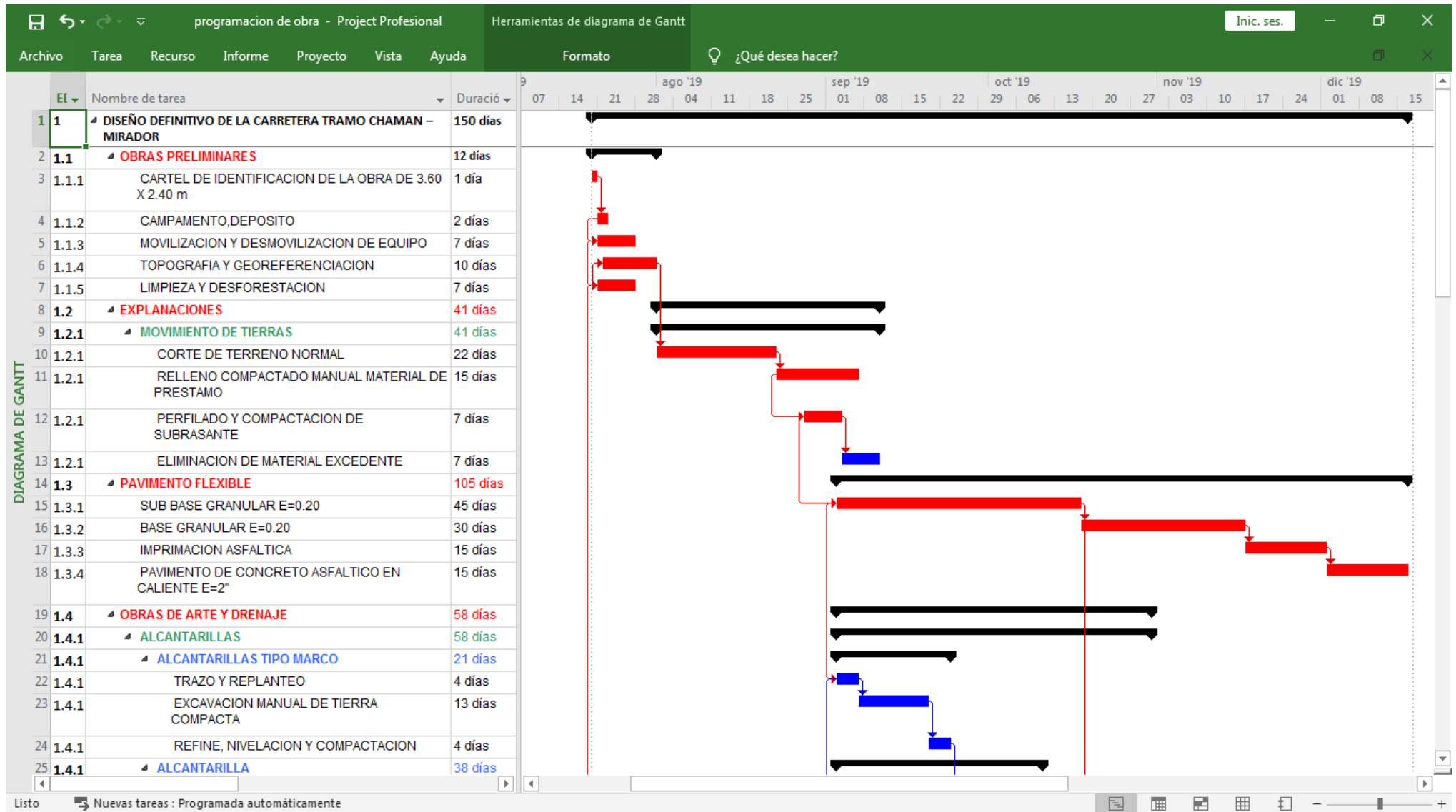
Moneda **NUEVOS SOLES**

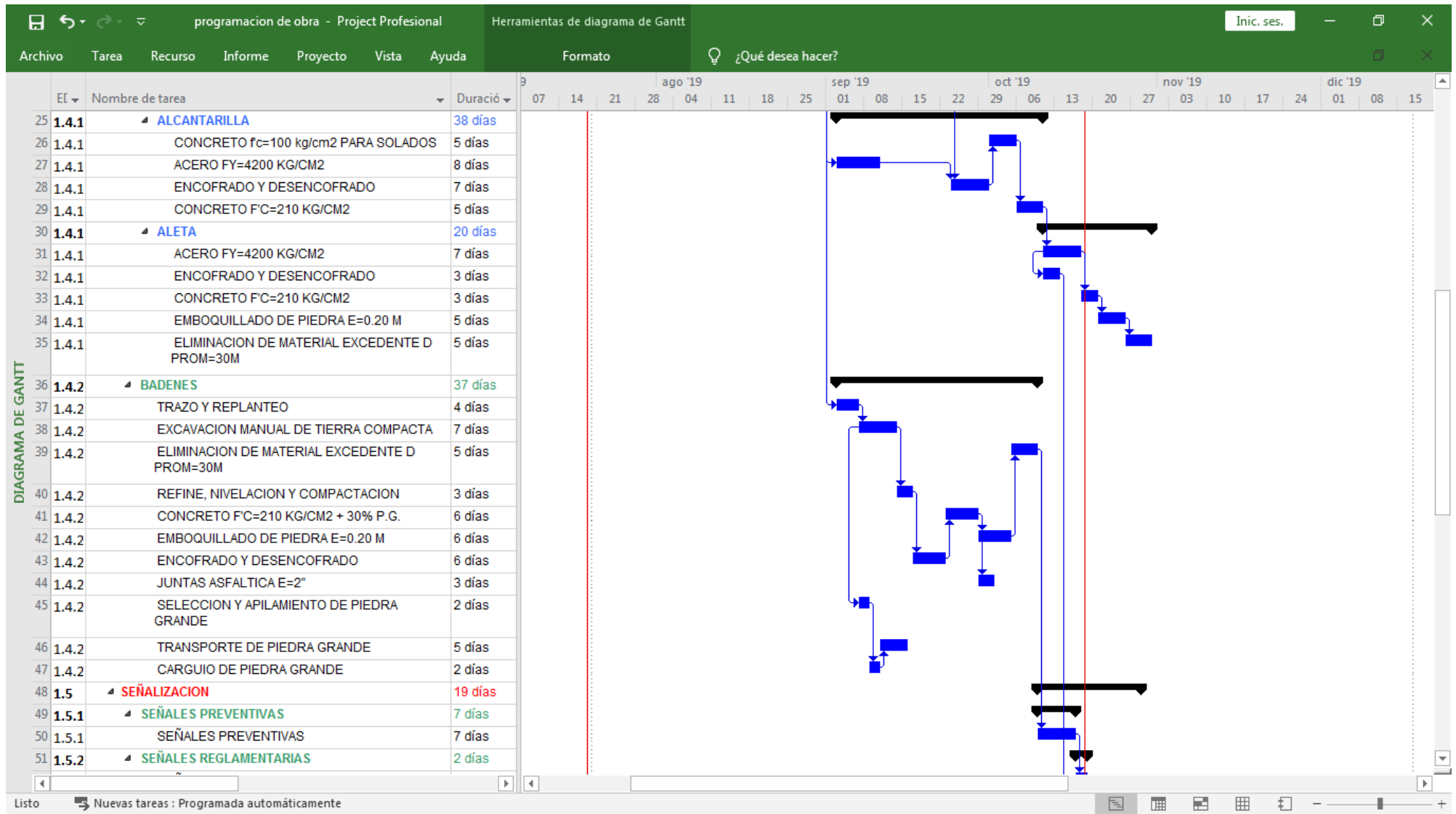
Ubicación Geográfica **061110 CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN GREGORIO**

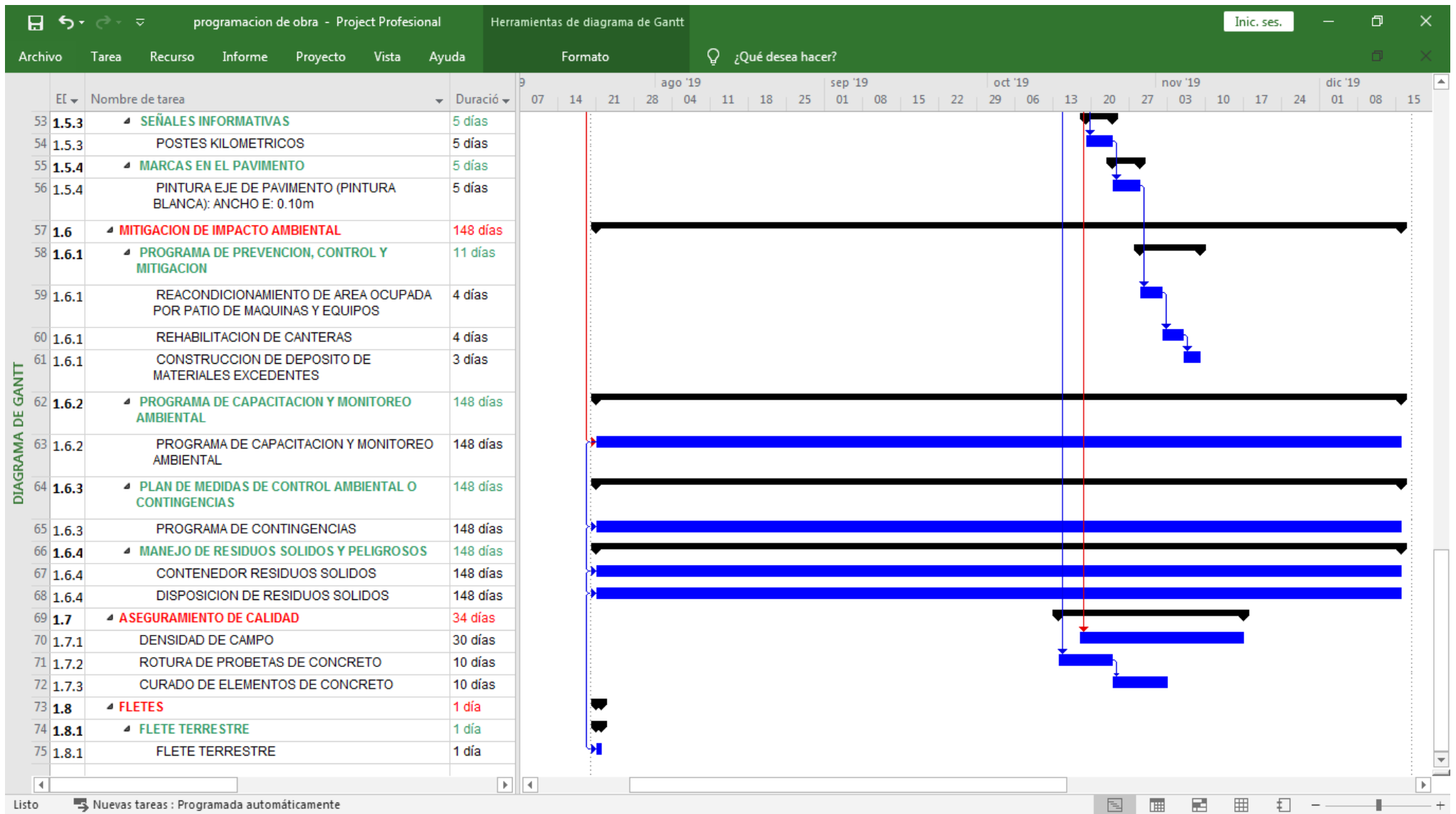
$$K = 0.126*(Mr / Mo) + 0.245*(Ar / ACo) + 0.195*(AGr / AGo) + 0.187*(Mr / Mo) + 0.247*(Ir / Io)$$

Monomi	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.126	100.000	M	47	MANO DE OBRA
2	0.245	100.000	A	13	ASFALTO
3	0.195	100.000	AG	05	AGREGADO GRUESO
4	0.187	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
5	0.247	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

PROGRAMACIÓN DE OBRA







DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES			
PROYECTO:	"DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018"		
UBICACIÓN:	CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN GREGORIO		
RESPONSABLE:	YAMPUFE MONJE ROOSEVETH	FECHA:	JULIO 2019

LUGAR: SAN GREGORIO
 DISTRITO: SAN MIGUEL
 DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

MONTO DEL COSTO DIRECTO DEL PRESUPUESTO BASE: S/. 7,629,206.44

Resumen de Análisis de Costos

DESCRIPCIÓN		MONTO
CD	CARRETERA	S/. 7,629,206.44
GG	GASTOS GENERALES	10.84% S/. 827,311.15
UTI	UTILIDAD	10.00% 762,920.64
S_T	SUB TOTAL	9,219,438.23
IGV	I.G.V.	18.00% 1,659,498.88
T_P	TOTAL PRESUPUESTADO	S/. 10,878,937.11
Total		S/. 10,878,937.11

SON : Diez millones ochocientos setenta y ocho Mil novecientos treinta y siete con 11/100 Nuevos Soles

Costos a Julio del 2019

GASTOS GENERALES			
PROYECTO:	"DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018"		
UBICACIÓN:	CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN GREGORIO		
RESPONSABLE:	YAMPUFE MONJE ROOSEVETH	FECHA:	JULIO 2019

MONTO DEL COSTO DIRECTO DEL PRESUPUESTO BASE:	S/. 7,629,206.44	PORCENTAJE CD
		100%

Resumen de Análisis de Gastos Generales

Item	Descripción	Und.	Cantidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Gastos Generales Fijos				
1	Análisis de Gastos Generales Fijos	Glb.	1.00	4615.00	4,615.00
II	Gastos Generales Variables				
1	Análisis de Gastos Generales Variables	Glb.	1.00	822,696.15	822,696.15
Total de Gastos Generales S/.					827,311.15

Relación de Costo Directo y Costo Indirecto			10.84%
* Costo Directo	S/.	7,629,206.44	
* Costo Indirecto	S/.	827,311.15	
Relación de Costo Directo/Costo Indirecto	%	10.84	

Utilidad			10.00%
* Costo Utilidad	S/.	762,920.64	
Relación de Utilidad/Costo Indirecto	%	10.0000	

CÁLCULO DE REMUNERACIONES POR TRABAJADOR

PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO	Meses	Precio Unitario	SNP	Asignación Familiar	ESSALUD	IES	SCTR	CTS	Vacaciones	Gratifica.	Total a Pagar por Mes
Ing. Residente de obra	5.00	5,000.00	655.98 (*)	46.00	450.00	100.00	77.35	490.58	420.50	841.00	7,425.43 (**)
Ing. De Medio Ambiente y seguridad	5.00	3,000.00	395.98 (*)	46.00	270.00	60.00	46.41	296.14	253.83	507.67	4,480.05 (**)
Ing. Asistente de Obra	5.00	2,500.00	330.98 (*)	46.00	225.00	50.00	38.68	247.53	212.17	424.33	3,743.70 (**)
Maestro de obra	5.00	2,500.00	330.98 (*)	46.00	225.00	50.00	38.68	247.53	212.17	424.33	3,743.70 (**)
Administrador de proyecto	5.00	3,000.00	395.98 (*)	46.00	270.00	60.00	46.41	296.14	253.83	507.67	4,480.05 (**)
Auxiliar Administrativo	5.00	1,500.00	200.98 (*)	46.00	135.00	30.00	23.21	150.30	128.83	257.67	2,271.01 (**)
Contador	5.00	2,500.00	330.98 (*)	46.00	225.00	50.00	38.68	247.53	212.17	424.33	3,743.70 (**)
Mecánico	5.00	1,500.00	200.98 (*)	46.00	135.00	30.00	23.21	150.30	128.83	257.67	2,271.01 (**)
Almacenero	5.00	1,000.00	135.98 (*)	46.00	90.00	20.00	15.47	101.69	87.17	174.33	1,534.66 (**)
Ayudante de Mecánica	5.00	850.00	116.48 (*)	46.00	76.50	17.00	13.15	87.11	74.67	149.33	1,313.76 (**)
Guardianes	5.00	850.00	128.44 (*)	138.00	76.50	17.00	13.15	96.06	82.33	164.67	1,437.70 (**)
Topógrafo	5.00	1,800.00	239.98 (*)	46.00	162.00	36.00	27.85	179.47	153.83	307.67	2,712.82 (**)
Asistentes de Topografía	5.00	850.00	116.48 (*)	46.00	76.50	17.00	13.15	87.11	74.67	149.33	1,313.76 (**)
Secretaria	5.00	1,000.00	135.98 (*)	46.00	90.00	20.00	15.47	101.69	87.17	174.33	1,534.66 (**)
	MENSUAL	27,850.00	3,729.18	736.00	2,515.50	559.00	432.14	2,787.52	2,382.17	4,764.33	
	TOTAL	139,250.00	18,580.90	3,680.00	12,532.50	2,785.00	2,154.20	13,895.92	11,910.83	23,821.67	

(*) Este concepto es un aporte que se descuenta del sueldo del trabajador como aporte para el Sistema de Pensiones. Los demás rubros considerados son aportes del empleador y se pagan todos los meses.

(**) Corresponde al sueldo mensual bruto de cada trabajador, el cual incluye sus beneficios sociales.

GASTOS GENERALES			
PROYECTO:	"DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA - 2018"		
UBICACIÓN:	CAJAMARCA - SAN MIGUEL - SAN GREGORIO		
RESPONSABLE:	YAMPUFE MONJE ROOSEVETH	FECHA:	JULIO 2019

Análisis de Gastos Generales						
Gastos Generales Variables						
Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Mano de Obra Indirecta					
A	Área de Producción					
1	Ing. Residente de Obra	Mes	5.00	1.00	5000.00	25,000.00
5	Ing. De Medio Ambiente y Seguridad	Mes	5.00	1.00	3000.00	15,000.00
6	Ing. Asistente de Obra	Mes	5.00	1.00	2500.00	12,500.00
7	Maestro de obra	Mes	5.00	1.00	2500.00	12,500.00
B	Área Administrativa			INC		
1	Administrador	Mes	5.00	0.10	3000.00	1,500.00
2	Contador	Mes	5.00	0.10	2500.00	1,250.00
4	Secretaría	Mes	5.00	0.10	1000.00	500.00
5	Auxiliar Administrativo	Mes	5.00	0.10	1500.00	750.00
6	Almacenero	Mes	5.00	0.10	1000.00	500.00
7	Guardián	Mes	5.00	0.10	850.00	425.00
	Asistencia Técnica					
2	Topógrafo Seguimiento y Control Topográfico	Mes	5.00	1.00	2500.00	12,500.00
5	Asistente de Topografía	Mes	5.00	1.00	1200.00	6,000.00
D	Área de Equipo Mecánico					
2	Mecánico	Mes	5.00	1.00	1,500.00	7,500.00
3	Ayudante de Mecánica	Mes	5.00	1.00	1,200.00	6,000.00
E	Pago de Beneficios					
1	Asignación Familiar (10% de RMV)	Glb.	1.00	1.00	3,680.00	3,680.00
2	ESSALUD (9% P. Unit. - Aporta el Empleador)	Glb.	1.00	1.00	12,532.50	12,532.50
3	IES (2% P. Unit. - Aporta el Empleador)	Glb.	1.00	1.00	2,785.00	2,785.00
4	S.C.T.R. (1.3% P. Unit.+IGV - Aporta el Empleador)	Glb.	1.00	1.00	2,154.20	2,154.20
5	C.T.S. (8.3333% P. Unit.)	Glb.	1.00	1.00	13,895.92	13,895.92
6	Vacaciones (1/12 de (P. Unit.+ Asig. Fam.))	Glb.	1.00	1.00	11,910.83	11,910.83
7	Gratificación (1/6 PUnit. x 2)	Glb.	1.00	1.00	23,821.67	23,821.67
II	Movilización de Personal					
1	Personal Profesional y Técnico (Terrestre)	Vje	48.00	5.00	100.00	24,000.00
III	Alimentación					
1	Empleados	Mes	32.00	5.00	250.00	40,000.00
IV	Vehículos					
1	Camioneta 4x4/producción	Mes	1.00	5.00	1,000.00	5,000.00
2	Camioneta 4x4/Topografía	Mes	1.00	5.00	1,000.00	5,000.00
V	Materiales de Limpieza					
1	Materiales de Limpieza	Mes	1.00	5.00	100.00	500.00
VI	Comunicaciones					
1	Teléfono	Mes	1.00	5.00	50.00	250.00
4	Servicio de internet	Mes	1.00	5.00	50.00	250.00
VII	Materiales, Servicios y Equipos de Oficinas					
1	Computadoras e Impresoras	Glb.	1.00	1.00	2,000.00	2,000.00
2	Materiales de Oficina	Mes	1.00	5.00	80.00	400.00
3	Copias en General	Mes	1.00	5.00	80.11	400.56
VIII	Gastos Financieros					
1	Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato (Carta Fianza MC)	Mes	7.50%	1.00	7,629,206.44	572,190.48
2	Garantía del Adelanto en Efectivo (Carta Fianza MC)	Mes	20.00%	1.00	7,629,206.44	
3	Garantía del Adelanto por Materiales (Carta Fianza MC)	Mes	20.00%	1.00	7,629,206.44	
Total de Gastos Generales Variables S/.						822,696.15

Análisis de Gastos Generales
Gastos Generales Fijos

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Liquidación de Obra					
1	Copias Varias	est.	1.00	1.00	115.00	115.00
2	Copias de Planos	est.	1.00	1.00	500.00	500.00
II	Gastos Diversos					
1	Gastos de Licitación	Glb.	1.00	100.00%	2,500.00	2,500.00
2	Gastos Legales	Glb.	1.00	100.00%	1,500.00	1,500.00
Total de Gastos Generales Fijos S/.						4,615.00

