



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Evaluación de la Trocha Samanco - Playa Mar Brava con el método MTC y URMM en la Provincia del Santa-2022”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Barba Paredes, Julio Cesar (ORCID: 0000-0002-1687-2095)

Heredia Sifuentes, Cristian Augusto (ORCID: 0000-0003-2371-9395)

ASESORA:

Mgtr. Sheila Mabel Legendre Salazar (ORCID: 0000-0003-3326-6895)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE - PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mis padres que me dieron la vida y me dieron siempre su apoyo incondicional durante mi formación académica profesional, a mis hermanos por su paciencia y apoyo moral en mi recorrido profesional de mi carrera universitaria.

Heredia Sifuentes Cristian Augusto

Dedico el presente trabajo de investigación, al padre Dios por darme las fuerzas y el conocimiento necesario, buena salud tanto física como espiritual. También se lo dedico a mi familia, a mi Papa, Julio y a mi querida madre Margarita, a mis hermanos quienes fueron la fuente de guía y mi inspiración y amor incondicional durante la trayectoria de mi formación académica.

Barba Paredes Julio Cesar

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque a él debemos nuestros logros.

A nuestras familias, por brindarnos su amor y sus valores, basada en valores y principios.

A nuestra docente por haber sido maestro y guía, durante mi formación académica universitaria.

A mis amigos y todas aquellas personas que me apoyaron en el desarrollo académico profesional.

Índice de contenidos

Caratula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEORICO.....	4
III. METODOLOGÍA	12
IV. RESULTADOS.....	18
V. DISCUSIÓN	50
VI. CONCLUSIONES.....	55
VII. RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS	58

Índice de Tablas

TABLA N°01 MATRIZ DE OPERACIONALIZACION.....	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N° 02 CANTIDAD DE FALLAS DETECTADAS EN LA VÍA DETALLADA POR TRAMOS DE 500-MTC	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N° 03 CANTIDAD RESUMIDA DE FALLAS DETECTADAS EN LA VÍA - MTC.....	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N° 04 CONTEO DE FALLAS SEGÚN TIPO Y SEVERIDAD (MTC) .	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N°05 CONDICION Y ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LA VÍA NO PAVIMENTADA SEGÚN EL MTC.....	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N°06 CALIFICACION DE LA VIA DESDE EL TRAMO 00+000 KM A 03+500 KM	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N°07 INDICE DE CONDICIÓN DE LA CARRETERA NO PAVIMENTADA MEDIANTE EL MANUAL MTC	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N°08 ESTADO ACTUAL DE LAS FALLAS DE LA TROCHA CARROZABLE DE SAMANCO- PLAYA BRAVA	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N°09 CONTEO DE FALLAS POR TRAMO DE LA CARRETERA NO PAVIMENTADA EN 3.5 KM	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N°10 IDENTIFICACIÓN DE TOTAL DE FALLAS	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N°11 CLASIFICACIÓN DE FALLAS POR DENSIDAD....	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N°12 INDICE DE CONDICION DE LA CARRETERA POR TRAMO	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N°13 INDICE DE CODNICON DE LA CARRETERA NO PAVIMENTADA	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N°14 COMPARACION DE LAS METODOLOGIA MTC Y URMM	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N°15 RESUMEN PROMEDIO DE LAS METODOLOGIAS MTC Y URMM DE 0 A 100%	¡Error! Marcador no definido.
TABLA N°16 ALTERNATIVA DE MANTENIMIENTO MANUAL URMM	¡Error! Marcador no definido.
	<u>_Toc107960392</u>

TABLA N°17 ENSAYOS QUE SE REALIZARON EN EL LABORATORIO DE SUELOS	42
TABLA N° 18 SECRIPCION DE LAS CALICATAS EN LA TROCHA EN ESTUDIO	43
TABLA N° 19 CLASIFICACION SEGÚN SUCS Y AAHSTO	43
TABLA N° 20 PROCTOR MODIFICADO	44
TABLA N°21 RESULTADOS DE CBR	44
TABLA N°22 ANCHO DE CALZADA DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA.....	44
TABLA N°23 PENDEINTES DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA.....	45
TABLA N°24 GEOMETRIA VERTICAL DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA.....	45
TABLA N°25 CURVATURA VERTICAL DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA.....	46
TABLA N°26 GEOMETRIA HORIZONTAL DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA.....	47
TABLA N°27 PERALTE DE LA TROCHA SAMANCO - PLAYA BRAVA	48
TABLA N° 28 PRESUPUESTO TOTAL DE PROPUESTA DE MEJORA	498