ANEXO “C”

- ✓ **PLANOS DEL PROYECTO**
 - **UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN**
 - **SECCIÓN TÍPICA**
 - **PLANTA Y PERFIL**
 - **SECCIONES TRANSVERSALES**
 - **LOCALIZACIÓN DE CALICATAS**
 - **SEÑALIZACIÓN**
 - **AFECTACIONES PREDIALES**
 - **BADEN**
 - **ALCANTARILLA**
- ✓ **PANEL FOTOGRÁFICO**
- ✓ **DOCUMENTACIÓN**

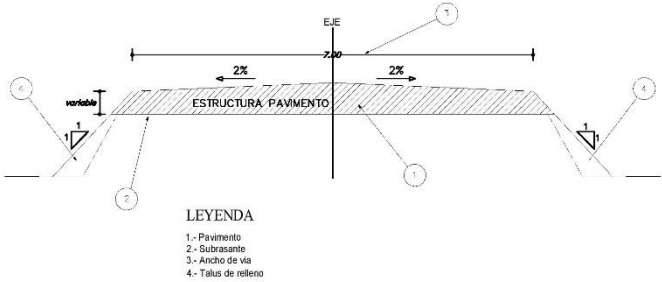
DEL PROYECTO:

“Diseño definitivo de la Carretera Chaman -Mirador, distrito de San Gregorio, provincia de San Miguel, Cajamarca – 2018”

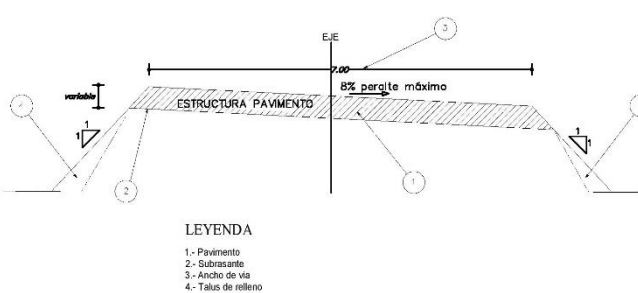


SECCIONES TIPICAS

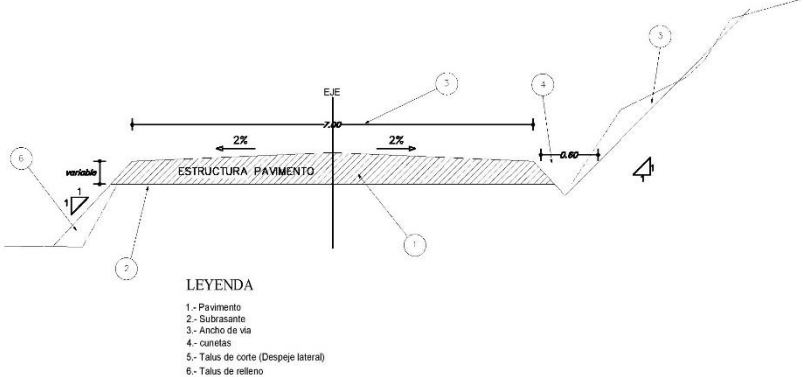
TRAMO CON BOMBEO EN TANGENTE



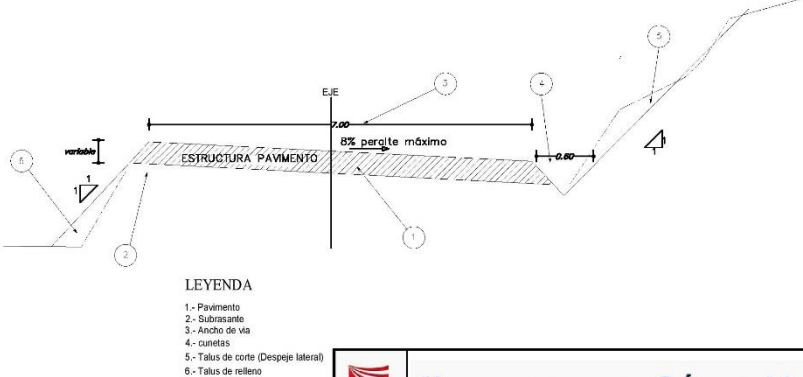
TRAMO CON PERALTE EN CURVA CIRCULAR



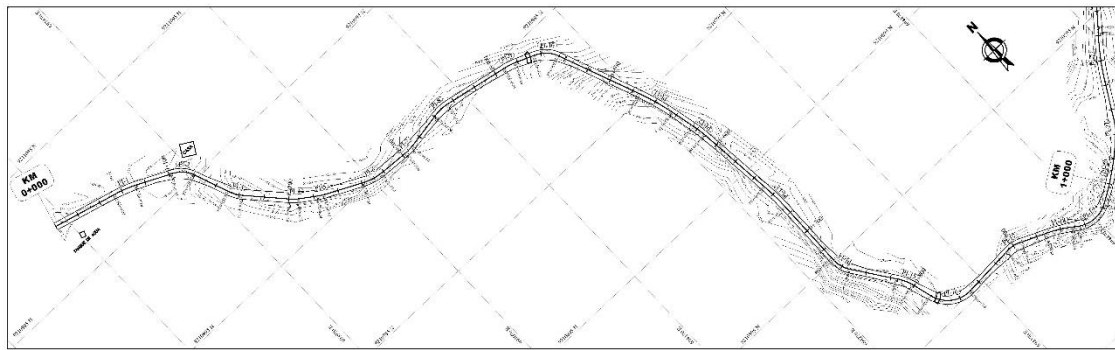
TRAMO CON BOMBEO EN TANGENTE



TRAMO CON PERALTE EN CURVA CIRCULAR



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		ESCALA :
		INDICADA
PROYECTO : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN – MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA		FECHA :
		JULIO 2019
PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES		
LÁMINA N°		
TESISTA : SECCIONES TÍPICAS		
UBICACION:	LOCALIDAD: CHAMAN – MIRADOR	DISTRITO: SAN GREGORIO
	PROVINCIA: SAN MIGUEL	DEPARTAMENTO: CAJAMARCA
	TRAMO: 0+000 KM – 0+019 KM	
		S-01

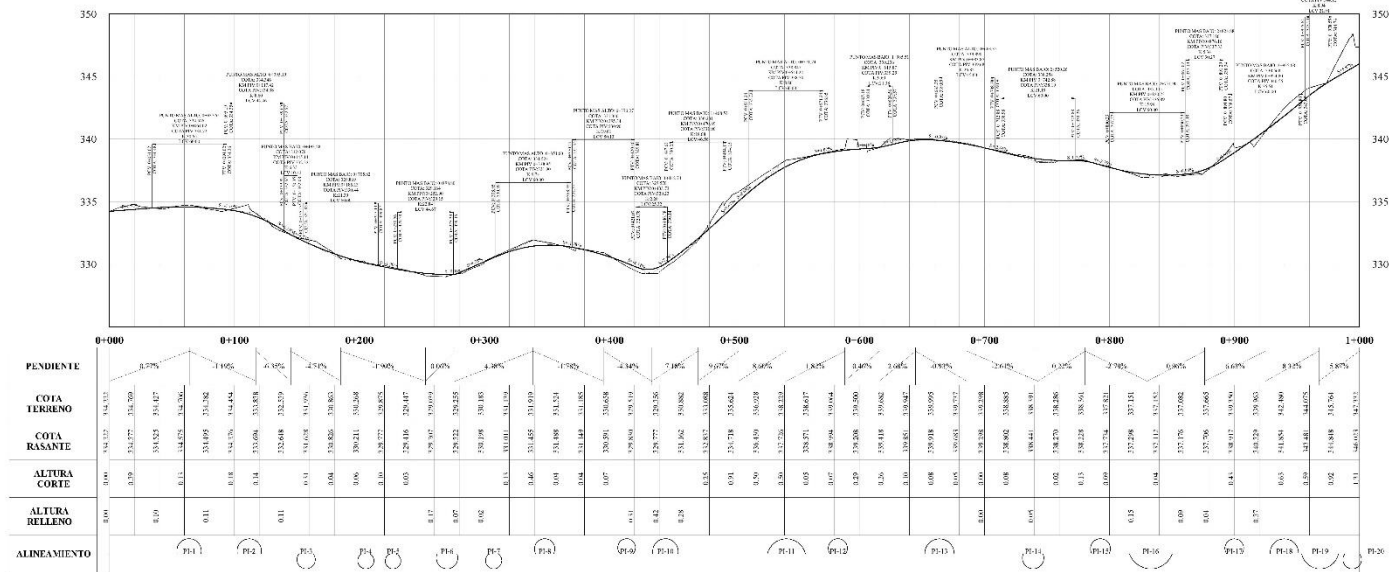


PLANO EN PLANTA
ESC: 1/2000

ST	S	R (m)	T (m)	E (m)	L (m)	COORDENADAS	T (m)	COORDENADAS	ST+T	DM (m)	ES (m)
0+000	0	1000	100	0	0	0000000,000	0	0000000,000	0+100	0	0
0+100	100	1000	100	0	0	0000000,000	0	0000000,000	0+200	0	0
0+200	200	1000	100	0	0	0000000,000	0	0000000,000	0+300	0	0
0+300	300	1000	100	0	0	0000000,000	0	0000000,000	0+400	0	0
0+400	400	1000	100	0	0	0000000,000	0	0000000,000	0+500	0	0
0+500	500	1000	100	0	0	0000000,000	0	0000000,000	0+600	0	0
0+600	600	1000	100	0	0	0000000,000	0	0000000,000	0+700	0	0
0+700	700	1000	100	0	0	0000000,000	0	0000000,000	0+800	0	0
0+800	800	1000	100	0	0	0000000,000	0	0000000,000	0+900	0	0

[Symbol]	ALINEAMIENTO
[Symbol]	SEÑALIZACION
[Symbol]	ALCANTARILLAS
[Symbol]	ALCANTARILLAS
[Symbol]	ALCANTARILLAS

ESTACION	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA
0+000	335.00	335.00	335.00	335.00	335.00	335.00
0+100	334.50	334.50	334.50	334.50	334.50	334.50
0+200	334.00	334.00	334.00	334.00	334.00	334.00
0+300	333.50	333.50	333.50	333.50	333.50	333.50
0+400	333.00	333.00	333.00	333.00	333.00	333.00
0+500	332.50	332.50	332.50	332.50	332.50	332.50
0+600	332.00	332.00	332.00	332.00	332.00	332.00
0+700	331.50	331.50	331.50	331.50	331.50	331.50
0+800	331.00	331.00	331.00	331.00	331.00	331.00
0+900	330.50	330.50	330.50	330.50	330.50	330.50
1+000	330.00	330.00	330.00	330.00	330.00	330.00

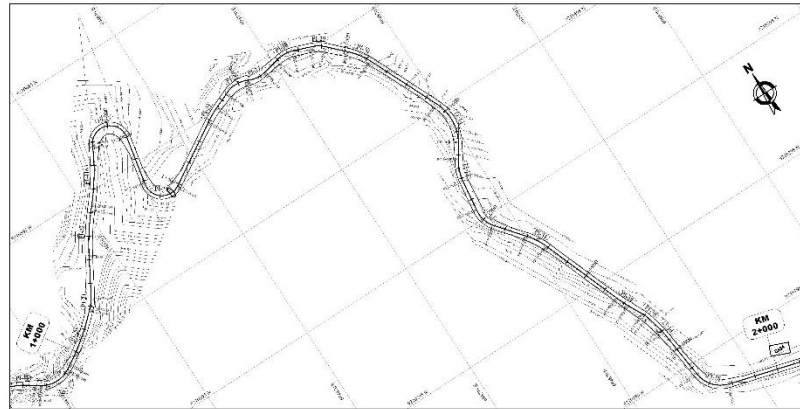


PERFIL LONGITUDINAL
ESC: H:1/2000, V:1/200

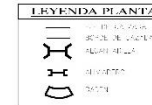
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO:	DISERNO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMANN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA	ESCALA:	INDICADA
PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	FECHA:	JULIO 2018
SUBSISTEMA:	YAMIFUPE MONJE ROOSEVELTH SIMÓN	LÁMINA N°:	
UBICACION:	LOCALIDAD: CHAMANN - MIRADOR PROVINCIA: SAN MIGUEL	DISTRITO: SAN GREGORIO DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	TRAMO: 0,000 KM 1,000 KM

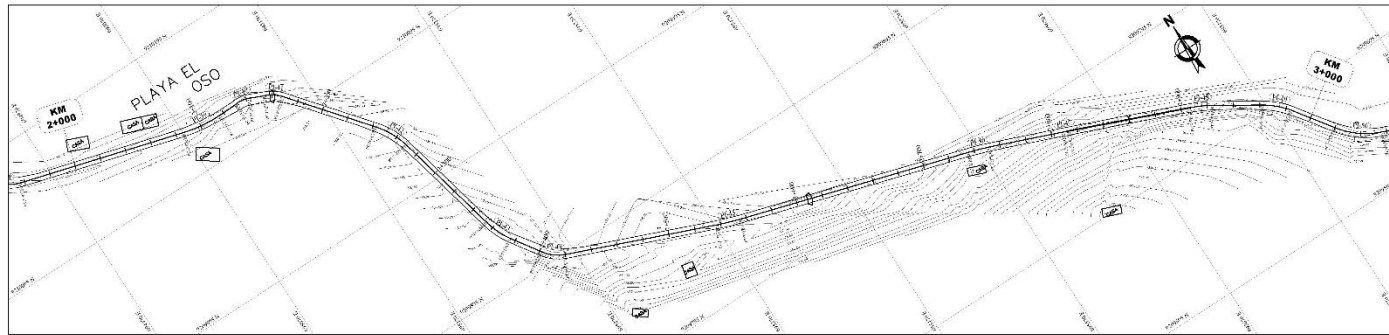
PP-01



PLANO EN PLANTA
ESC: 1/2000



APR	Δ	R (m)	T (m)	E (m)	L (m)	C (m)	DIRECCION	TIPO	COORDENADAS N	ES N	ES E	ES P	ES M
PC20	120°00'	3000	34.64	1.54	49.20	49.20	ESTRECHURA	137	49638.32	92.0495179	1101.375	3998.445	-157.015
PC21	145°00'	2500	25.98	8.22	44.88	44.88	ESTRECHURA	122	49637.36	92.0511476	1101.741	4121.351	-388.644
PC22	115°00'	3000	16.74	10.97	39.39	39.39	ESTRECHURA	137	49636.85	92.0526811	1102.050	4243.080	-1222.000
PC23	144°00'	3000	15.60	11.64	39.09	39.09	ESTRECHURA	137	49636.41	92.0540161	1102.315	4375.115	-171.144
PC24	144°00'	3500	11.07	10.82	43.16	43.16	ESTRECHURA	116	49636.02	92.0552600	1102.500	4516.900	-170.154
PC25	127°00'	3500	13.02	12.10	42.10	42.10	ESTRECHURA	122	49635.59	92.0564192	1102.625	4659.000	-248.115
PC26	120°00'	3000	17.14	10.29	35.24	35.24	ESTRECHURA	146	49635.18	92.0575053	1102.700	4800.900	-1172.000
PC27	140°00'	3500	11.75	11.79	41.84	41.84	ESTRECHURA	125	49634.79	92.0585175	1102.745	4942.705	-408.972
PC28	140°00'	3500	8.95	11.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49634.38	92.0594590	1102.785	5084.615	-147.870
PC29	120°00'	3000	8.88	12.97	47.27	47.27	ESTRECHURA	122	49633.97	92.0603680	1102.810	5226.540	-146.735
PC30	120°00'	3000	2.84	15.21	45.21	45.21	ESTRECHURA	131	49633.57	92.0612472	1102.825	5368.475	-448.000
PC31	140°00'	3500	10.97	14.99	43.99	43.99	ESTRECHURA	125	49633.18	92.0620983	1102.840	5510.410	-544.444
PC32	140°00'	3500	11.75	13.99	42.99	42.99	ESTRECHURA	125	49632.79	92.0629243	1102.855	5652.345	-544.444
PC33	120°00'	3000	11.30	15.85	43.85	43.85	ESTRECHURA	131	49632.40	92.0637275	1102.870	5794.275	-408.972
PC34	140°00'	3500	8.95	15.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49632.01	92.0645090	1102.885	5936.210	-147.870
PC35	120°00'	3000	8.88	17.27	47.27	47.27	ESTRECHURA	122	49631.62	92.0652680	1102.900	6078.145	-146.735
PC36	120°00'	3000	2.84	19.51	45.21	45.21	ESTRECHURA	131	49631.23	92.0660043	1102.915	6220.080	-448.000
PC37	140°00'	3500	10.97	18.99	43.99	43.99	ESTRECHURA	125	49630.84	92.0667193	1102.930	6362.015	-544.444
PC38	120°00'	3000	11.30	21.85	43.85	43.85	ESTRECHURA	131	49630.45	92.0674143	1102.945	6503.950	-408.972
PC39	140°00'	3500	8.95	21.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49630.06	92.0680990	1102.960	6645.885	-147.870
PC40	120°00'	3000	8.88	23.27	47.27	47.27	ESTRECHURA	122	49629.67	92.0687640	1102.975	6787.820	-146.735
PC41	120°00'	3000	2.84	25.51	45.21	45.21	ESTRECHURA	131	49629.28	92.0694193	1102.990	6929.755	-448.000
PC42	140°00'	3500	10.97	24.99	43.99	43.99	ESTRECHURA	125	49628.89	92.0700543	1102.995	7071.690	-544.444
PC43	120°00'	3000	11.30	27.85	43.85	43.85	ESTRECHURA	131	49628.50	92.0706793	1103.010	7213.625	-408.972
PC44	140°00'	3500	8.95	27.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49628.11	92.0712940	1103.025	7355.560	-147.870
PC45	120°00'	3000	8.88	29.27	47.27	47.27	ESTRECHURA	122	49627.72	92.0718990	1103.040	7497.495	-146.735
PC46	120°00'	3000	2.84	31.51	45.21	45.21	ESTRECHURA	131	49627.33	92.0724943	1103.055	7639.430	-448.000
PC47	140°00'	3500	10.97	30.99	43.99	43.99	ESTRECHURA	125	49626.94	92.0730793	1103.070	7781.365	-544.444
PC48	120°00'	3000	11.30	33.85	43.85	43.85	ESTRECHURA	131	49626.55	92.0736543	1103.085	7923.300	-408.972
PC49	140°00'	3500	8.95	33.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49626.16	92.0742190	1103.100	8065.235	-147.870
PC50	120°00'	3000	8.88	35.27	47.27	47.27	ESTRECHURA	122	49625.77	92.0747840	1103.115	8207.170	-146.735
PC51	120°00'	3000	2.84	37.51	45.21	45.21	ESTRECHURA	131	49625.38	92.0753393	1103.130	8349.105	-448.000
PC52	140°00'	3500	10.97	36.99	43.99	43.99	ESTRECHURA	125	49624.99	92.0758943	1103.145	8491.040	-544.444
PC53	120°00'	3000	11.30	39.85	43.85	43.85	ESTRECHURA	131	49624.60	92.0764393	1103.160	8632.975	-408.972
PC54	140°00'	3500	8.95	39.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49624.21	92.0769740	1103.175	8774.910	-147.870
PC55	120°00'	3000	8.88	41.27	47.27	47.27	ESTRECHURA	122	49623.82	92.0775090	1103.190	8916.845	-146.735
PC56	120°00'	3000	2.84	43.51	45.21	45.21	ESTRECHURA	131	49623.43	92.0780343	1103.205	9058.780	-448.000
PC57	140°00'	3500	10.97	42.99	43.99	43.99	ESTRECHURA	125	49623.04	92.0785593	1103.220	9200.715	-544.444
PC58	120°00'	3000	11.30	45.85	43.85	43.85	ESTRECHURA	131	49622.65	92.0790743	1103.235	9342.650	-408.972
PC59	140°00'	3500	8.95	45.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49622.26	92.0795890	1103.250	9484.585	-147.870
PC60	120°00'	3000	8.88	47.27	47.27	47.27	ESTRECHURA	122	49621.87	92.0800940	1103.265	9626.520	-146.735
PC61	120°00'	3000	2.84	49.51	45.21	45.21	ESTRECHURA	131	49621.48	92.0805893	1103.280	9768.455	-448.000
PC62	140°00'	3500	10.97	48.99	43.99	43.99	ESTRECHURA	125	49621.09	92.0810943	1103.295	9910.390	-544.444
PC63	120°00'	3000	11.30	51.85	43.85	43.85	ESTRECHURA	131	49620.70	92.0815893	1103.310	10052.325	-408.972
PC64	140°00'	3500	8.95	51.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49620.31	92.0820840	1103.325	10194.260	-147.870
PC65	120°00'	3000	8.88	53.27	47.27	47.27	ESTRECHURA	122	49619.92	92.0825690	1103.340	10336.195	-146.735
PC66	120°00'	3000	2.84	55.51	45.21	45.21	ESTRECHURA	131	49619.53	92.0830443	1103.355	10478.130	-448.000
PC67	140°00'	3500	10.97	54.99	43.99	43.99	ESTRECHURA	125	49619.14	92.0835293	1103.370	10620.065	-544.444
PC68	120°00'	3000	11.30	57.85	43.85	43.85	ESTRECHURA	131	49618.75	92.0840043	1103.385	10762.000	-408.972
PC69	140°00'	3500	8.95	57.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49618.36	92.0844790	1103.400	10903.935	-147.870
PC70	120°00'	3000	8.88	59.27	47.27	47.27	ESTRECHURA	122	49617.97	92.0849540	1103.415	11045.870	-146.735
PC71	120°00'	3000	2.84	61.51	45.21	45.21	ESTRECHURA	131	49617.58	92.0854193	1103.430	11187.805	-448.000
PC72	140°00'	3500	10.97	60.99	43.99	43.99	ESTRECHURA	125	49617.19	92.0858943	1103.445	11329.740	-544.444
PC73	120°00'	3000	11.30	63.85	43.85	43.85	ESTRECHURA	131	49616.80	92.0863593	1103.460	11471.675	-408.972
PC74	140°00'	3500	8.95	63.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49616.41	92.0868240	1103.475	11613.610	-147.870
PC75	120°00'	3000	8.88	65.27	47.27	47.27	ESTRECHURA	122	49616.02	92.0872890	1103.490	11755.545	-146.735
PC76	120°00'	3000	2.84	67.51	45.21	45.21	ESTRECHURA	131	49615.63	92.0877443	1103.505	11897.480	-448.000
PC77	140°00'	3500	10.97	66.99	43.99	43.99	ESTRECHURA	125	49615.24	92.0882093	1103.520	12039.415	-544.444
PC78	120°00'	3000	11.30	69.85	43.85	43.85	ESTRECHURA	131	49614.85	92.0886643	1103.535	12181.350	-408.972
PC79	140°00'	3500	8.95	69.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49614.46	92.0891190	1103.550	12323.285	-147.870
PC80	120°00'	3000	8.88	71.27	47.27	47.27	ESTRECHURA	122	49614.07	92.0895740	1103.565	12465.220	-146.735
PC81	120°00'	3000	2.84	73.51	45.21	45.21	ESTRECHURA	131	49613.68	92.0900293	1103.580	12607.155	-448.000
PC82	140°00'	3500	10.97	72.99	43.99	43.99	ESTRECHURA	125	49613.29	92.0904843	1103.595	12749.090	-544.444
PC83	120°00'	3000	11.30	75.85	43.85	43.85	ESTRECHURA	131	49612.90	92.0909393	1103.610	12891.025	-408.972
PC84	140°00'	3500	8.95	75.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49612.51	92.0913940	1103.625	13032.960	-147.870
PC85	120°00'	3000	8.88	77.27	47.27	47.27	ESTRECHURA	122	49612.12	92.0918490	1103.640	13174.895	-146.735
PC86	120°00'	3000	2.84	79.51	45.21	45.21	ESTRECHURA	131	49611.73	92.0922943	1103.655	13316.830	-448.000
PC87	140°00'	3500	10.97	78.99	43.99	43.99	ESTRECHURA	125	49611.34	92.0927493	1103.670	13458.765	-544.444
PC88	120°00'	3000	11.30	81.85	43.85	43.85	ESTRECHURA	131	49610.95	92.0931943	1103.685	13600.700	-408.972
PC89	140°00'	3500	8.95	81.15	46.96	46.96	ESTRECHURA	117	49610.56	92.0936490	1103.700	13742.	



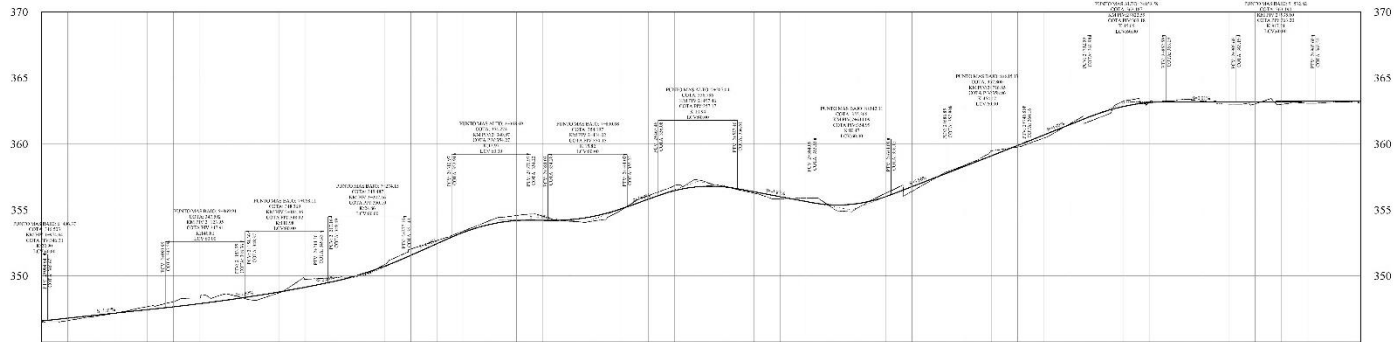
PLANO EN PLANTA
ESC: 1/2000

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVAS CIRCULARES												
#P	A	R (m)	T (m)	E (m)	L (m)	C (m)	DIRECCION	F (m)	COORDENADA PI	KM PI	KM+PC	KM+PT
PI-39	179729	180.00	14.35	14.47	36.34	845.47	24.0°	1.10	691968.172	9321.24	2.102	2.372
PI-40	201134	20.00	3.07	0.43	11.16	278.97	21.0°	0.23	692523.203	9225.56	2.183	2.143
PI-41	278650	30.00	7.23	0.85	14.36	822.30	17.0°	0.81	691544.711	9351.15	2.352	2.169
PI-42	204234	60.00	15.79	1.56	27.10	826.07	13.0°	1.53	693866.721	9350.73	2.256	2.247
PI-43	204820	60.00	11.02	1.00	21.79	821.28	21.0°	0.96	693288.955	9369.58	2.154	2.154
PI-44	511223	30.00	9.23	1.19	17.81	174.65	88.0°	1.33	691544.505	9368.73	2.102	2.102
PI-45	113118	200.00	8.18	0.21	18.34	870.47	21.0°	0.21	693781.013	9388.80	2.547	2.157
PI-46	43121	200.00	8.18	0.18	16.92	16.95	87.0°	0.18	693570.014	9370.60	2.173	2.173
PI-47	03823	200.00	1.12	0.09	2.21	2.21	88.0°	0.09	693633.087	9387.93	2.941	2.169
PI-48	03380	180.00	9.26	0.37	18.87	18.87	0.0°	0.37	693757.608	9387.22	2.913	2.169
PI-49	227820	60.00	11.69	1.17	23.69	22.32	86.0°	1.17	691778.538	9369.90	2.971	2.169

LEYENDA PLANTA

- ALINEAMIENTO
- COTA TERRENO
- COTA RASANTE
- ALTURA CORTE
- EMBUDO

PUNK	AREA RELLENO (M2)	TABLA DE VOLUMEN TOTAL		VOL. BRTI (M3)	VOL. CURB (M3)
		AREA (M2)	VOLUMEN (M3)		
1040	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1041	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1042	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1043	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1044	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1045	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1046	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1047	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1048	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1049	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1051	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1053	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1054	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1055	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1056	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1057	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1059	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1060	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1061	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1062	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1063	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1064	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1065	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1066	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1067	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1068	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1069	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1070	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1071	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1072	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1073	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1074	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1076	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1077	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1079	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1080	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1081	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1082	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1083	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1084	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1085	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1086	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1087	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1088	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1089	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1090	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1091	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1092	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1093	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1094	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1095	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1096	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1097	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1098	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1099	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



PENDIENTE	2+000	2+100	2+200	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	3+000
COTA TERRENO	336.90	336.21	336.63	337.04	336.25	337.27	337.84	338.19	338.48	338.15	338.17
COTA RASANTE	337.04	336.25	337.27	337.84	338.19	338.48	338.15	338.17	338.15	338.17	338.17
ALTURA CORTE	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
ALTURA RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALINEAMIENTO	PI-40	PI-41	PI-42	PI-43	PI-44	PI-45	PI-46	PI-47	PI-48	PI-49	PI-50

PERFIL LONGITUDINAL
ESC: H:1/2000, V:1/200

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN MIRADOR, DISTRITO DE SAN CRISTÓBAL, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA

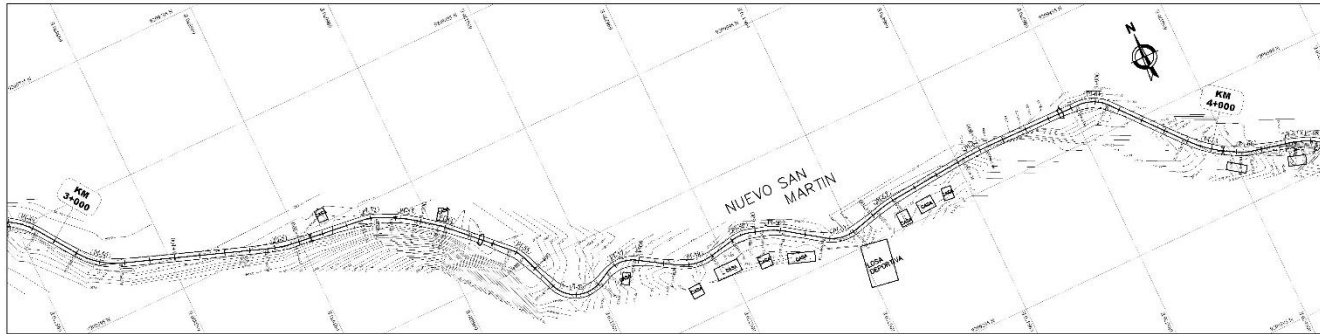
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

FECHA: JULIO 2019

LOCALIDAD: CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO: SAN CRISTÓBAL, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

TRAMO: 2+000 KM - 3+000 KM

PP-03



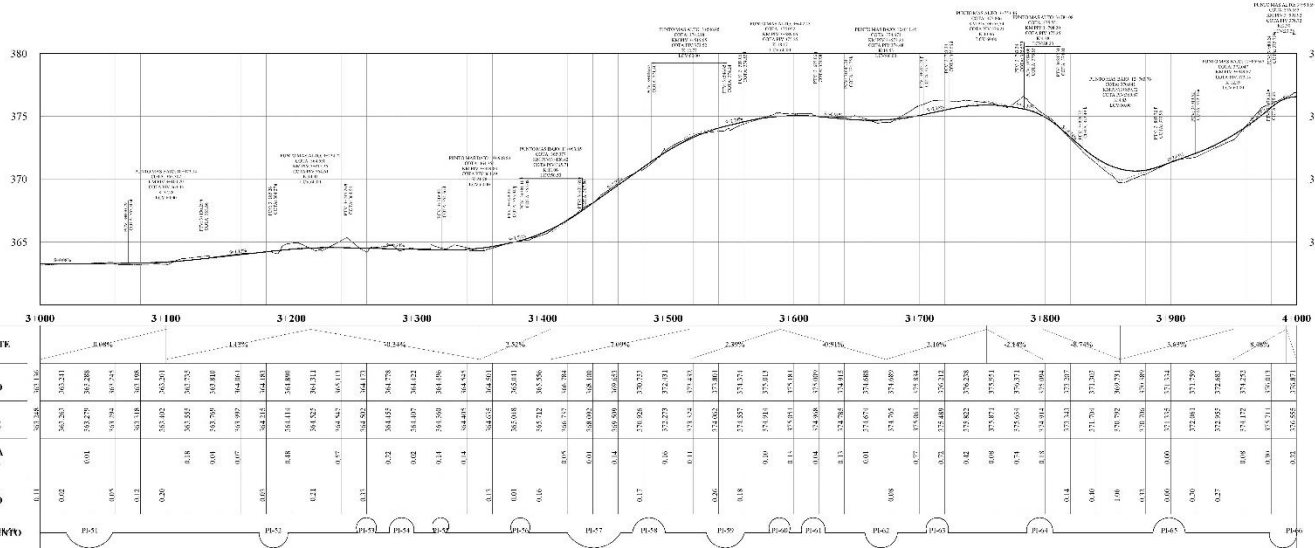
PLANO EN PLANTA
ESC: 1/2000

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVAS CIRCULARES													
PI	AI	R (m)	E (m)	L (m)	C (m)	DIRECCION	L (m)	COORDENADA X	Y	X (m)	Y (m)	COMPT	
PI-50	1511272	60.00	14.04	2.95	36.87	527.42 277.1	2.81	69536.407	329640.073	3.03678	3.420941	3.037833	
PI-51	1511274	100.00	11.48	3.66	29.86	12.31	875.75 347.1	675955.003	329591.051	3.48396	-142.889	6419.347	
PI-52	1511276	40.00	5.01	0.61	13.80	13.80	57.93 34.913	696238.373	329582.249	6.97610	-6279.845	62845.703	
PI-53	1511278	100.00	9.75	0.47	19.40	19.40	39.35	3288.05 312.447	329635.823	329585.817	3.28240	3.278139	329593.32
PI-54	1511280	60.00	3.62	0.14	7.23	309.00 472.4	0.11	396978.521	329581.869	3.31830	3.315200	3.322322	
PI-55	1451016	30.00	6.65	0.72	11.06	533.07 217.4	0.71	696113.000	329589.411	3.38242	3.372808	3.388865	
PI-56	1511282	25.00	28.37	12.82	41.43	37.52	609.30 477.1	898147.188	329582.587	3.44801	-3418.67	3.462063	
PI-57	1511284	25.00	14.17	1.81	20.03	24.36	588.04 387.1	898292.310	329579.239	3.48190	-1471.667	3.497609	
PI-58	1451272	40.00	15.04	3.66	30.34	29.99 37.147	2.88	696262.623	329592.220	3.51624	3.513289	3.530659	
PI-59	1511286	30.00	7.79	0.99	15.23	15.68	387.97 367.4	898289.896	329586.162	3.58166	3.580096	3.596339	
PI-60	1511288	60.00	5.12	0.69	10.11	10.11	303.37 281.4	698191.716	329588.072	3.61587	3.616285	3.624192	
PI-61	1451280	30.00	1.86	3.05	21.97	21.17	589.00 417.1	696341.001	329584.004	3.67404	3.665642	3.682512	
PI-62	1511290	100.00	8.45	3.30	16.84	87.95 55 847.1	0.15	696341.085	329584.393	3.71418	3.703667	3.722521	
PI-63	1511292	200.00	10.31	0.97	20.63	30.61	827.41 879.1	696348.165	329582.887	3.76597	3.765297	3.784609	
PI-64	1451290	60.00	17.71	7.96	35.70	34.78	554.47 607.1	696393.000	329584.678	3.80903	3.808554	3.827188	
PI-65	1511294	100.00	2.00	1.98	39.94	39.26	531.73 277.1	1.63	696358.070	329582.839	3.90848	3.908122	3.917541

LEYENDA PLANTA

———— CARRETERA
 - - - - - LINEA CENTRAL
 ———— BORDE
 - - - - - CANCHAL
 --- --- CANCHAL

TABLA DE VOLUMENES TOTAL							
PRECEDENTE	AREA TOTAL (M2)	AREA TOTAL (M2)	VOLUMEN TOTAL (M3)	VOLUMEN TOTAL (M3)	VOL. C.C. (M3)	VOL. CORTA (M3)	VOL. CORTA (M3)
1000	174	276	302	450	148	152	152
1001	174	174	174	174	174	174	174
1002	174	174	174	174	174	174	174
1003	174	174	174	174	174	174	174
1004	174	174	174	174	174	174	174
1005	174	174	174	174	174	174	174
1006	174	174	174	174	174	174	174
1007	174	174	174	174	174	174	174
1008	174	174	174	174	174	174	174
1009	174	174	174	174	174	174	174
1010	174	174	174	174	174	174	174
1011	174	174	174	174	174	174	174
1012	174	174	174	174	174	174	174
1013	174	174	174	174	174	174	174
1014	174	174	174	174	174	174	174
1015	174	174	174	174	174	174	174
1016	174	174	174	174	174	174	174
1017	174	174	174	174	174	174	174
1018	174	174	174	174	174	174	174
1019	174	174	174	174	174	174	174
1020	174	174	174	174	174	174	174
1021	174	174	174	174	174	174	174
1022	174	174	174	174	174	174	174
1023	174	174	174	174	174	174	174
1024	174	174	174	174	174	174	174
1025	174	174	174	174	174	174	174
1026	174	174	174	174	174	174	174
1027	174	174	174	174	174	174	174
1028	174	174	174	174	174	174	174
1029	174	174	174	174	174	174	174
1030	174	174	174	174	174	174	174
1031	174	174	174	174	174	174	174
1032	174	174	174	174	174	174	174
1033	174	174	174	174	174	174	174
1034	174	174	174	174	174	174	174
1035	174	174	174	174	174	174	174
1036	174	174	174	174	174	174	174
1037	174	174	174	174	174	174	174
1038	174	174	174	174	174	174	174
1039	174	174	174	174	174	174	174
1040	174	174	174	174	174	174	174
1041	174	174	174	174	174	174	174
1042	174	174	174	174	174	174	174
1043	174	174	174	174	174	174	174
1044	174	174	174	174	174	174	174
1045	174	174	174	174	174	174	174
1046	174	174	174	174	174	174	174
1047	174	174	174	174	174	174	174
1048	174	174	174	174	174	174	174
1049	174	174	174	174	174	174	174
1050	174	174	174	174	174	174	174
1051	174	174	174	174	174	174	174
1052	174	174	174	174	174	174	174
1053	174	174	174	174	174	174	174
1054	174	174	174	174	174	174	174
1055	174	174	174	174	174	174	174
1056	174	174	174	174	174	174	174
1057	174	174	174	174	174	174	174
1058	174	174	174	174	174	174	174
1059	174	174	174	174	174	174	174
1060	174	174	174	174	174	174	174
1061	174	174	174	174	174	174	174
1062	174	174	174	174	174	174	174
1063	174	174	174	174	174	174	174
1064	174	174	174	174	174	174	174
1065	174	174	174	174	174	174	174
1066	174	174	174	174	174	174	174
1067	174	174	174	174	174	174	174
1068	174	174	174	174	174	174	174
1069	174	174	174	174	174	174	174
1070	174	174	174	174	174	174	174
1071	174	174	174	174	174	174	174
1072	174	174	174	174	174	174	174
1073	174	174	174	174	174	174	174
1074	174	174	174	174	174	174	174
1075	174	174	174	174	174	174	174
1076	174	174	174	174	174	174	174
1077	174	174	174	174	174	174	174
1078	174	174	174	174	174	174	174
1079	174	174	174	174	174	174	174
1080	174	174	174	174	174	174	174
1081	174	174	174	174	174	174	174
1082	174	174	174	174	174	174	174
1083	174	174	174	174	174	174	174
1084	174	174	174	174	174	174	174
1085	174	174	174	174	174	174	174
1086	174	174	174	174	174	174	174
1087	174	174	174	174	174	174	174
1088	174	174	174	174	174	174	174
1089	174	174	174	174	174	174	174
1090	174	174	174	174	174	174	174
1091	174	174	174	174	174	174	174
1092	174	174	174	174	174	174	174
1093	174	174	174	174	174	174	174
1094	174	174	174	174	174	174	174
1095	174	174	174	174	174	174	174
1096	174	174	174	174	174	174	174
1097	174	174	174	174	174	174	174
1098	174	174	174	174	174	174	174
1099	174	174	174	174	174	174	174
1100	174	174	174	174	174	174	174



PERFIL LONGITUDINAL
ESC: H:1/2000, V:1/200

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR,
DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA

ESCALA: INDICADA

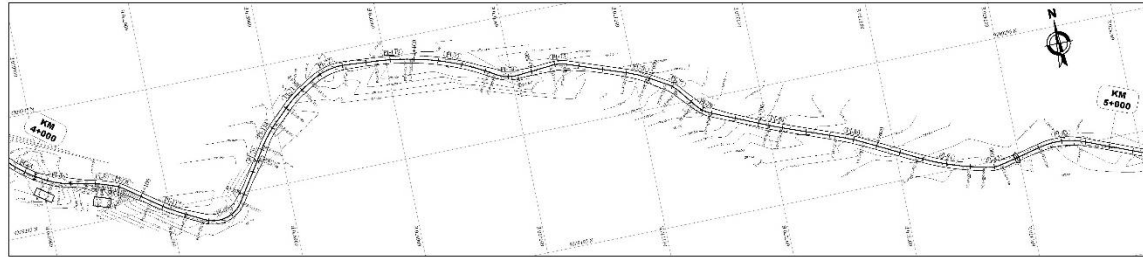
FECHA: 31/01/2019

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

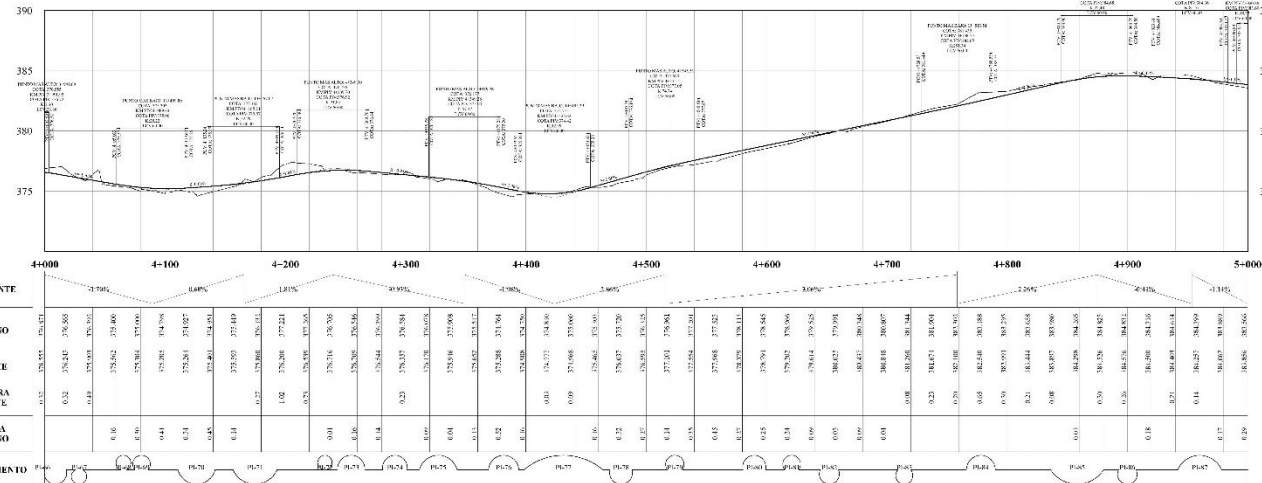
LIBRERIA: YAMPUPUE MONJE ROOSEVELTH SIMÓN