Índice de figuras

FIGURA N°01 MAPA DE LA TROCHA CARROZABLE SIN PAVIMENTAR.....	19
FIGURA N°02 FALLAS DETECTADAS SEGÚN MTC	23
FIGURA N°03 FALLAS DETECTADAS SEGÚN SU GRADO DE SEVERIDAD SEGÚN MTC	24
FIGURA N°04 TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN ELMANUAL DE MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN VIAL 2014(MTC)	27
FIGURA N°05 IDENTIFICACION PROMEDIO DE NIVEL DE FALLAS.....	29
FIGURA N°06 CALIFICACION DE LA CARRETERA SEGÚN URMM	36
FIGURA N°07 GRAFICO COMPARATIVO DE AMBOS METODOS (URMM Y MTC).....	39

Resumen

La presente investigación titulada “Evaluación de la trocha Samanco - Playa Brava con el método MTC y URMM en la Provincia del Santa-2022” tiene como principal objetivo la evaluación de la trocha mencionada, así como otorgar una propuesta de mejora y definir las ventajas y dificultades de ambas metodologías de mantenimiento, en relación a los resultados obtenidos, realizando sus estudios en un periodo determinado, la investigación tiene un nivel descriptivo, debido a que se utilizó el método observacional y analítico. Para esto se dividió la trocha en 7 tramos de 500m cada una, determinando que para el Método del MTC según el Manuel de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial, se obtuvo que el 53.66 % es de condición buena y el 46.34 % es Regular, con un promedio de calificación Regular y en el Método del URMM (Unsurfaced Road Maintenance Management) el 36% es justo o regular, el 25% pobre, un 22% como satisfactorio y un 18% muy pobre, con un promedio de calificación Pobre, analizando y evaluando las ventajas y deficiencias de cada método se puede concluir que la alternativa de solución se realizará un corte a la base para el uso de material de afirmado de préstamo de una cantera, así como el uso de estabilizador de polvo.

Palabras Clave: Carretera no pavimentada, Formato de inspección URMM y MTC propuesta de intervención

Abstract

The present investigation entitled "Evaluation of the Samanco - Playa Brava trail with the MTC and URMM method in the Province of Santa-2022" has as its main objective the evaluation of the mentioned trail, as well as to grant an improvement proposal and define the advantages and difficulties of both maintenance methodologies, in relation to the results obtained, carrying out their studies in a certain period, the research has a descriptive level, because the observational and analytical method was obtained. For this, the trail was divided into 7 sections of 500m each, determining that for the MTC Method according to the Highway Manual: Road Maintenance or Conservation, it was obtained that 53.66% is in good condition and 46.34% is Regular, with an average rating of Regular and in the URMM Method (Unpaved Roads Maintenance Management) 36% are fair or regular, 25% poor, 22% satisfactory and 18% very poor, with an average rating Poor, analyzing and evaluating the advantages and deficiencies of each method, it can be concluded that the alternative solution is a cut to the base for the use of affirmed material borrowed from a quarry, as well as the use of dust stabilizer.

Keywords: Unpaved road, URMM, MTC inspection format, intervention proposal

I. INTRODUCCIÓN

La gestión de mantenimiento en carreteras sin pavimentar y características que presentan a nivel mundial, engloba lo primordial que es para el crecimiento urbano de una nación. Lo cual tiene como ventaja facilitar la clasificación del estado en que se encuentra el pavimento y como desventajas la posibilidad de que una misma nota represente diferentes estados de pavimento, además son principales para una circulación vehicular que brinde confort al usuario, siendo compatible con el medio ambiente (González eta al, 2019, pág. 3).