LIBRACION: LOCALIDAD: CHAMAN MIRADOR, DISTRITO: SAN GREGORIO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA, TRAMO: 3+000 KM - 4+000 KM

PP-04

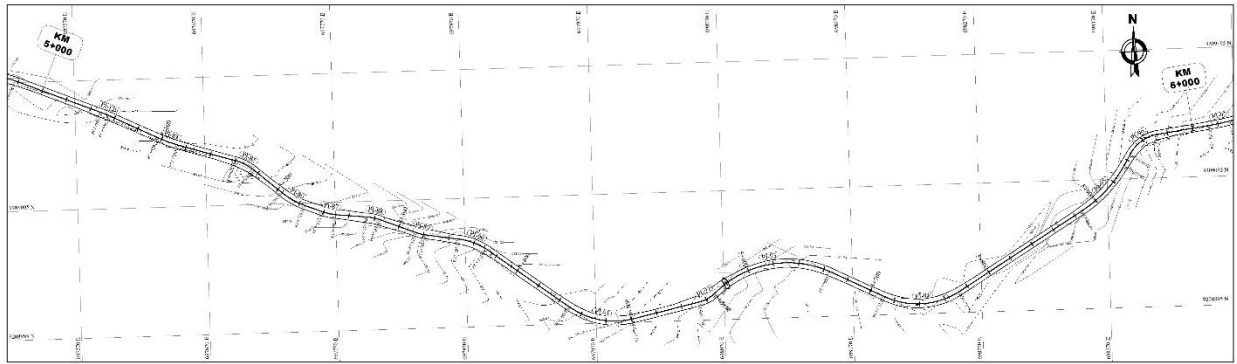


PLANO EN PLANTA
ESC: 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL
ESC: H:1/2000, V:1/200

K+PT	A	BOM	T=00	E=00	C=00	D=00	COORDENADAS P.	K+PT	K+PC	K+SVT
PL-01	4+025.00	23.00	2.13	0.20	5.28	6.26	49698.405, 92093.031	4+108.28	4+025.71	4+103.79
PL-02	4+025.00	40.00	4.49	0.08	4.98	4.98	496718.37, 92092.560	4+095.70	4+063.84	4+068.024
PL-03	4+025.00	80.00	8.71	0.11	11.06	11.06	49757.57, 92093.031	4+080.78	4+075.83	4+082.219
PL-04	4+025.00	120.00	13.06	0.14	16.38	16.38	496978.98, 92092.560	4+075.83	4+071.88	4+078.267
PL-05	4+025.00	160.00	17.32	0.17	21.66	21.66	497018.91, 92093.031	4+071.88	4+067.93	4+074.315
PL-06	4+025.00	200.00	21.58	0.20	26.94	26.94	496858.67, 92092.560	4+067.93	4+063.98	4+070.363
PL-07	4+025.00	240.00	25.84	0.23	32.22	32.22	496808.95, 92093.031	4+063.98	4+059.03	4+065.411
PL-08	4+025.00	280.00	30.10	0.26	37.50	37.50	496759.23, 92092.560	4+059.03	4+054.08	4+060.519
PL-09	4+025.00	320.00	34.36	0.29	42.78	42.78	496709.51, 92093.031	4+054.08	4+049.13	4+055.567
PL-10	4+025.00	360.00	38.62	0.32	48.06	48.06	496659.79, 92092.560	4+049.13	4+044.18	4+050.615
PL-11	4+025.00	400.00	42.88	0.35	53.34	53.34	496610.07, 92093.031	4+044.18	4+039.23	4+045.663
PL-12	4+025.00	440.00	47.14	0.38	58.62	58.62	496560.35, 92092.560	4+039.23	4+034.28	4+040.711
PL-13	4+025.00	480.00	51.40	0.41	63.90	63.90	496510.63, 92093.031	4+034.28	4+029.33	4+035.759
PL-14	4+025.00	520.00	55.66	0.44	69.18	69.18	496460.91, 92092.560	4+029.33	4+024.38	4+030.807
PL-15	4+025.00	560.00	59.92	0.47	74.46	74.46	496411.19, 92093.031	4+024.38	4+019.43	4+025.855
PL-16	4+025.00	600.00	64.18	0.50	79.74	79.74	496361.47, 92092.560	4+019.43	4+014.48	4+020.903
PL-17	4+025.00	640.00	68.44	0.53	85.02	85.02	496311.75, 92093.031	4+014.48	4+009.53	4+015.951
PL-18	4+025.00	680.00	72.70	0.56	90.30	90.30	496262.03, 92092.560	4+009.53	4+004.58	4+011.000
PL-19	4+025.00	720.00	76.96	0.59	95.58	95.58	496212.31, 92093.031	4+004.58	3+999.63	4+006.048
PL-20	4+025.00	760.00	81.22	0.62	100.86	100.86	496162.59, 92092.560	3+999.63	3+994.68	4+001.096
PL-21	4+025.00	800.00	85.48	0.65	106.14	106.14	496112.87, 92093.031	3+994.68	3+989.73	3+996.144
PL-22	4+025.00	840.00	89.74	0.68	111.42	111.42	496063.15, 92092.560	3+989.73	3+984.78	3+991.192
PL-23	4+025.00	880.00	94.00	0.71	116.70	116.70	496013.43, 92093.031	3+984.78	3+979.83	3+986.240
PL-24	4+025.00	920.00	98.26	0.74	121.98	121.98	495963.71, 92092.560	3+979.83	3+974.88	3+981.288
PL-25	4+025.00	960.00	102.52	0.77	127.26	127.26	495913.99, 92093.031	3+974.88	3+969.93	3+976.336
PL-26	4+025.00	1000.00	106.78	0.80	132.54	132.54	495864.27, 92092.560	3+969.93	3+964.98	3+971.384
PL-27	4+025.00	1040.00	111.04	0.83	137.82	137.82	495814.55, 92093.031	3+964.98	3+960.03	3+966.432
PL-28	4+025.00	1080.00	115.30	0.86	143.10	143.10	495764.83, 92092.560	3+960.03	3+955.08	3+961.480
PL-29	4+025.00	1120.00	119.56	0.89	148.38	148.38	495715.11, 92093.031	3+955.08	3+950.13	3+956.528
PL-30	4+025.00	1160.00	123.82	0.92	153.66	153.66	495665.39, 92092.560	3+950.13	3+945.18	3+951.576
PL-31	4+025.00	1200.00	128.08	0.95	158.94	158.94	495615.67, 92093.031	3+945.18	3+940.23	3+946.624
PL-32	4+025.00	1240.00	132.34	0.98	164.22	164.22	495565.95, 92092.560	3+940.23	3+935.28	3+941.672
PL-33	4+025.00	1280.00	136.60	1.01	169.50	169.50	495516.23, 92093.031	3+935.28	3+930.33	3+936.720
PL-34	4+025.00	1320.00	140.86	1.04	174.78	174.78	495466.51, 92092.560	3+930.33	3+925.38	3+931.768
PL-35	4+025.00	1360.00	145.12	1.07	180.06	180.06	495416.79, 92093.031	3+925.38	3+920.43	3+926.816
PL-36	4+025.00	1400.00	149.38	1.10	185.34	185.34	495367.07, 92092.560	3+920.43	3+915.48	3+921.864
PL-37	4+025.00	1440.00	153.64	1.13	190.62	190.62	495317.35, 92093.031	3+915.48	3+910.53	3+916.912
PL-38	4+025.00	1480.00	157.90	1.16	195.90	195.90	495267.63, 92092.560	3+910.53	3+905.58	3+911.960
PL-39	4+025.00	1520.00	162.16	1.19	201.18	201.18	495217.91, 92093.031	3+905.58	3+900.63	3+907.008
PL-40	4+025.00	1560.00	166.42	1.22	206.46	206.46	495168.19, 92092.560	3+900.63	3+895.68	3+902.056
PL-41	4+025.00	1600.00	170.68	1.25	211.74	211.74	495118.47, 92093.031	3+895.68	3+890.73	3+897.104
PL-42	4+025.00	1640.00	174.94	1.28	217.02	217.02	495068.75, 92092.560	3+890.73	3+885.78	3+892.152
PL-43	4+025.00	1680.00	179.20	1.31	222.30	222.30	495019.03, 92093.031	3+885.78	3+880.83	3+887.200
PL-44	4+025.00	1720.00	183.46	1.34	227.58	227.58	494969.31, 92092.560	3+880.83	3+875.88	3+882.248
PL-45	4+025.00	1760.00	187.72	1.37	232.86	232.86	494919.59, 92093.031	3+875.88	3+870.93	3+877.296
PL-46	4+025.00	1800.00	191.98	1.40	238.14	238.14	494869.87, 92092.560	3+870.93	3+865.98	3+872.344
PL-47	4+025.00	1840.00	196.24	1.43	243.42	243.42	494820.15, 92093.031	3+865.98	3+861.03	3+867.392
PL-48	4+025.00	1880.00	200.50	1.46	248.70	248.70	494770.43, 92092.560	3+861.03	3+856.08	3+862.440
PL-49	4+025.00	1920.00	204.76	1.49	253.98	253.98	494720.71, 92093.031	3+856.08	3+851.13	3+857.488
PL-50	4+025.00	1960.00	209.02	1.52	259.26	259.26	494670.99, 92092.560	3+851.13	3+846.18	3+852.536
PL-51	4+025.00	2000.00	213.28	1.55	264.54	264.54	494621.27, 92093.031	3+846.18	3+841.23	3+847.584
PL-52	4+025.00	2040.00	217.54	1.58	269.82	269.82	494571.55, 92092.560	3+841.23	3+836.28	3+842.632
PL-53	4+025.00	2080.00	221.80	1.61	275.10	275.10	494521.83, 92093.031	3+836.28	3+831.33	3+837.680
PL-54	4+025.00	2120.00	226.06	1.64	280.38	280.38	494472.11, 92092.560	3+831.33	3+826.38	3+832.728
PL-55	4+025.00	2160.00	230.32	1.67	285.66	285.66	494422.39, 92093.031	3+826.38	3+821.43	3+827.776
PL-56	4+025.00	2200.00	234.58	1.70	290.94	290.94	494372.67, 92092.560	3+821.43	3+816.48	3+822.824
PL-57	4+025.00	2240.00	238.84	1.73	296.22	296.22	494322.95, 92093.031	3+816.48	3+811.53	3+817.872
PL-58	4+025.00	2280.00	243.10	1.76	301.50	301.50	494273.23, 92092.560	3+811.53	3+806.58	3+812.920
PL-59	4+025.00	2320.00	247.36	1.79	306.78	306.78	494223.51, 92093.031	3+806.58	3+801.63	3+807.968
PL-60	4+025.00	2360.00	251.62	1.82	312.06	312.06	494173.79, 92092.560	3+801.63	3+796.68	3+803.016
PL-61	4+025.00	2400.00	255.88	1.85	317.34	317.34	494124.07, 92093.031	3+796.68	3+791.73	3+798.064
PL-62	4+025.00	2440.00	260.14	1.88	322.62	322.62	494074.35, 92092.560	3+791.73	3+786.78	3+793.112
PL-63	4+025.00	2480.00	264.40	1.91	327.90	327.90	494024.63, 92093.031	3+786.78	3+781.83	3+788.160
PL-64	4+025.00	2520.00	268.66	1.94	333.18	333.18	493974.91, 92092.560	3+781.83	3+776.88	3+783.208
PL-65	4+025.00	2560.00	272.92	1.97	338.46	338.46	493925.19, 92093.031	3+776.88	3+771.93	3+778.256
PL-66	4+025.00	2600.00	277.18	2.00	343.74	343.74	493875.47, 92092.560	3+771.93	3+766.98	3+773.304
PL-67	4+025.00	2640.00	281.44	2.03	349.02	349.02	493825.75, 92093.031	3+766.98	3+762.03	3+768.352
PL-68	4+025.00	2680.00	285.70	2.06	354.30	354.30	493776.03, 92092.560	3+762.03	3+757.08	3+763.400
PL-69	4+025.00	2720.00	289.96	2.09	359.58	359.58	493726.31, 92093.031	3+757.08	3+752.13	3+758.448
PL-70	4+025.00	2760.00	294.22	2.12	364.86	364.86	493676.59, 92092.560	3+752.13	3+747.18	3+753.496
PL-71	4+025.00	2800.00	298.48	2.15	370.14	370.14	493626.87, 92093.031	3+747.18	3+742.23	3+748.544
PL-72	4+025.00	2840.00	302.74	2.18	375.42	375.42	493577.15, 92092.560	3+742.23	3+737.28	3+743.592
PL-73	4+025.00	2880.00	307.00	2.21	380.70	380.70	493527.43, 92093.031	3+737.28	3+732.33	3+738.640
PL-74	4+025.00	2920.00	311.26	2.24	385.98	385.98	493477.71, 92092.560	3+732.33	3+727.38	3+733.688
PL-75	4+025.00	2960.00	315.52	2.27	391.26	391.26	493427.99, 92093.031	3+727.38	3+722.43	3+728.736
PL-76	4+025.00	3000.00	319.78	2.30	396.54	396.54	4933			



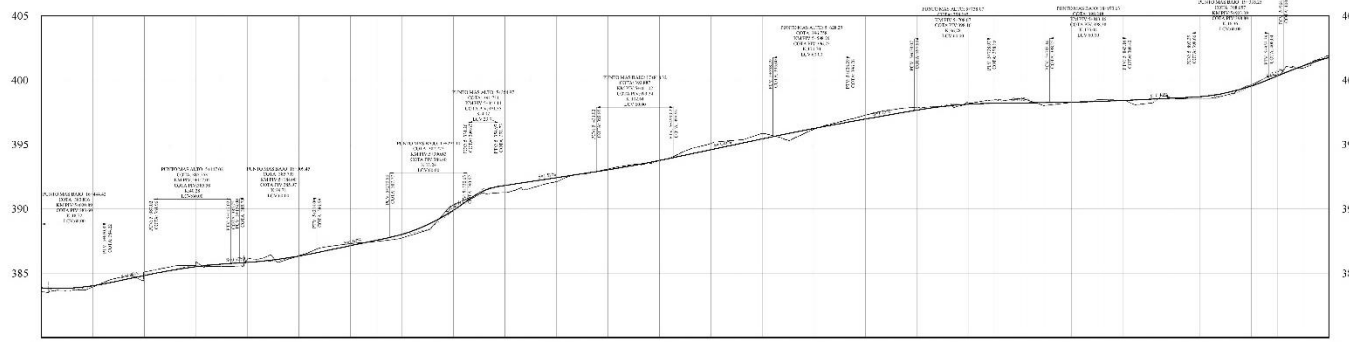
PLANO EN PLANTA
ESC: 1/2000

LEYENDA PLANTA

- C.C. EXIST.
- C.C. EN CONSTRUCCIÓN
- ALIENACION
- E.A. EXIST.

P.P.T.	A.	R (m)	T (m)	L (m)	C (m)	DIRECCION	F (m)	COORDENADA PI	KM PI	KM PC	KM PT
P1-126	45°00'00"	100.00	1.48	3.66	6.96	560° 01' 37" 00"	0.06	697594.683, 520918.558	-055.755	54640.775	54656.774
P1-184	50°00'00"	100.00	2.96	7.32	13.92	500° 00' 00" 00"	0.12	697542.276, 520918.558	-062.238	54696.261	54714.002
P1-185	137°15'00"	40.00	0.38	0.92	1.84	161° 01' 17" 00"	0.07	697701.228, 520012.732	-046.638	54519.911	54519.911
P1-186	102°20'00"	60.00	0.51	1.28	2.52	83° 01' 20" 00"	0.07	697777.309, 520996.969	-041.828	54504.531	54522.935
P1-187	175°50'00"	40.00	0.25	0.31	0.63	101° 00' 00" 00"	0.34	697765.381, 520996.969	-042.804	54529.937	54529.937
P1-188	157°14'00"	40.00	0.35	0.76	1.52	87° 00' 00" 00"	0.35	697595.062, 520996.969	-047.418	54574.965	54584.769
P1-189	121°18'00"	30.00	0.23	0.37	0.61	61° 31' 21" 00"	0.17	697895.021, 520996.969	-047.182	54518.822	54524.266
P1-190	22°29'00"	60.00	0.73	1.68	3.40	51° 00' 00" 00"	1.44	697875.777, 520996.969	-046.807	54483.871	54472.879
P1-191	40°00'00"	60.00	0.75	1.68	3.36	57° 00' 00" 00"	0.12	697522.986, 520996.969	-047.290	54493.290	54501.415
P1-192	107°00'00"	15.00	0.12	0.24	0.48	162° 00' 00" 00"	0.06	698075.528, 520012.732	-054.429	54543.429	54543.429
P1-193	107°00'00"	80.00	0.16	0.32	0.64	181° 00' 00" 00"	14.14	698094.207, 520996.969	-042.620	54509.620	54560.043
P1-194	57°59'42"	60.00	0.21	0.40	0.79	187° 21' 52" 00"	5.53	698234.835, 520996.969	-045.565	54512.236	54572.582
P1-195	175°50'42"	100.00	0.40	0.80	1.60	144° 19' 24" 00"	0.34	698371.200, 520996.969	-040.130	54486.630	54495.585
P1-196	31°27'42"	30.00	0.14	0.30	0.60	150° 19' 01" 00"	2.97	698393.111, 520912.732	-040.678	54583.621	54572.564

PROYEC.	AREA (M ²)	AREA (M ²)	VOLUMEN (M ³)	VOLUMEN (M ³)	VOL. RET. (M ³)	VOL. COPIE (M ³)
0+00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3+00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3+10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3+20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3+30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3+40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3+50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3+60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3+70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3+80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3+90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5+90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6+00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



ESTACION	5+000	5+100	5+200	5+300	5+400	5+500	5+600	5+700	5+800	5+900	6+000	6+100
PENDIENTE	0.00%	2.60%	0.57%	3.09%	0.30%	1.83%	3.89%	1.25%	0.41%	0.46%	4.11%	
COTA TERRENO	381.860	382.062	382.053	382.048	382.048	382.048	382.048	382.048	382.048	382.048	382.048	382.048
COTA BASANTE	381.860	382.062	382.053	382.048	382.048	382.048	382.048	382.048	382.048	382.048	382.048	382.048
ALTURA CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALINEAMIENTO	P1-126	P1-184	P1-185	P1-186	P1-187	P1-188	P1-189	P1-190	P1-191	P1-192	P1-193	P1-194

PERFIL LONGITUDINAL
ESC: H:1/2000, V:1/200

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA

ESCALA: INGENIERIA
FECHA: JULIO 2019

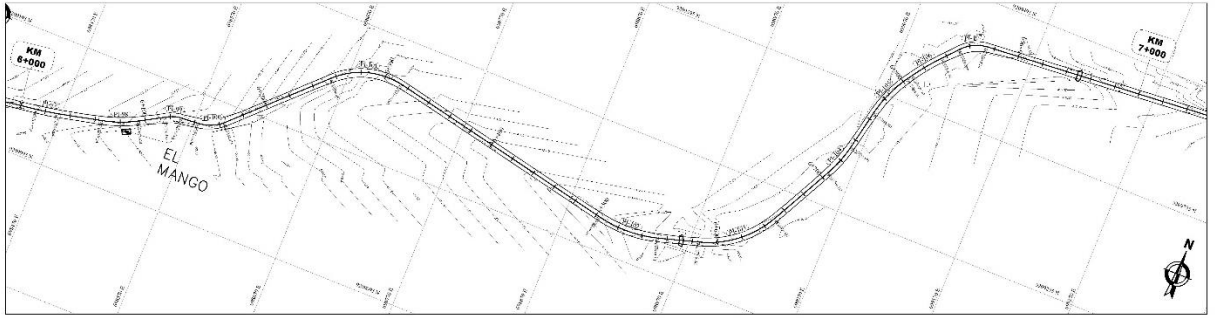
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

UBICACION: YAMPUFE MONJE ROOSEVELT SHIMON

LOCALIDAD: CHAMAN - MIRADOR
DISTRITO: SAN GREGORIO
PROVINCIA: SAN MIGUEL

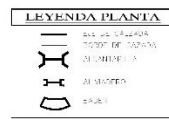
TRAMO: 5+000 KM 6+000 KM

PP-06

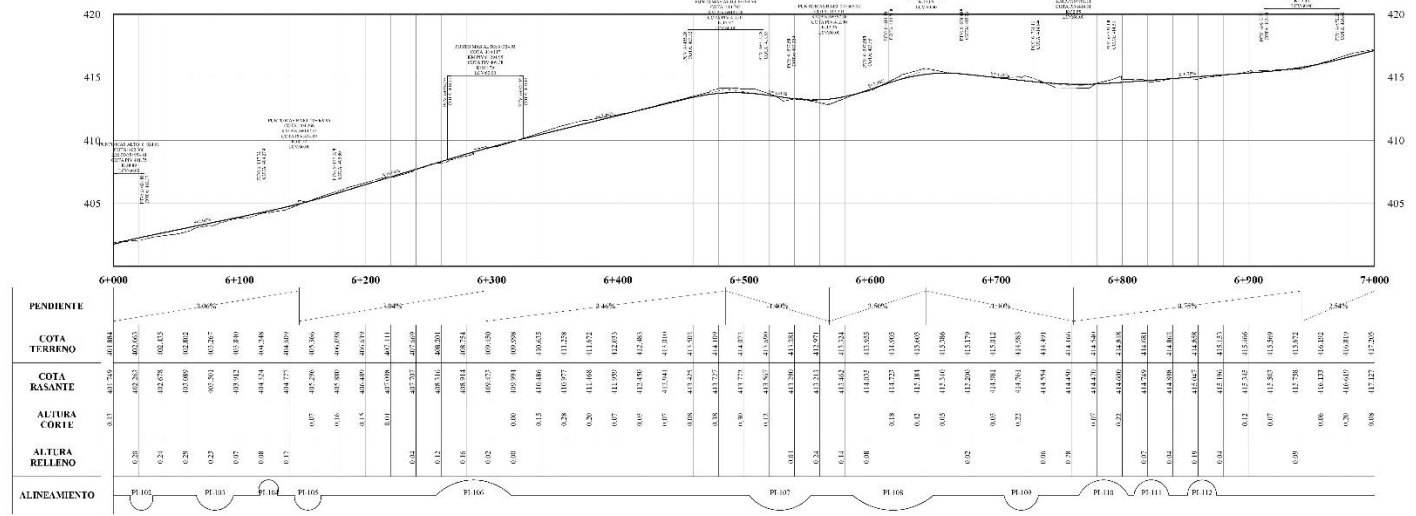


PLANO EN PLANTA
ESC: 1/2000

P.I.	Δ	R (M)	T (M)	E (M)	C (M)	M (M)	CH	CH	C	CH	CH	P (M)	C	CH	P (M)	C	CH	P (M)
P-01	27.10	2000	8.47	0.18	36.34	16.71	57.17	107.07	0.18	28455.844	829215.370	64977.374	4913.904	64862.797				
P-02	179.912	13000	14.36	0.11	24.69	28.58	58.15	107.07	1.30	89585.797	8269149.187	61400.664	6151.729	61052.136				
P-03	125.142	36000	6.72	0.71	13.22	13.11	57.21	107.07	0.72	89585.797	8269149.187	61400.664	6151.729	61052.136				
P-04	59.4764	30000	10.64	1.00	10.86	26.78	56.97	107.07	1.78	89585.797	8269149.187	61400.664	6151.729	61052.136				
P-05	56.2471	40000	13.88	0.88	9.97	26.71	57.17	107.07	1.78	89585.797	8269149.187	61400.664	6151.729	61052.136				
P-06	28.1721	18000	17.39	1.17	6.78	18.86	57.21	107.07	3.03	89585.797	8269149.187	61400.664	6151.729	61052.136				
P-07	100.8117	36000	8.48	0.86	14.13	12.76	57.21	107.07	0.43	89585.797	8269149.187	61400.664	6151.729	61052.136				
P-08	85.9843	18000	13.75	0.84	12.14	27.28	57.21	107.07	0.83	89585.797	8269149.187	61400.664	6151.729	61052.136				
P-09	12.1731	18000	19.62	1.91	18.76	18.51	57.21	107.07	1.87	89585.797	8269149.187	61400.664	6151.729	61052.136				
P-10	7.7324	20000	12.78	0.67	22.52	17.50	57.21	107.07	0.17	89585.797	8269149.187	61400.664	6151.729	61052.136				
P-11	47.3012	20000	11.27	2.38	22.78	22.24	57.21	107.07	2.11	89585.797	8269149.187	61400.664	6151.729	61052.136				



PUNTO	AREA RELLENO (M2)	AREA CORTE (M2)	VOLUMEN RELLENO (M3)	VOLUMEN CORTE (M3)	VOL. REL. ACT. (M3)	VOL. CORTE ACT. (M3)
6+000	1.75	1.06	1.75	1.06	1.75	1.06
6+010	1.84	0.96	1.84	0.96	1.84	0.96
6+020	1.93	0.86	1.93	0.86	1.93	0.86
6+030	2.02	0.76	2.02	0.76	2.02	0.76
6+040	2.11	0.66	2.11	0.66	2.11	0.66
6+050	2.20	0.56	2.20	0.56	2.20	0.56
6+060	2.29	0.46	2.29	0.46	2.29	0.46
6+070	2.38	0.36	2.38	0.36	2.38	0.36
6+080	2.47	0.26	2.47	0.26	2.47	0.26
6+090	2.56	0.16	2.56	0.16	2.56	0.16
6+100	2.65	0.06	2.65	0.06	2.65	0.06
6+110	2.74	0.00	2.74	0.00	2.74	0.00
6+120	2.83	0.00	2.83	0.00	2.83	0.00
6+130	2.92	0.00	2.92	0.00	2.92	0.00
6+140	3.01	0.00	3.01	0.00	3.01	0.00
6+150	3.10	0.00	3.10	0.00	3.10	0.00
6+160	3.19	0.00	3.19	0.00	3.19	0.00
6+170	3.28	0.00	3.28	0.00	3.28	0.00
6+180	3.37	0.00	3.37	0.00	3.37	0.00
6+190	3.46	0.00	3.46	0.00	3.46	0.00
6+200	3.55	0.00	3.55	0.00	3.55	0.00
6+210	3.64	0.00	3.64	0.00	3.64	0.00
6+220	3.73	0.00	3.73	0.00	3.73	0.00
6+230	3.82	0.00	3.82	0.00	3.82	0.00
6+240	3.91	0.00	3.91	0.00	3.91	0.00
6+250	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00
6+260	4.09	0.00	4.09	0.00	4.09	0.00
6+270	4.18	0.00	4.18	0.00	4.18	0.00
6+280	4.27	0.00	4.27	0.00	4.27	0.00
6+290	4.36	0.00	4.36	0.00	4.36	0.00
6+300	4.45	0.00	4.45	0.00	4.45	0.00
6+310	4.54	0.00	4.54	0.00	4.54	0.00
6+320	4.63	0.00	4.63	0.00	4.63	0.00
6+330	4.72	0.00	4.72	0.00	4.72	0.00
6+340	4.81	0.00	4.81	0.00	4.81	0.00
6+350	4.90	0.00	4.90	0.00	4.90	0.00
6+360	4.99	0.00	4.99	0.00	4.99	0.00
6+370	5.08	0.00	5.08	0.00	5.08	0.00
6+380	5.17	0.00	5.17	0.00	5.17	0.00
6+390	5.26	0.00	5.26	0.00	5.26	0.00
6+400	5.35	0.00	5.35	0.00	5.35	0.00
6+410	5.44	0.00	5.44	0.00	5.44	0.00
6+420	5.53	0.00	5.53	0.00	5.53	0.00
6+430	5.62	0.00	5.62	0.00	5.62	0.00
6+440	5.71	0.00	5.71	0.00	5.71	0.00
6+450	5.80	0.00	5.80	0.00	5.80	0.00
6+460	5.89	0.00	5.89	0.00	5.89	0.00
6+470	5.98	0.00	5.98	0.00	5.98	0.00
6+480	6.07	0.00	6.07	0.00	6.07	0.00
6+490	6.16	0.00	6.16	0.00	6.16	0.00
6+500	6.25	0.00	6.25	0.00	6.25	0.00
6+510	6.34	0.00	6.34	0.00	6.34	0.00
6+520	6.43	0.00	6.43	0.00	6.43	0.00
6+530	6.52	0.00	6.52	0.00	6.52	0.00
6+540	6.61	0.00	6.61	0.00	6.61	0.00
6+550	6.70	0.00	6.70	0.00	6.70	0.00
6+560	6.79	0.00	6.79	0.00	6.79	0.00
6+570	6.88	0.00	6.88	0.00	6.88	0.00
6+580	6.97	0.00	6.97	0.00	6.97	0.00
6+590	7.06	0.00	7.06	0.00	7.06	0.00
6+600	7.15	0.00	7.15	0.00	7.15	0.00
6+610	7.24	0.00	7.24	0.00	7.24	0.00
6+620	7.33	0.00	7.33	0.00	7.33	0.00
6+630	7.42	0.00	7.42	0.00	7.42	0.00
6+640	7.51	0.00	7.51	0.00	7.51	0.00
6+650	7.60	0.00	7.60	0.00	7.60	0.00
6+660	7.69	0.00	7.69	0.00	7.69	0.00
6+670	7.78	0.00	7.78	0.00	7.78	0.00
6+680	7.87	0.00	7.87	0.00	7.87	0.00
6+690	7.96	0.00	7.96	0.00	7.96	0.00
6+700	8.05	0.00	8.05	0.00	8.05	0.00
6+710	8.14	0.00	8.14	0.00	8.14	0.00
6+720	8.23	0.00	8.23	0.00	8.23	0.00
6+730	8.32	0.00	8.32	0.00	8.32	0.00
6+740	8.41	0.00	8.41	0.00	8.41	0.00
6+750	8.50	0.00	8.50	0.00	8.50	0.00
6+760	8.59	0.00	8.59	0.00	8.59	0.00
6+770	8.68	0.00	8.68	0.00	8.68	0.00
6+780	8.77	0.00	8.77	0.00	8.77	0.00
6+790	8.86	0.00	8.86	0.00	8.86	0.00
6+800	8.95	0.00	8.95	0.00	8.95	0.00
6+810	9.04	0.00	9.04	0.00	9.04	0.00
6+820	9.13	0.00	9.13	0.00	9.13	0.00
6+830	9.22	0.00	9.22	0.00	9.22	0.00
6+840	9.31	0.00	9.31	0.00	9.31	0.00
6+850	9.40	0.00	9.40	0.00	9.40	0.00
6+860	9.49	0.00	9.49	0.00	9.49	0.00
6+870	9.58	0.00	9.58	0.00	9.58	0.00
6+880	9.67	0.00	9.67	0.00	9.67	0.00
6+890	9.76	0.00	9.76	0.00	9.76	0.00
6+900	9.85	0.00	9.85	0.00	9.85	0.00
6+910	9.94	0.00	9.94	0.00	9.94	0.00
6+920	10.03	0.00	10.03	0.00	10.03	0.00
6+930	10.12	0.00	10.12	0.00	10.12	0.00
6+940	10.21	0.00	10.21	0.00	10.21	0.00
6+950	10.30	0.00	10.30	0.00	10.30	0.00
6+960	10.39	0.00	10.39	0.00	10.39	0.00
6+970	10.48	0.00	10.48	0.00	10.48	0.00
6+980	10.57	0.00	10.57	0.00	10.57	0.00
6+990	10.66	0.00	10.66	0.00	10.66	0.00
7+000	10.75	0.00	10.75	0.00	10.75	0.00



PERFIL LONGITUDINAL
ESC: H:1/2000 , V:1/200

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

TESTA: YAMPEFE MONJE ROOSEVELT SIMÓN

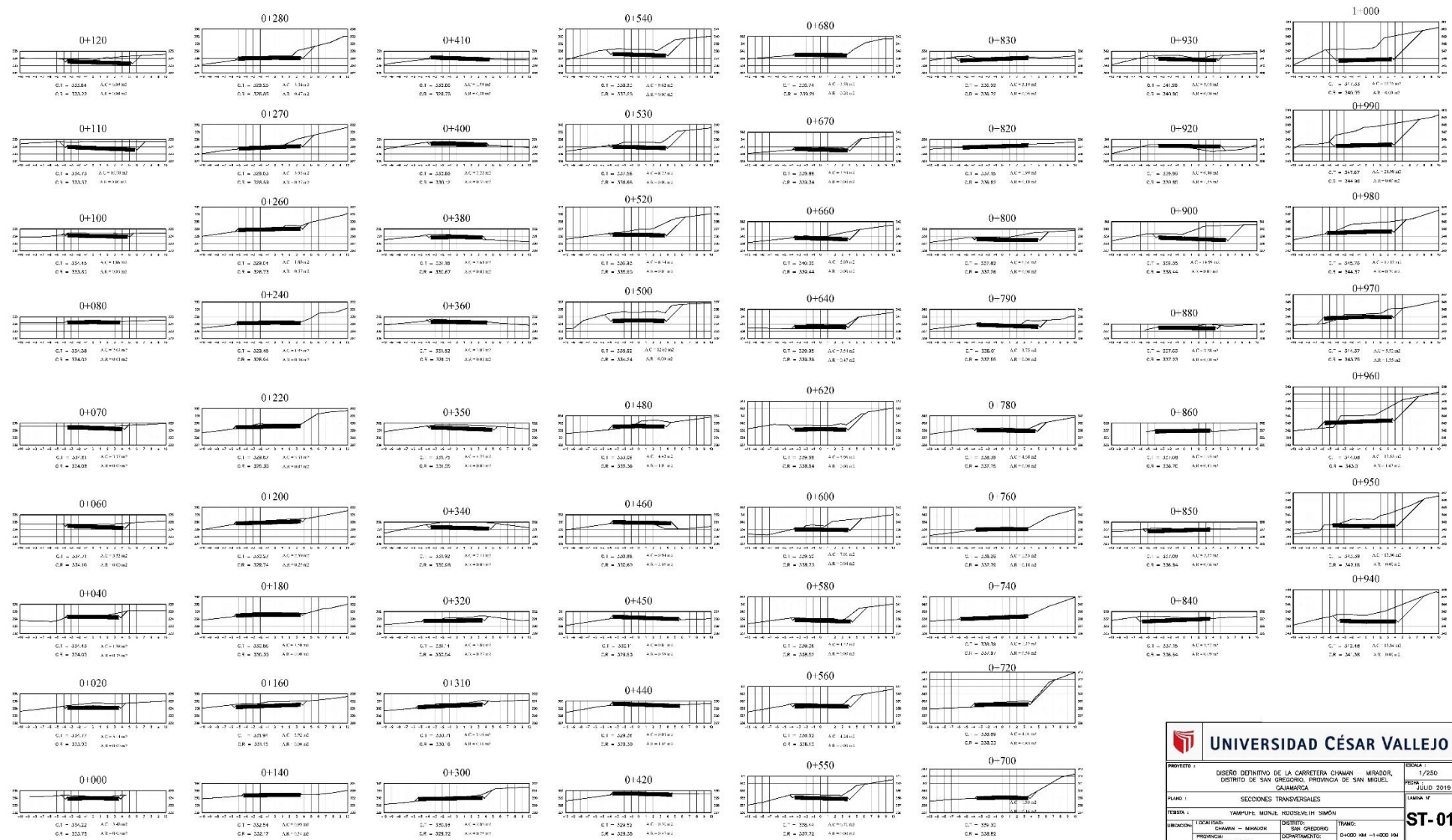
LUGAR: CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