A nivel internacional, el método URMM mejora los procesos internos relacionados con la conservación y mejoramiento de los pavimentos, por tanto, las vías deben estar en óptimas condiciones en su funcionamiento, lo cual conlleva a practicar numerosos estudios ya sean para su avance o mantenimiento constante para una efectiva comunicación entre las localidades. Otorgándoles bienestar en sus diferentes cualidades y así mismo brindándoles calidad de vida para sus habitantes aledaños al sector de intervención. Por tal motivo, en el mundo vienen analizando los esfuerzos indispensables sobre una viabilidad estratégica. (Dorado, 2021, pág. 16).

La URMM según el MTC, mencionan que el análisis de las vías no pavimentadas se intervienen pleno uso o son implementadas en las diferentes propuestas de carreteras, la asignación de los recursos fue asignada por las autoridades con base de experiencias en la tipología de las carreteras sin pavimentar, lo cual trae consigo el uso de fondos del estado, es por ello que muchas entidades se encargan del estudio para lograr determinar las causas de estas fallas, y en su efecto contrarrestarlas con tecnologías innovadoras y sustentables (Vidaud, 2019, pág. 86).

Según, revista Economía (2020, párr. 2) uno de los atrasos principales dentro de una ejecución de una obra es la desmembración y/o independización de predios

agrícolas o urbanos durante el trámite de expropiación de terrenos, ocasionando adicionales de obra y alargar el proyecto en la ejecución de la misma, donde el único perjudicado es la población.

Nuestro País es uno de las naciones sudamericanas con mayor rango de carreteras pavimentadas o pavimentadas mal estado, estando por debajo de la media regional en la densidad de las vías no pavimentadas según los kilómetros cuadrados de la superficie que presenten, superando a otros países en la pavimentación. De acuerdo con estos señalamientos, el pavimento es una capa de superficie que dentro de su infraestructura debe proporcionar comodidad, confort y seguridad al usuario. (Baque, 2020, pág. 207).

Según lo expuesto, la gestión de mantenimiento de carreteras sin pavimentar (URRM) y el método MTC desde el tramo del Distrito de Samanco a la playa brava, es uno de los accesos más concurridos en todo el año en el Distrito de Samanco, pero principalmente en temporada de verano otorgando una gran demanda económico – social y turística, pero que a su vez, cuenta con un acceso accidentado y con deficiencias en su infraestructura en la trocha carrozable, ocasionando una pésima circulación vehicular, y peatonal, gracias al descuido de los gobiernos locales, regionales o central en mejorar los accesos de flujo vehicular en el sector.

Como formulación del problema general, ¿Evaluar la trocha Samanco – Playa brava con el método URMM y MTC en la Provincia del Santa-2021?

Se justifica teóricamente, porque se da a conocer la metodología de Gestión de mantenimiento de carreteras no pavimentadas y mediante estudios nos proporcionara la ayuda correspondiente para así aplicarlas con bases teóricas relacionadas concretamente al tema de investigación. Socialmente, servirá en esta gestión de mantenimiento para la trocha Samanco – Playa brava, dando una solución y mejor carácter de vida en las personas habitantes de la zona Metodológicamente, al evaluación servirá como aporte de gran importancia para el cumplimiento del estudio con las metas trazadas describiendo lo que se quiere identificar en la investigación, haciendo uso de herramientas que nos ayuden a medir con alta precisión y haciendo uso de las normas vigentes. En lo práctico, se propondrá la sostenibilidad en el proyecto de intervención en el área de estudio,

señalando las fallas y las causas que lo producen, dando solución a estos problemas.

Se ha considerado como objetivo general, Evaluar la trocha Samanco – Playa brava con el método URMM y MTC en la Provincia del Santa-2021.

Sus objetivos específicos, será el de determinar el índice de condición de la trocha carrozable Samanco – Playa brava usando la metodología del MTC, analizar el índice de condición de la trocha carrozable Samanco – Playa brava usando el método URMM, definir las ventajas y dificultades de ambas metodologías de mantenimiento y conservación de la vía (MTC) y (URMM) clasificando su índice de condición de fallas de vía no pavimentada en la trocha carrozable Samanco-Playa brava 2021 y propuesta de mejora para la trocha carrozable Samanco-Playa brava en la Provincia del Santa-2021.