TRAMO: 6+400 KM - 7+400 KM

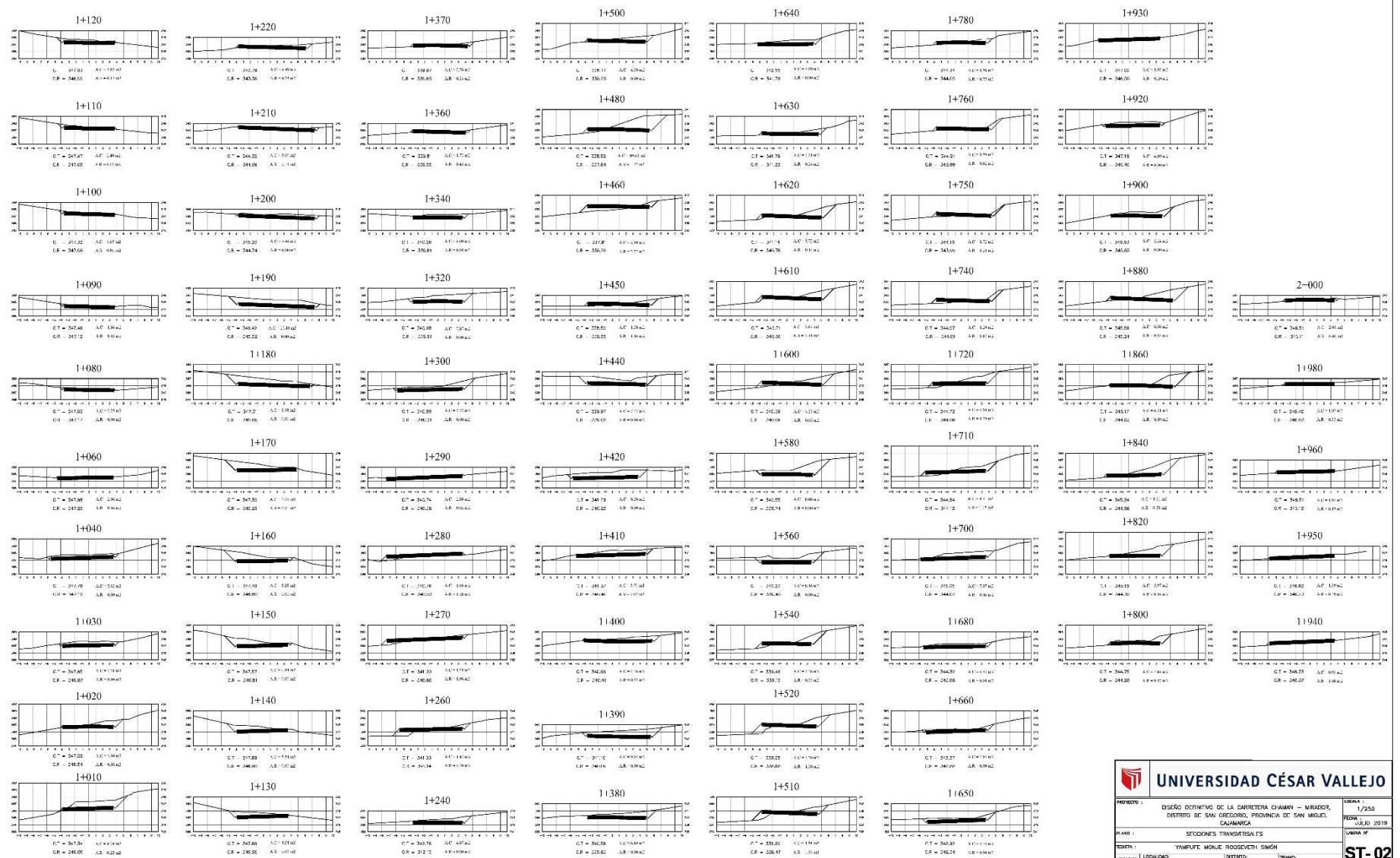
ESCALA: 1/ REDUCIDA

FECHA: JULIO 2019

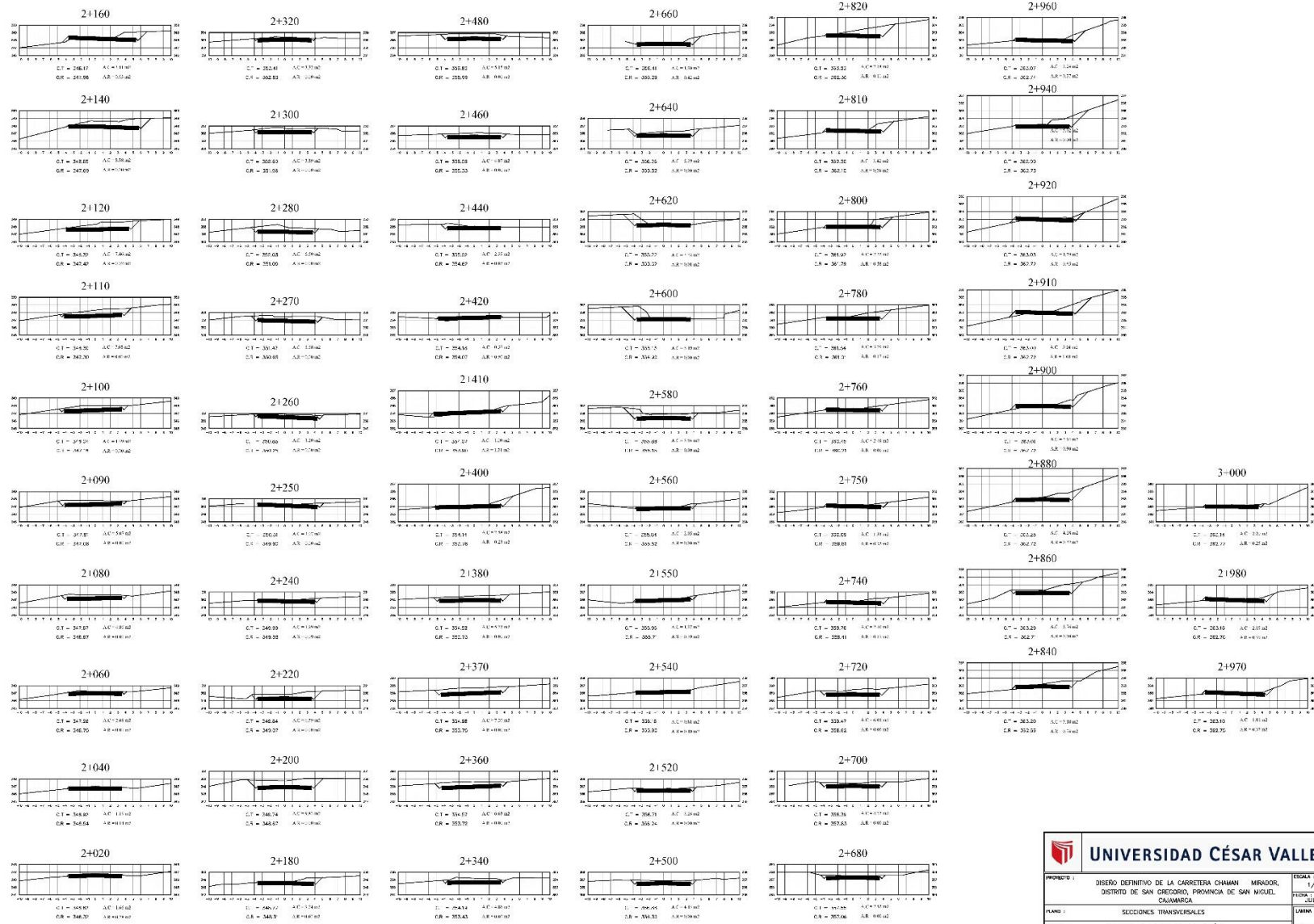
LÁMINA N° PP-07



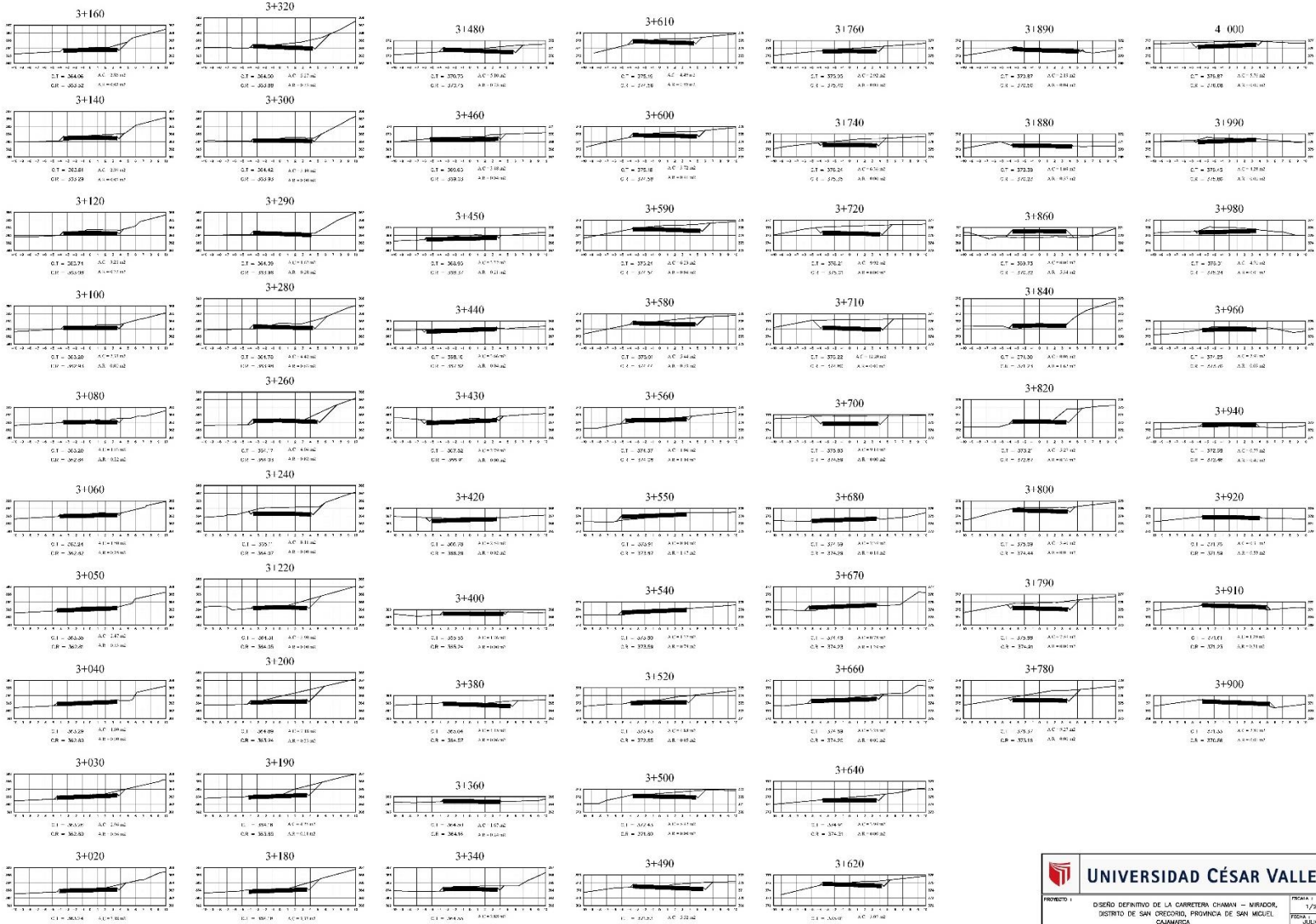
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		ESCALA:	1/250
		FECHA:	JULIO 2019
PROYECTO:	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA		TÍTULO Nº:
PLANO:	SECCIONES TRANSVERSALES		
TEMÁTICA:	YAMPUPU, MONJE, ROSSELVELH, SIMÓN		ST-01
UBICACIÓN:	LOCALIDADES: CHAMAN - MIRADOR PREPARACIÓN: SIM. MIGUEL.	DISTRITO: SAN GREGORIO DEPARTAMENTO: DYNAMICA.	



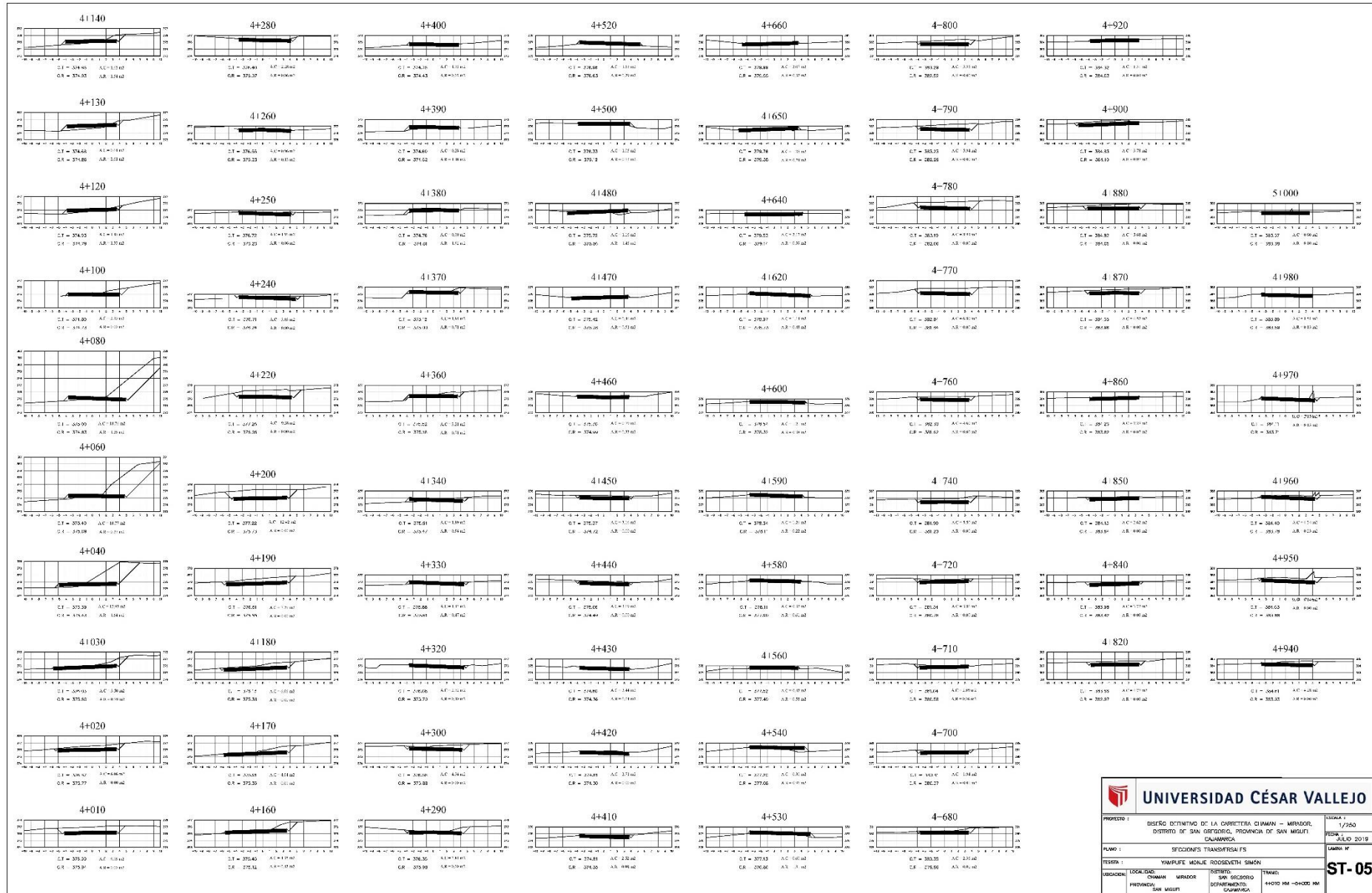
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		LIBRA 1 1/250
PROYECTO : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL.		FECHA AGOSTO 2010
PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES		LIBRA Nº
ESTADO : YMPULPE MONJE ROSSETTI SIMÓN	DISTRITO : SAN GREGORIO	ST-02
LOCALIDAD : CHAMAN - MIRADOR	PROVINCIA : CAJAMARCA	
PARRAFO : SAN MIGUEL		TRAMO : 1+070.00 - 1+080.00



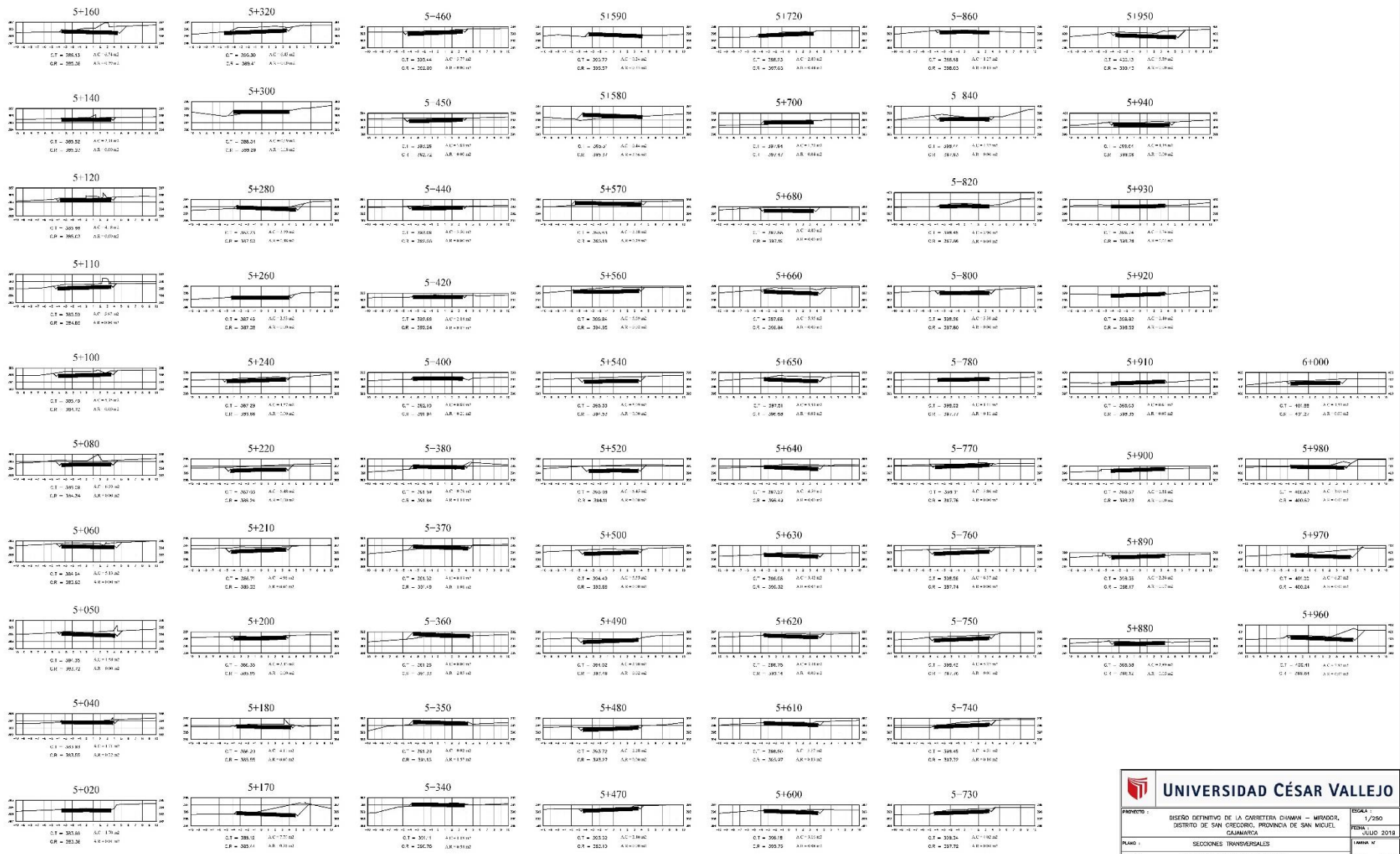
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		PROYECTO :	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHIMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROMINJA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA.	ESCALA :	1/250
		FECHA :	SECCIONES TRANSVERSALES	FECHA :	SEPTIEMBRE 2019
PLANO :	SECCIONES TRANSVERSALES			LÁMINA N°	
TÍTULO :	YAMPUJUT MONJE RODRIGUEZ SIMÓN				
UBICACIÓN :	LOCALIDAD : CHIMAN - MIRADOR	DISTRITO : SAN GREGORIO	DEPARTAMENTO : CAJAMARCA	PROVINCIA : SAN MIGUEL	ST-03
				2400 MM - 3400 MM	



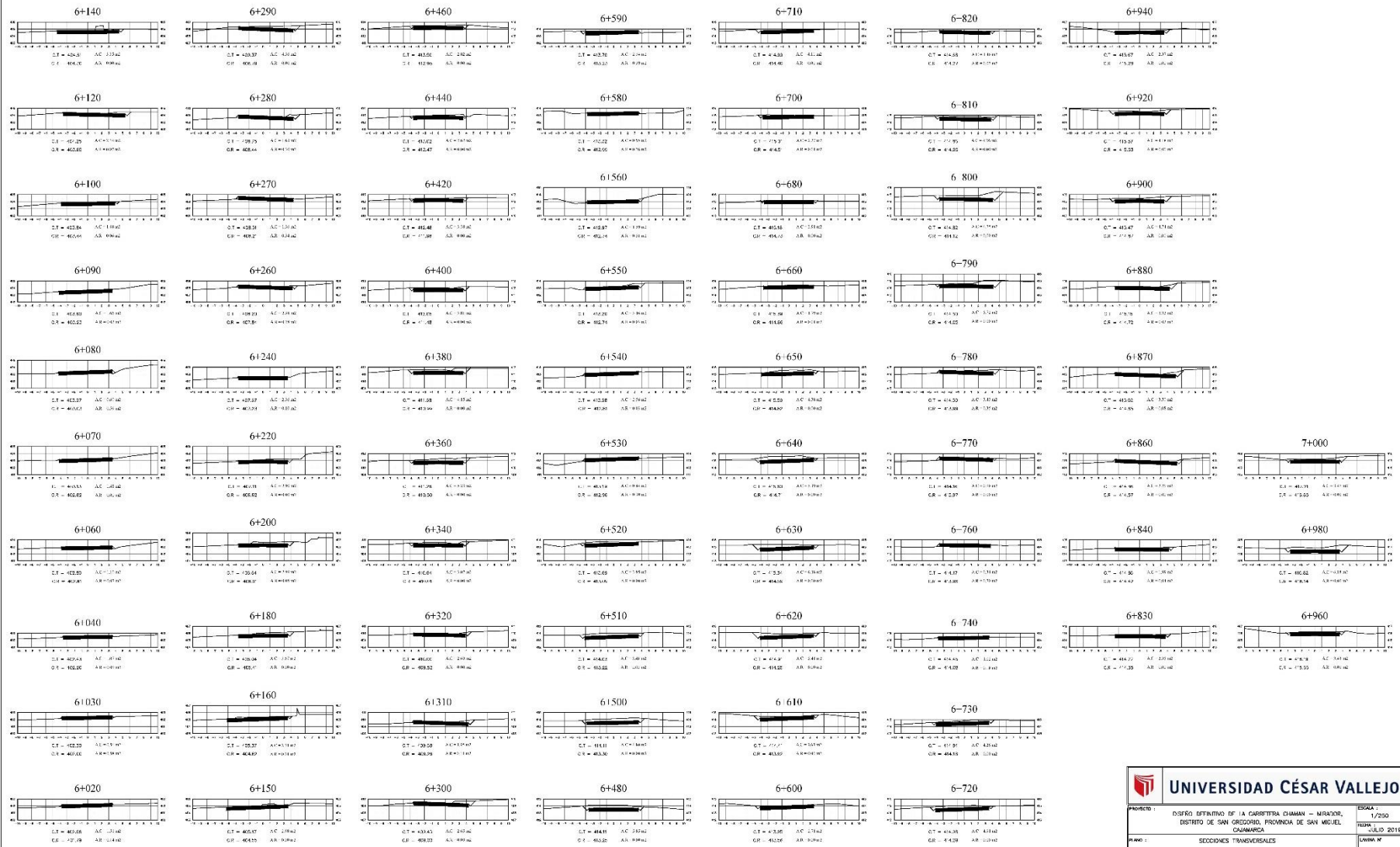
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		PROYECTO : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHIMAN – MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CALAMARCA	FECHA : 1/2010 FECHA : JUNIO 2010
		PLANO : SECCIONES TRANSVERSALES	LÁMINA N°: ST-04
UBICACIÓN LOCALIDAD: CHIMAN – MIRADOR PROVINCIA: SAN MIGUEL	DISTRITO: SAN GREGORIO DEPARTAMENTO: CALAMARCA	TIPO DE: 3+020 RM – 4+000 RM	



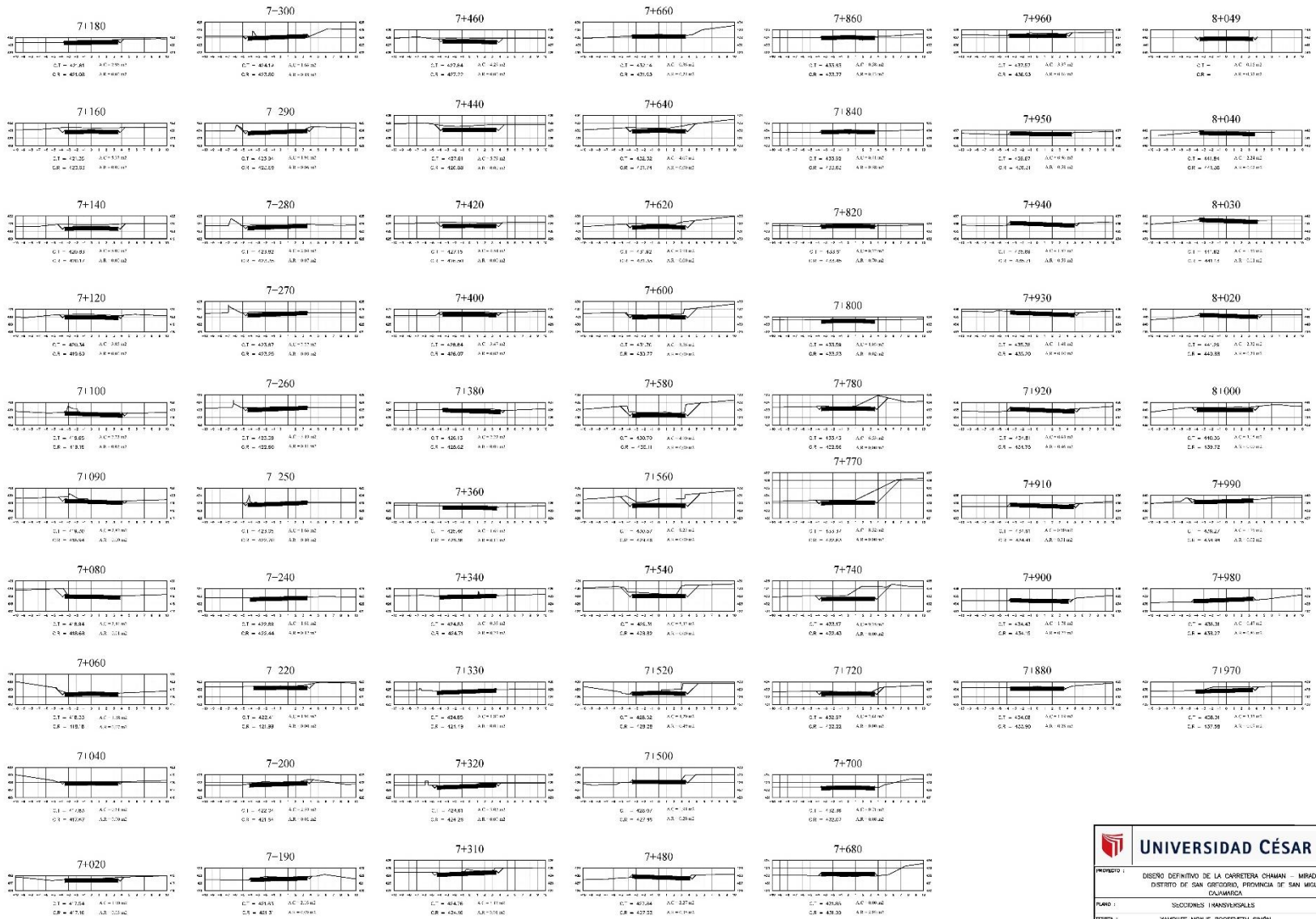
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		PROYECTO 1	BIENIO CONSTITUCIONAL DE LA CARRETERA CUMAN - MIRADOR	HOJA 1
		PROYECTO 2	DISTRITO DE SAN GERONIMO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN	1/250
PLANO 1		SECCIONES TRANSVERSALES		FECHA
FECHA		YAMPUPUE MONJIE ROOSEVELT SIMÓN		JULIO 2018
UBICACIÓN	LOCALIDAD	DISTRITO	TRAMO	ST-05
PROVINCIA	CUMAN	SAN GERONIMO	44070 KM - 04000 KM	




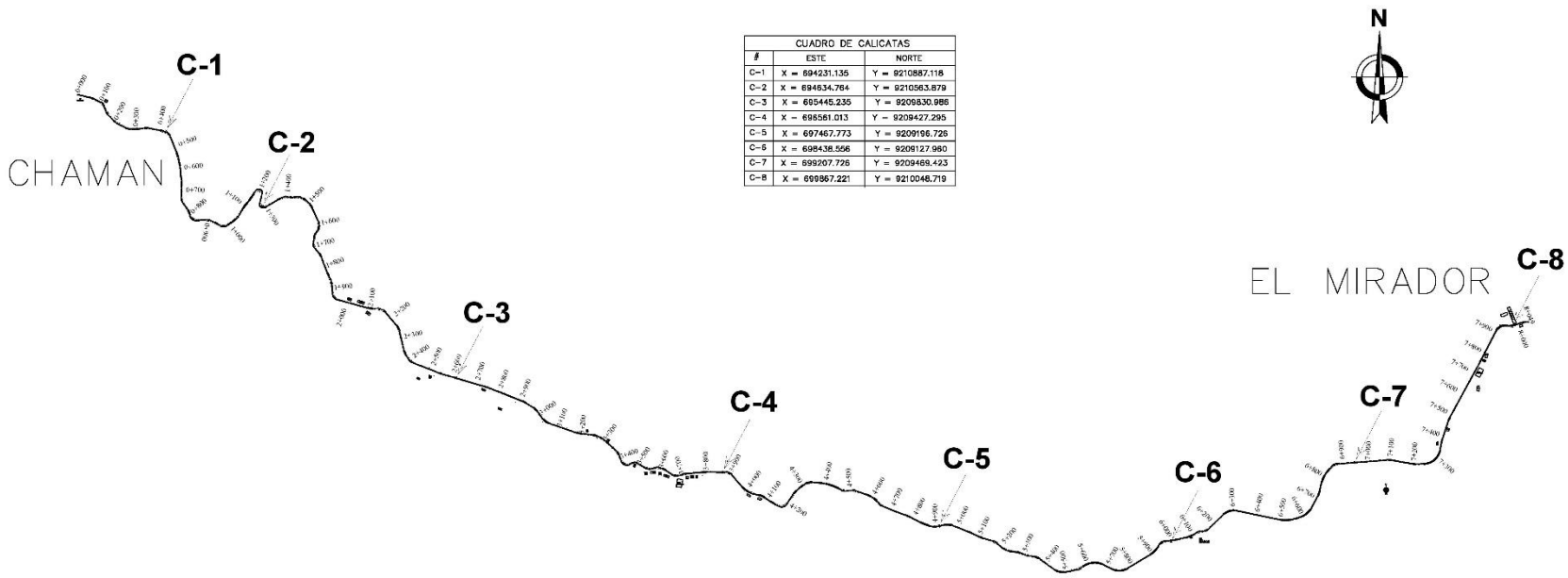
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		PROYECTO:	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAM - MIRADOR, DISTRITO DE SAN CRECENCIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL CAJAMARCA	ESCALA:	1/250
		FECHA:	JULIO 2018		
PLANO:	SECCIONES TRANSVERSALES			FIGURA Nº:	ST-06
TITULO:	YAMIFUPE MONTE ROOSEVELTI SIMÓN				
UBICACIÓN:	LOCALIDAD: CHAMAM - MIRADOR PROVINCIA: SAN MIGUEL	TRÁNSITO: SAN CRISTÓBAL DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	PUNTO: 5+000 IM - 6+000 IM		



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		PROYECTO:	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHIMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA	ESCALA:	1/250
		FECHA:	SECCIONES TRANSVERSALES	FECHA:	AGOSTO 2019
AREA: YAMPUPA MONTE, ROSSELETH SIMÓN		PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN
PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN
PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN
PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN
PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN
PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN
PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN	PROYECTISTA:	ING. CARLOS MONTE ROSSELETH SIMÓN



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		ESCALA:	1/250
		FECHA:	SEPTIEMBRE 2019
PROYECTO:	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CALAMARCA.		LÁMINA N°
PLANO:	SECCIONES TRANSVERSALES		ST-08
FECHA:	YAMPIUTE MONTE ROSSETTI SIMÓN		
INGENIERO:	LOCALIDAD: CHAMAN - MIRADOR PROVINCIA: SAN MIGUEL	DISTRITO: SAN GREGORIO INDEPENDENCIA: CALAMARCA	
		ITINERARIO:	7+000 KM - 8+048 KM

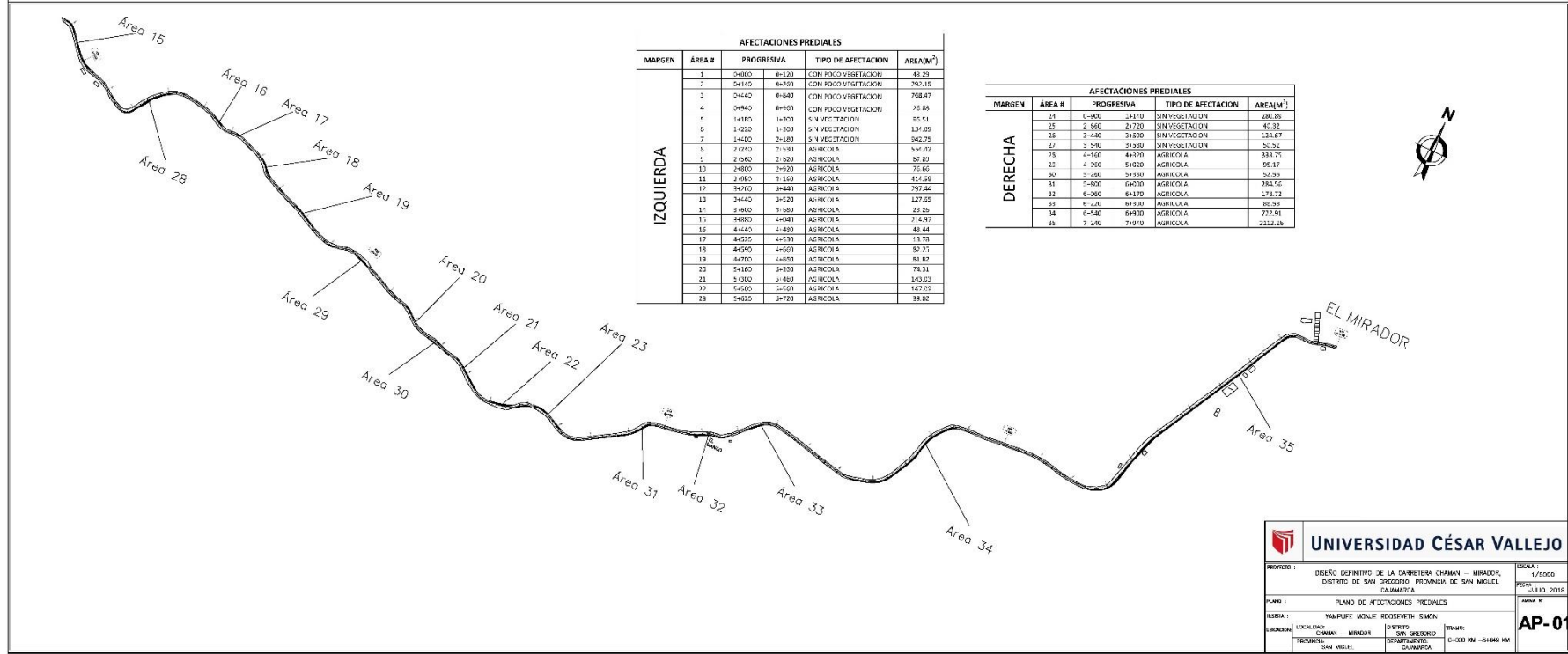
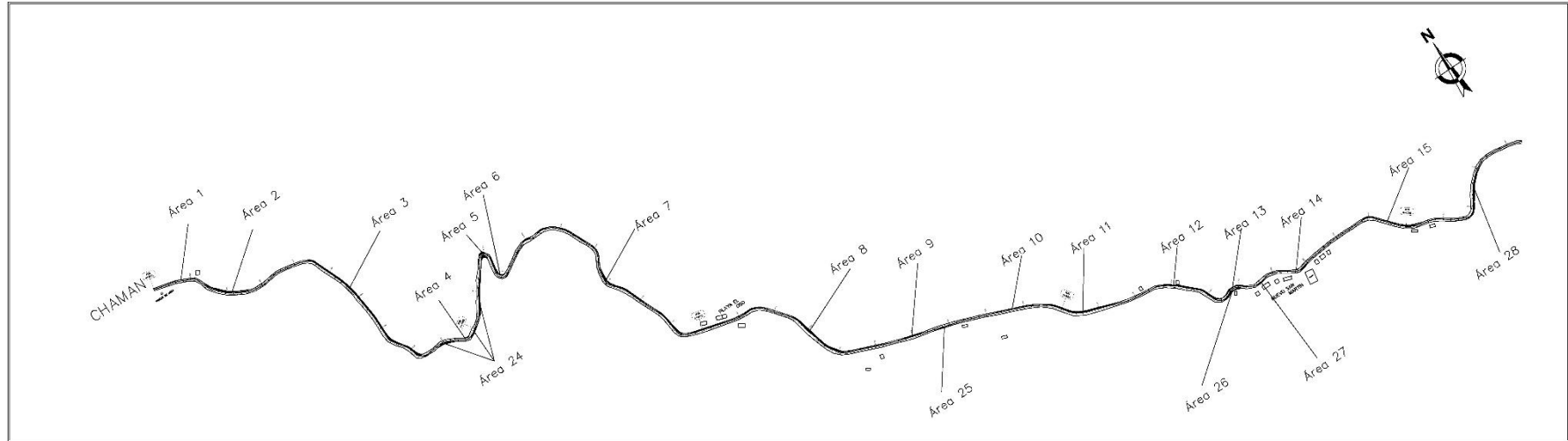


CUADRO DE CALICATAS		
#	ESTE	NORTE
C-1	X = 694231.135	Y = 8210887.118
C-2	X = 694634.764	Y = 8210563.879
C-3	X = 695445.235	Y = 8209830.988
C-4	X = 698561.013	Y = 8209427.295
C-5	X = 697467.773	Y = 8209196.728
C-6	X = 698438.556	Y = 8209127.980
C-7	X = 699207.776	Y = 8209469.423
C-8	X = 698867.221	Y = 8210048.719

EL MIRADOR

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
PROYECTO 1	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CALAMARCA		
FECHA	JULIO 2019		
PLANO	LOCALIZACIÓN DE CALICATAS		
LIBRERÍA 1	YAMPUPZE MONJE ROSSETTI SIMÓN		
LIBRERÍA 2	LOCALIDAD: CHAMAN - MIRADOR	DISTRITO: SAN GREGORIO	TRAMO: OXCOO HM - BIVOX HM
	PROVINCIA: SAN MIGUEL	DEPARTAMENTO: CALAMARCA	
			ESCALA: 1/12500 LABNA N° LC-01





AFECCIONES PREDIALES

MARGEN	AREA #	PROGRESIVA	TIPO DE AFECCION	AREA(M ²)
IZQUIERDA	1	0-100	CON POCO VEGETACION	43.23
	2	0-140	CON POCO VEGETACION	250.15
	3	0-140	CON POCO VEGETACION	708.47
	4	0-140	CON POCO VEGETACION	26.88
	5	1-180	SIN VEGETACION	66.51
	6	1-220	SIN VEGETACION	137.09
	7	1-140	SIN VEGETACION	662.75
	8	2-120	AGRICOLA	531.12
	9	2-180	AGRICOLA	32.89
	10	2-180	AGRICOLA	75.05
	11	3-150	AGRICOLA	414.58
	12	3-170	AGRICOLA	297.34
	13	3-140	AGRICOLA	127.55
	14	3-180	AGRICOLA	211.29
	15	4-180	AGRICOLA	714.97
	16	4-140	AGRICOLA	43.44
	17	4-220	AGRICOLA	13.78
	18	4-150	AGRICOLA	57.71
	19	4-170	AGRICOLA	81.82
	20	5-180	AGRICOLA	74.51
	21	5-130	AGRICOLA	163.02
	22	5-150	AGRICOLA	167.05
	23	5-120	AGRICOLA	38.02

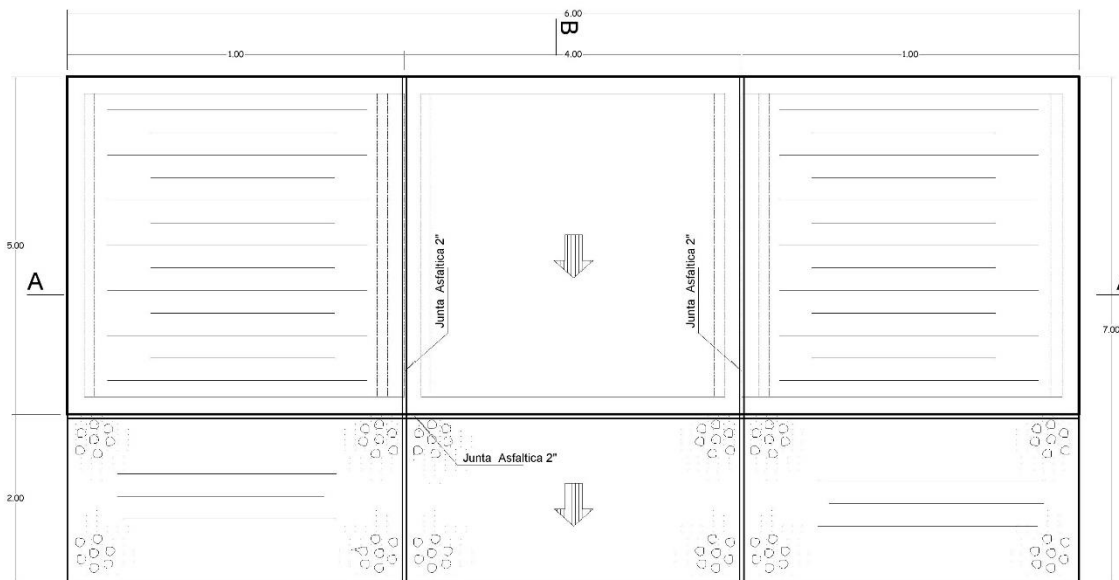
AFECCIONES PREDIALES

MARGEN	AREA #	PROGRESIVA	TIPO DE AFECCION	AREA(M ²)	
DERECHA	24	0-200	SIN VEGETACION	266.85	
	25	2-600	SIN VEGETACION	43.32	
	26	3-400	34500	SIN VEGETACION	134.67
	27	3-200	31280	SIN VEGETACION	533.52
	28	4-100	44370	AGRICOLA	333.75
	29	4-200	54020	AGRICOLA	95.17
	30	5-200	54330	AGRICOLA	52.39
	31	6-100	60020	AGRICOLA	384.42
	32	6-200	64370	AGRICOLA	178.72
	33	6-200	64300	AGRICOLA	85.38
	34	6-500	64300	AGRICOLA	773.91
35	7-200	71910	AGRICOLA	2112.35	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

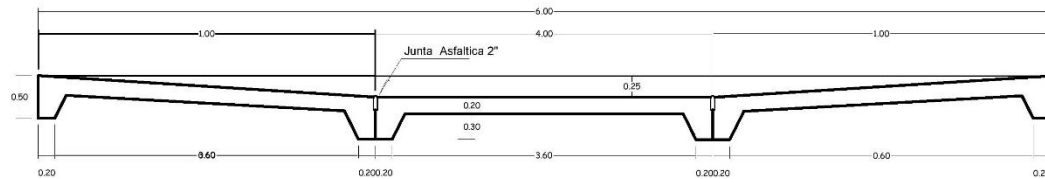
PROYECTO:	DISERIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, QUIMBOTA	ESCALA:	1/5000
FECHA:	15 JUNIO 2019	FECHA:	15 JUNIO 2019
PLANO:	PLANO DE AFECCIONES PREDIALES		
SERIE:	YAMPUPAY - MONTE RODRIGUEZ - SAMON		
LOCALIDAD:	CHAMAN - MIRADOR	DISTRITO:	SAN GREGORIO
PROVINCIA:	SAN MIGUEL	DEPARTAMENTO:	QUIMBOTA
TRAMO:	CALLEO KM - 0+000 KM		

AP-01



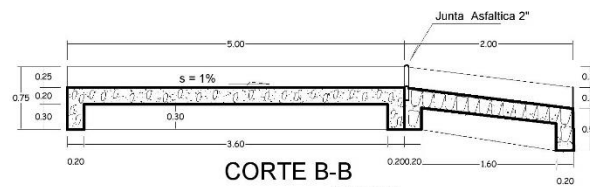
PLANTA

Escala: 1/50



CORTE A-A

Escala: 1/50



CORTE B-B

Escala: 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MATERIALES

Concreto: Concreto para Badenes: $f_c = 175 \text{ Kg / cm}^2 + 30\% \text{ PM}$.

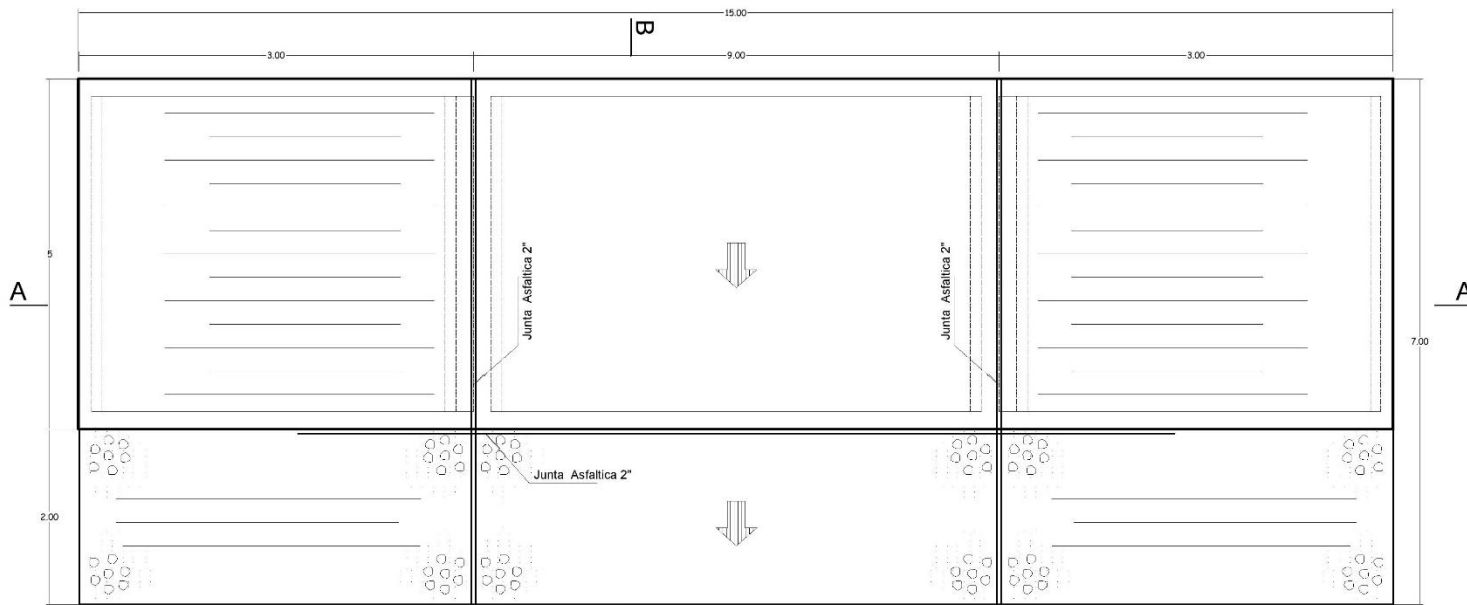
Recubrimiento: En General $t = 4.00 \text{ cm}$

NOTA : Se construira de acuerdo al R.N.C

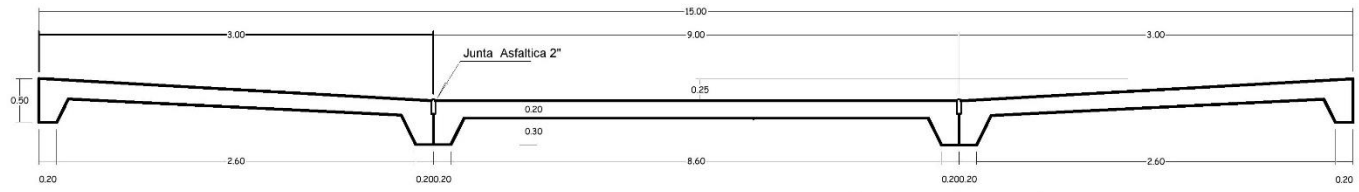
UBICACIÓN BADENES

Nº	KM	LONGITUD
1	0+430	6.00
2	0+820	6.00
3	1+290	6.00
4	2+160	6.00
5	2+610	8.00
6	3+350	6.00
7	3+870	15.00
8	4+920	15.00
9	5+580	6.00
10	6+570	15.00
11	6+950	8.00
12	7+980	15.00

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		ESCALA :	INDICADA
		PROYECTO :	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA
PLANO :		PLANO DE BADEN	
TITULO :		YAMPUFE MONJE ROOSEVETH SIMÓN	
UBICACION :	LOCALIDAD:	DISTRITO:	TRAMO:
	CHAMAN - MIRADOR	SAN GREGORIO	CHAMAN - MIRADOR
	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	
	SAN MIGUEL	CAJAMARCA	
			PB-01



PLANTA
Escala: 1/50



CORTE A-A
Escala: 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

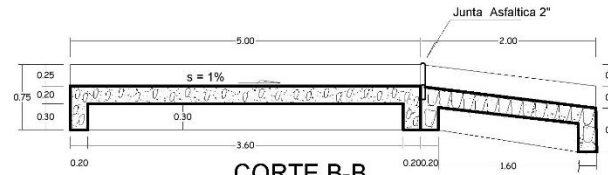
MATERIALES

Concreto: Concreto para Badenes: $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ PM}$.