II. MARCO TEÓRICO

En sus antecedentes nacionales, Meza (2020), realizo en una muestra de los centros poblados de Pariamarca, Cuchihain y Huanca, sobre las ventajas y dificultades de los métodos de conservación o mantenimiento vial (MTC) y el unsurfaced road maintenance management (URMM) para poder determinar el índice de condición del área de análisis de estudio, en el que se concluyó que, según el método conservación vial (MTC), muestra la via con un 32% es bueno, y un 68% su condición es regular y mediante el método URMM el 19% establece que la condición es buena, el 12% muy buena y 69% de la carretera no pavimentada es de condición justa, por lo que se concluye que la metodología que presenta un mejor criterio para las carreteras no pavimentadas es URMM.

Beteta (2020), realizó en una muestra de estudio de 1.5 km, sobre gestión y mantenimiento de los caminos vecinales del instituto vial de la Municipalidad Provincial de San Martin 2016-2019, en el que se concluyó que, el Indice de condición fue 56% como resultado regular de la via y su mantenimiento fue de 50% regular, por lo que las gestion municipal debe intervenir en el mantenimiento de las carreteras no pavimentadas en un 31% de los caminos vecinales.

Sanchez (2018), realizaron en una muestra de 3,7 km de la carretera El Milagro-El Zapote, para poder determinar la condición en la que se encuentra la carretera no pavimentada, siendo la conservación vial uno de los métodos en evaluación, en el que se pudo determinar que, el 86,67% de la condición que presenta es bueno y el 13,33% es regular, al igual que se apoyó con el método de Unsurfaced Road Maintenance Management, concluyendo que el 73,33% es de condición justa y el 26,67% buena, por lo que la URMM muestra un mayor porcentaje de asertividad sobre la condición de la vía estudiada.

Sulca (2017), realizaron en una muestra de del distrito de Chazuta, sobre el proceso de intervención vial determinando el grado de satisfacción al usuario del sector: Chapaja-Chazuta, 2018, en el que se concluyó que, el mantenimiento de las carreteras presenta el 11,94% de índice de condición

baja, 83,58% un índice Regular y 4,48% un índice alto, lo cual se puede evidenciar que la metodológica MTC no cumple con los métodos empleados.

Larrea et al. (2017), realizaron en una muestra de 45,6 km de la carretera manu, sobre la determinación y evaluación del periodo de durabilidad de la infraestructura de una carretera sin pavimentar en la selva tropical en el que se concluyó que, el mantenimiento y el tráfico de la carretera variaron considerablemente según los supuestos metodológicos de la URMM y el MTC, por lo que las carreteras sin pavimentar representan una proporción importante de la red de carreteras en todo el mundo, por lo cual los estudios puedan y deban mejorar el gestionamiento de mantenimiento de las infraestructuras viales en términos de inventarios en su ciclo de vida.

En sus antecedentes **internacionales**, en Brasil, Silva et al. (2021), realizaron, en una muestra de una cuenca del sur de Brasil sobre la planificación de la conservación de carreteras sin pavimentar a escala de captación, en el que se concluyó que, mediante la aplicación del método URMM tienen una intensidad baja y media que no fueron efectivas para controlar la escorrentía superficial de las carreteras, mostrando una reducción significativa superficial.

En Canadá, Musa (2019), realizaron, en una muestra de carreteras de una mina sobre el modelo basado en la simulación del método de gestión de mantenimiento y deterioro de las carreteras sin pavimentar en los sectores de la construcción pesada y la minería, en el que se concluyó que, este método implica transiciones de eventos discretos, que modelan el deterioro de la carretera de un estado a otro a lo largo del tiempo, con un 74% de exactitud en el estudio de las carreteras, mostrando un costo operativo confiable y una frecuencia optima de mantenimiento y deterioro de la carretera.

En Brasil, Santos et al. (2019), realizaron, en una muestra del tramo SaoBras-Olho Dagua sobre herramientas de gestión de mantenimiento para evaluar económicamente las carreteras sin pavimentar, en el que se concluyó que, mediante el método URMM se puede clasificar con detalle y exactitud los detalles de las carreteras como también los valores presupuestarios

consistentes por lo que el 78,5% de la red vial se encuentran sin pavimentar y se puede hacer un análisis económico que simula la evolución del pavimento.

En Corea, Yosoon et al. (2018), realizaron, en una muestra de una mina sin pavimentos sobre las condiciones de carreteras sin pavimentar en minas, en el que se concluyó que, mediante el método de gestión de mantenimiento de carreteras sin pavimentar se pudo mostrar las condiciones de las carreteras sin pavimento como también evaluar en qué situación se encuentra las carreteras sin pavimento en las minas, utilizando de manera útil para la investigación y evaluación del estado de las carreteras.

En Estados Unidos, Saha y Ksaibati (2019), realizaron, en una muestra de 20 segmentos de carreteras sobre técnicas estratégicas del gestionar de las vias sin pavimentar, en el que se concluyó que, el método de gestión identifica la mejor combinación de preservación de carreteras determinando el presupuesto del mantenimiento durante todo el año y los parámetros de condición de la carretera siendo transversal, drenaje, surcos, baches, agregados sueltos, polvo, corrugación y calidad de conducción.

En España Gutiérrez (2017), realizaron en una muestra de 15 km, sobre gestión de carreteras no pavimentadas, en el que se concluyó que, el análisis de costes de ya sea en construcción, mantenimiento o de conservación tienen que cumplir los beneficios del ciclo de vida de esos pavimentos ya que permitirán entender las necesidades exactas de las situaciones actuales en estos caminos.

El método URMM estudia las carreteras que estructura se define por capas situadas en el lado superior e inferior conformadas por materiales que han sido sometidos a tratamientos superficiales, apropiada sección transversal y longitudinal, trabajos de alineación y por lo determina eficientemente como se encuentra el estado de la carretera. (Jones, 2018, p. 4).

La gestión y análisis de los caminos no pavimentados, tienen un ciclo normal de vida que con el tiempo se deterioran y la capacidad y funcionalidad se reducen al mínimo, por lo que es básico el diseño, construcción y mantenimiento, así mismo en el Perú cuentan con normas nacionales

propuestas por el MTC. El reconocimiento y exploración de suelo es muy considerable para determinar la peculiaridad del terreno, como poder determinar un mejor diseño en cuanto a estructura del pavimento. (Manual de carreteras, sección suelos y pavimentos 2018, p. 22).

La inspección de terrenos y rocas se efectúa mediante un estudio amplio del suelo, para reconocer el tipo de suelo de estudio, según el manual del MTC muestra el alcance, corrección de la orografía, por la propiedad de los terrenos, definir el área donde se encuentran zonas escasas que aguantan terraplenes o rellenos viales con secciones mayores a los 5.0m, área que intervienen colocando la rasante muy cerca de la zona sencilla en área de corte. (Manual de carreteras, sección suelos y pavimentos, 2016, p. 25).

Así mismo, MTC (2018), menciona que el mantenimiento de una carretera sin pavimentar es un proceso que requiere de la ejecución de ciertas actividades de obras e instalaciones de manera permanente y continuo en el tiempo en todos los tramos que forman la red matriz vial sectorial.

La conservación vial de una carretera a través del mantenimiento implica tomar acciones preventivas y correctivas ante las anormalidades que se pudieran presentar como efecto del uso constante de dicha vía (Thompson y Peroni, 2019).

El manual del MTC da la aprobación del cumplimiento de los estatutos en la gestión de infraestructura del Manual de mantenimiento o Conservación vial siendo establecida y aprobada por el D.S. N° 034-2008 del MTC, que es definido por su estatutos siendo de carácter obligatorio nacional por entidades responsables en la gestión de infraestructura vial.

El patrimonio vial, es un bien con aspecto técnico importante para el país, debido a que es el principal instrumento en conectar entre poblaciones la accesibilidad y el manejo de producción, por lo que se necesita los recursos necesarios para poder tener una mayor prioridad en el mantenimiento de estas vías con aumento de experiencia técnica para así evitar el deterioro de la vía y/o reconstrucción de la carretera (MTC, 2018).