Recubrimiento: En General $t = 4.00 \text{ cm}$

NOTA: Se construirá de acuerdo al R.N.C

UBICACIÓN BADENES		
N°	KM	LONGITUD
1	0+430	6.00
2	0+820	6.00
3	1+290	6.00
4	2+160	6.00
5	2+610	8.00
6	3+350	6.00
7	3+870	15.00
8	4+920	15.00
9	5+580	6.00
10	6+570	15.00
11	6+950	8.00
12	7+980	15.00



CORTE B-B
Escala: 1/50

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA

ESCALA: INDICADA

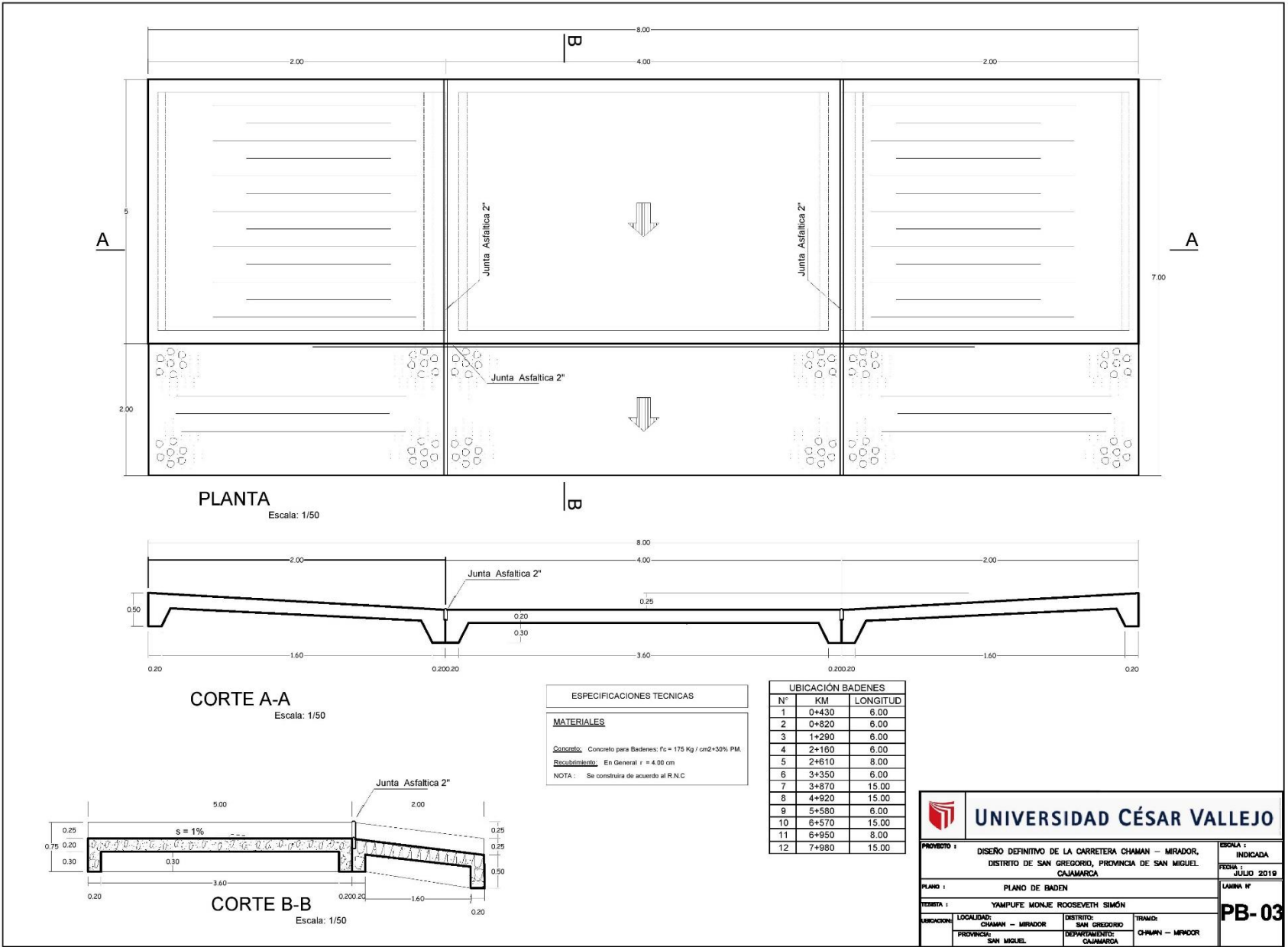
FECHA: JULIO 2019

PLANO: PLANO DE BADEN

TERCETA: YAMPUFE MONJE ROOSEVETH SIMÓN

LAMINA N°: PB-02

UNION: LOCALIDAD: CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO: SAN GREGORIO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA, PROVINCIA: SAN MIGUEL, TRAMO: CHAMAN - MIRADOR



PLANTA
Escala: 1/50

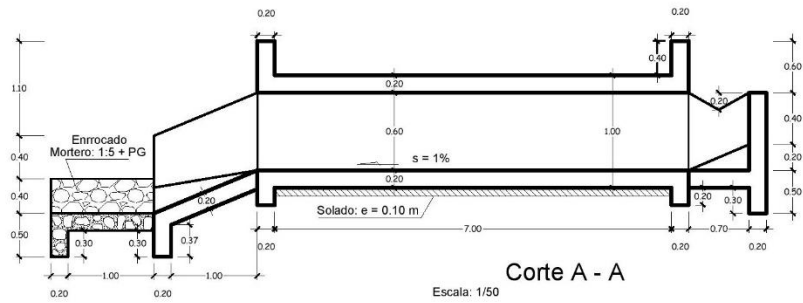
CORTE A-A
Escala: 1/50

CORTE B-B
Escala: 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
MATERIALES	
Concreto:	Concreto para Badenes: $f_c = 175 \text{ Kg / cm}^2 + 30\% \text{ PM}$.
Recubrimiento:	En General $r = 4.00 \text{ cm}$
NOTA: Se construya de acuerdo al R.N.C.	

UBICACIÓN BADENES		
N°	KM	LONGITUD
1	0+430	6.00
2	0+820	6.00
3	1+290	6.00
4	2+160	6.00
5	2+610	8.00
6	3+350	6.00
7	3+870	15.00
8	4+920	15.00
9	5+560	6.00
10	6+570	15.00
11	6+950	8.00
12	7+960	15.00

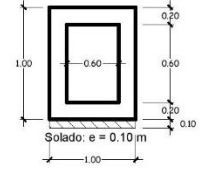
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		ESCALA:	INDICADA
		FECHA:	JULIO 2019
PROYECTO: DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN – MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CAJAMARCA.			
PLANO: PLANO DE BADEN			
TECISTA: YAMPUE MONJE ROOSEVETH SIMÓN			
LÁMINA N°			
LOCALIDAD: CHAMAN – MIRADOR		DISTRITO: SAN GREGORIO	
PROVINCIA: SAN MIGUEL		DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	
		TRAMO: CHAMAN – MIRADOR	
			PB-03



Corte A - A

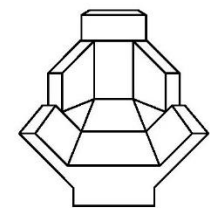
Escala: 1/50

Vol. Excav. Prom. = 14.04 m³

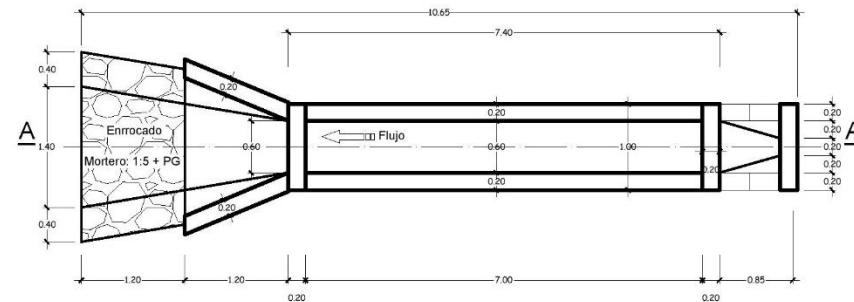


Corte B - B

Escala: 1/50



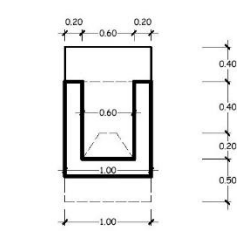
Isometrico Sistema de Salida



Planta Alcantarilla

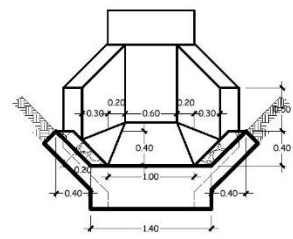
Escala: 1/50

UBICACIÓN ALCANTARILLAS	
N°	KM
1	4+230
2	4+650
3	6+000



Sistema de Entrada

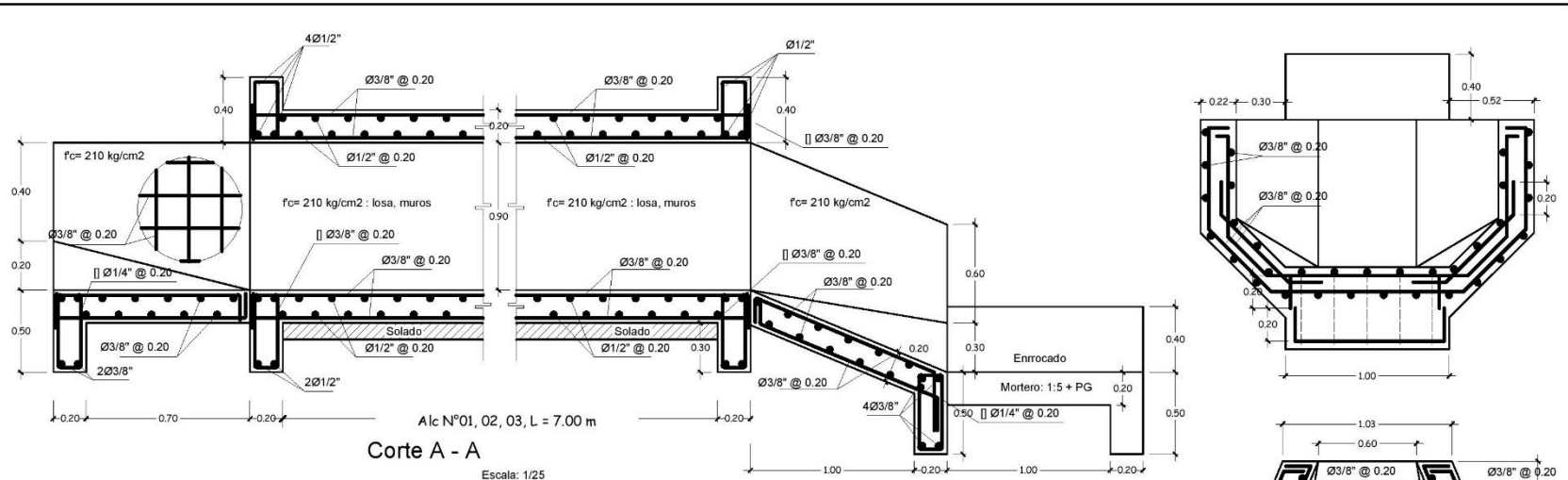
Escala: 1/50



Sistema de Salida

Escala: 1/50

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
PROYECTO : DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, OLMAYAHUA		ESCALA : INDICADA	
PLANO : PLANO DE ALCANTARILLA		FECHA : JULIO 2019	
TIPO DE OBRA : YAMPUFE MONJE ROOSEVELTH SIMÓN		LABOR Nº	
LOCALIDAD : CHAMAN - MIRADOR		DISTRITO : SAN GREGORIO	
PROVINCIA : SAN MIGUEL		DEPARTAMENTO : OLMAYAHUA	
		TIPO DE OBRA : CHAMAN - MIRADOR	
		PA-01	



ESPECIFICACIONES TECNICAS

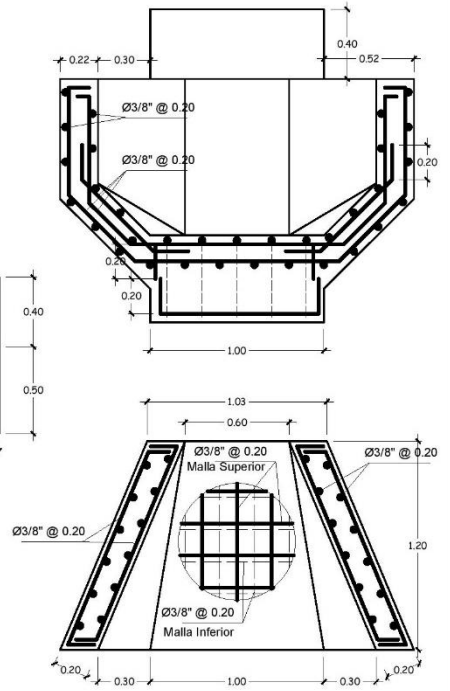
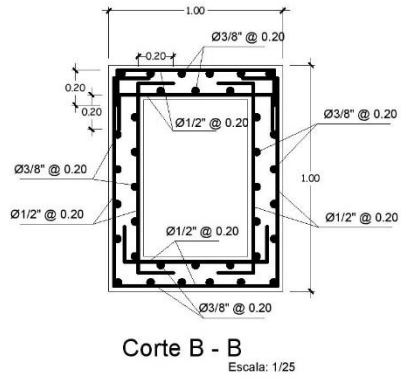
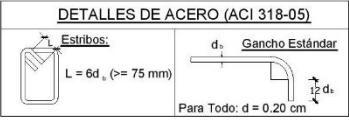
MATERIALES

Acero: En General $f_y = 4,200 \text{ Kg / cm}^2$

Concreto: Sistemas de Ingreso y Salida: $f_c = 210 \text{ Kg / cm}^2$
 Losas y Paredes de Alcantarillas: $f_c = 210 \text{ Kg / cm}^2$
 Para solado: Cemento - Hormigon 1:12

Recubrimiento: En General $r = 4.00 \text{ cm}$

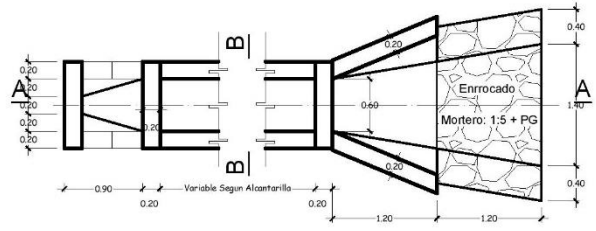
NOTA: Se construira de acuerdo al R.N.C



SISTEMA DE INGRESO y SALIDA
Escala: 1/25

UBICACIÓN ALCANTARILLAS

N°	KM
1	4+230
2	4+650
3	6+000



Planta General para Diseño de Acero
Escala: 1/50

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROYECTO:	DISEÑO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CHAMAN - MIRADOR, DISTRITO DE SAN GREGORIO, PROVINCIA DE SAN MIGUEL, CALAMARCA	ESCALA:	INDICADA
PLANO:	PLANO DE ALCANTARILLA	FECHA:	JULIO 2018
TRABAJO:	YAMPUFE MONJE ROOSEVETH SIMÓN	PA-02	
LOCALIDAD:	CHAMAN - MIRADOR		
DISTRITO:	SAN GREGORIO	DEPARTAMENTO:	CHAMAN - MIRADOR
PROVINCIA:	SAN MIGUEL	DEPARTAMENTO:	CHAMAN - MIRADOR

PANEL FOTOGRAFICO



**INICIO DE TRAMO 0+000
(CHAMAN)**



**INSTALACIÓN DEL EQUIPO
TOPOGRÁFICO**



TOMA DE PUNTOS



TOMA DE PUNTOS



**ANOTACIÓN DE LAS COORDENADAS
DEL CAMBIO DE ESTACIÓN**



DIGITANDO LA DESCRIPCIÓN



LLEGANDO AL CASERIO MIRADOR



DESVIO AL CASERÍO SAN JOSÉ



INDICANDO LA TOMA DE PUNTO



GUARDADO DEL EQUIPO DE TOPOGRAFÍA

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



UBICACIÓN DE LA CALICATA C-1



UBICACIÓN DE LA CALICATA C-2



UBICACIÓN DE LA CALICATA C-3



UBICACIÓN DE LA CALICATA C-4



UBICACIÓN DE LA CALICATA C-5



UBICACIÓN DE LA CALICATA C-6



UBICACIÓN DE LA CALICATA C-8



CALICATA N°1



CALICATA N°2



CALICATA N°3



CALICATA N°4



CALICATA N°6



VERIFICANDO LAS MEDIDAS DE LA CALICATA



FUENTE DE AGUA SELECCIONADA

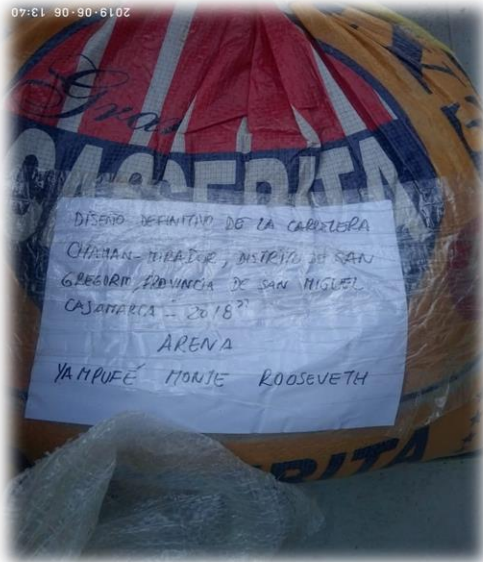


DEMARCACIÓN DE CANTERA



CANTERA SELECCIONADA (LA ESPERANZA)

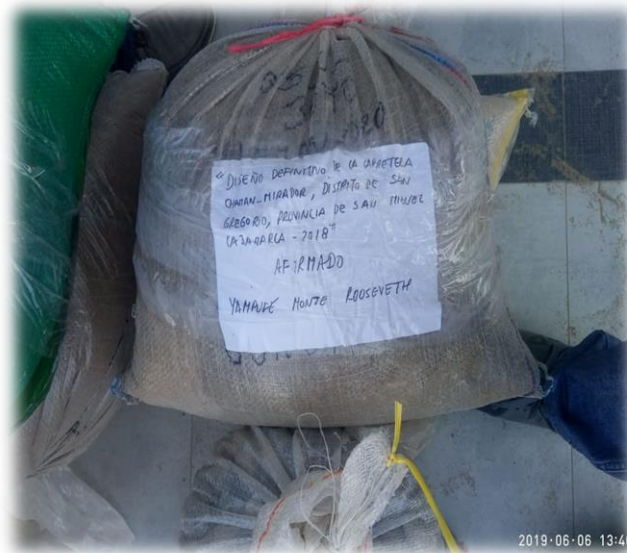
MUESTRAS DE LA CANTERA “ LA ESPERANZA” TALAMBO



ARENA



PIEDRA



MUESTRA DE AFIRMADO



ESTACIÓN DE CONTEO



IMD = CAMIONETAS



IMD = CAMIÓN



IMD = CUSTER



IMD = CUSTER



IMD = CAMIÓN



IMD = CUSTER



IMD = CAMIONETA



IMD = CAMIÓN



IMD = CAMIÓN



**IMPACTO AMBIENTAL
ARBOLES NO FRUTALES**



SIN DAÑO A VIVIENDAS



IMPACTO AMBIENTAL



SIN DESTRUCCIÓN DE ARBOLES



AFECTACIÓN DE CERCO



**CON ANCHO SUFIENTE PARA LA
CARRETERA**