Patrimonio vial, es un conjunto de la infraestructura de carreteras, que está formado la capa de rodadura, el derecho sobre el terreno y el conjunto de obras básicas, expresados en moneda nacional, que es un beneficio para la población de inversión pública con recursos propios y sobre todo valorando el esfuerzo de los mismos pobladores que realizan el mantenimiento de las vías existentes y muchas de ellas construidas sin orientación profesional. (MTC, 2018).

Los niveles de servicio son los niveles donde se pueden determinar tipo de servicio de una vía, ya sean servicio prestado y/o el flujo vehicular, siendo una medida cuantitativa y cualitativa, por intermedio de datos estadísticos según los grados de servicio, se identifica la capa de rodadura el tramo estructural y la confortabilidad del tránsito de la vía (MTC, 2018). En qué condiciones se presentan según su superficie investigada.

Inventario vial de condición, que sirve para diagnosticar el inventario situacional de la vía y constatar información luego de haber culminado los trabajos de mantenimiento. (MTC, 2018).

El método URMM, es la gestión de mantenimiento de carreteras sin pavimentar, que consiste en otorgar mantenimiento a los vehículos durante un tiempo determinado, en buen estado en todos los niveles nacional e internacional, lo que permite un ahorro en los costes de operación vehicular. (Yarmukhamedov et al., 2020, p. 8).

El funcionamiento técnico del mantenimiento de carreteras sin pavimento es la metodología de análisis, estudio de técnicas y actividades para desarrollar y mejorar la estructura de diseño de la carretera, determinando su índice de condición inicial y realizar más adelante las actividades de intervención y mantenimiento para su conservación vial, brindando así a los habitantes y transportistas calidad de vida, garantizando un transporte seguro y económico (Wheat, 2017, p. 5).

Por otro lado, el MTC (2016) menciona que la gestión de mantenimiento en las carreteras es típico por lo tanto se generan gastos de manera ordinal aplicando

a la necesidad otorgando un servicio muy económico y de buen confort al usuario, es necesario para obtener resultados que determinen la conservación de las carreteras y una transitabilidad segura y cómoda. (p. 82).

La función de la URMM es importante para la priorización de inversión en el mantenimiento de las carreteras, que evalúa el comportamiento de su infraestructura considerando los aspectos de calidad, construcción, costos directos y los valores residuales de la vía. Permitiendo promover un análisis crítico de mapas de intervención que detallada a nivel de red y ubicar los daños existentes de las carreteras y sus características. (Janstrup et al., 2018, p. 444).

La gestión de mantenimientos en las carreteras son diversas acciones relacionadas con el estudio la clasificación y la magnitud de los trabajos, puede decirse que las carreteras están diseñadas para un número de años determinados, lo que algunas personas piensen en su conservación no sea necesaria por el periodo en, entre sus dimensiones se puede encontrar el rutinario, periódico y de rehabilitación. (Sromona et al., 2018, p. 43).

En su dimensión de mantenimiento rutinario, son aquellas que se deben realizar a lo largo de todo el tramo con efectos de programación, siendo la reparación de mínimos defectos situados en la superficie, el mantenimiento regular para los sistemas de drenajes y otros elementos asociados a las carreteras, dependiendo sus condiciones climáticas en el año la limpieza de la carretera, tendrá que ser una o más veces con regularidad. (Volovski et al., 2017, p. 6).

Entre sus indicadores se encuentran la limpieza, reparaciones de la plataforma y vigilancia de la carretera.

En su dimensión mantenimiento periódico, consiste en que cada cierto tiempo deben ser repetidas el mantenimiento de las carreteras, orientándose en mejorar su superficie, siendo una de sus características la preservación de rodadura por su forma y textura en la superficie, que asegure la integridad de la carretera para evitar su deterioro y prolongándole más tiempo útil de uso. (Hu et al., 2020, p. 4).

Entre sus indicadores se encuentran las capas de refuerzos y la reparación vial según la variedad de elementos físicos de la carretera.

La dimensión de rehabilitación, detalla la reparación y el esfuerzo estructural, a través del cambio de la estructura existente por una más eficiente y reglamentada, procediendo cuando la carretera se encuentra en estado de deterioro y así estar sometido en el futuro a un mayor flujo vehicular para su resistencia, lo cual tiene como objetivo de obtener una mejor capacidad estructural y buena calidad superficial. Es por eso, que muchos casos deficientes se observan al no proponer una conservación adecuada, estas deficiencias se evidencian por la escasez de homogeneidad de su ejecución del proyecto. (Garraín y Lechón., 2019, p. 6).

Entre sus indicadores se encuentran estudio de suelos, trabajos realizados y movimiento de tierra.

Cabrera, Lino y Dios, Juan (2020), en los datos comparativos de propiedades físicas se evaluó la capacidad portante del suelo base sin incluir aditivos, teniendo un aumento de porcentaje de 2% y 3% de su masa seca por el adicional de cloruro de calcio. Concluyendo que los resultados obtenidos de esta muestra en la avenida Pradera, fueron los correctos con una condición buena; Se realizaron las muestras utilizando las calicatas C1 y C2 adicionando un porcentaje de 3% de cloruro de calcio evidenciando un aumento de CBR de 42.3% a 59.19% y 40.29% a 56.6%.

López, Jose y Ortiz, Grely (2018), menciona las realización de pruebas de ensayos, obteniendo la primera prueba de pH con un resultado en deficiencia de 3% con suelo bajo de cal, en el segundo ensayo de prueba de determinó más porcentaje de cal con un 5% para llegar al estado aceptable de suelo. Siguiendo con el análisis de suelos se optó por realizar los ensayos en laboratorio, para determinar e identificar sus propiedades físicas. para esto se utilizaron las muestras de 0%, 2%, 4%, 6% y 8% de cal para el suelo seco en estudio, seguido de ser compactado y saturado obteniendo como resultado los datos del esfuerzo cortante CBR de cada ensayo.

Según, revista Economía (2020, párr. 2) uno de los atrasos principales dentro de una ejecución de una obra es la desmembración y/o independización de predios agrícolas o urbanos durante el trámite de expropiación de terrenos, ocasionando adicionales de obra y alargar el proyecto en la ejecución de la misma, donde el único perjudicado es la población.

El manual URMM (Unsurfaced Road Maintenance Management TM 5-626) determina procesar datos técnicos sobre conservación de carreteras sin pavimentar, método americano por el ejército estadounidense. Es un sistema que busca economizar y otorgar una conservación viable y confortable del área sin pavimentar, cuya finalidad es reconocer la superficie e identificar las prioridades y dificultades de dicha vía. (Souza, et al, 2015, p. 3).

Existen propuestas de intervenciones en carreteras sin pavimentar, cuyo el estado de condición de la vía, es que determine el tipo de conservación que se podría emplear, una de ellas; la conservación rutinaria, que consiste en un determinado periodo anual una continua intervención, como el perfilamiento y bacheos en la vía, por otro lado la conservación periódica que es la que se programa en un tiempo anterior y que determinan el volumen del tránsito que se utiliza como una alternativo al material de intervención, la piedra y la arena extendida en el área de la vía y por último la restauración, que es la que reestructura la vía a su estado original o refuerza su estructura sin alteraciones, previniendo su erradicación y/o demolición utilizando como material principal la grava, todas estas intervenciones de conservación son de bajo costos. . (Torres, 2017, p. 6).

Se puede describir como pavimento a la capa o base que forman un terreno cuya superficie artificial son las que soportan las cargas de los vehículos, trasmitiéndolas hacia los estratos inferiores de manera continua e uniforme, formando de esta una manera una superficie de rodamiento aceptable. (Uco, Hernández y Quen, 2018, p.19)

III. METODOLOGÍA

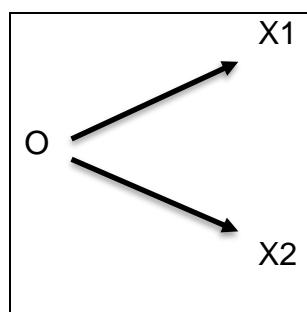
3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación en estudio es de carácter No experimental, porque se limita a recoger información de la variable de estudio en su estado natural, así como se comportan en la realidad investigada (Hernández y Mendoza, 2018). Transversal, ya que se realizará la recopilación de datos en un tiempo único, buscando estudiar, a variable en un tiempo definido y no tiene como finalidad hacer seguimiento continuo a la variable a través del tiempo (Hernández y Mendoza, 2018).

Según su diseño descriptivo, porque cuya metodología se enfoca en aplicar o evaluar la trocha Samanco con el método URMM, teniendo como punto de partida el plano de la trocha, porque indagan las incidencias y los valores en que se presentan en la variable (Hernández y Mendoza, 2018).

Su enfoque cuantitativo, porque se utilizará la recolección de datos aplicando un análisis estadístico y la medición numérica para la descripción de la variable (Hernández y Mendoza, 2018, p. 92)

El esquema es el siguiente:



O: Carretera no pavimentada

X1: Método MTC

X2: Método URMM

3.2. Variables y operacionalización

TABLA N°01
MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables	Sub-variable	Definicion conceptual	Definicion operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Evaluacion de la trocha Carrozzable	Método MTC	Menciona que la intervención vial es un conjunto de etapas donde se realizan ciertas actividades de obras e instalaciones de manera permanente y continuo en el tiempo en todos los tramos que conforman la red vial (MTC, 2018)	El método MTC se evaluara tomando en cuenta el patrimonio vial, los niveles de servicios y el inventario vial.	Patrimonio vial	Deformación	Nominal
					Erosión	Nominal
					Baches	Nominal
					Encalaminado	Nominal
					Lodazal y cruce de agua	Ordinal
				Niveles de servicio	Flujo vehicular	Ordinal
					Tipo de fallas	Ordinal
					Magnitud y severidad	Ordinal
				Inventario vial	Longitud y topografía	Ordinal
					Sistema de drenaje	Nominal

				Mapas, Señalización y elementos de seguridad	Ordinal
Método URMM	<p>La gestión de mantenimiento de carreteras sin pavimentar (URMM), consiste en dar mantenimiento a aquellos caminos por determinados niveles que permitan la circulación de vehículos durante un tiempo determinado, en buen estado en todos los niveles, nacional e internacional, que permite un ahorro en los costes de operación vehicular. (Yarmukhamedov et al., 2020).</p>	<p>El URMM se evaluará tomando en cuenta, el mantenimiento rutinario, mantenimiento periódico y la rehabilitación.</p>	Sección transversal incorrecta	Fondo de Aguas estancadas	Ordinal
			Drenaje inadecuado en la carretera	Longitud (ml)	Ordinal
			Surcos	Profundidad (m2)	Nominal
			Corrugaciones	Área (m2)	Nominal
			Polvo	Obstrucción de visibilidad	Ordinal
			Baches	cantidad	Ordinal
				Longitud (ml)	Ordinal
			Agregados Suelto	Profundidad (m)	Ordinal
				Longitud (ml)	Ordinal

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población

La población es definida como la organización de elementos o usuarios que concuerdan con determinadas especificaciones (Hernández y Mendoza, 2018, p. 174). La población estará constituida por la trocha carrozable Samanco-Playa Brava de la Provincia del Santa 2021.

Muestra

Hernández y Mendoza (2018) nos dice que es un subgrupo que representa a la población que está involucrada en el estudio. En este estudio se tomará como muestra la trocha carrozable con una longitud de 3.50 km desde Samanco-Playa Brava.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Como técnicas para la recolección de datos se empleará la evaluación visual y recaudación de datos técnicos a través de formularios según la muestra establecida (Hernández y Mendoza, 2018, p. 174), donde se utilizaron los siguientes equipos:

Winchas para definir las mediciones longitudinales y las áreas identificadas de las deficiencias existentes, el odómetro de rueda, la cinta métrica para definir las profundidades de los ahueamientos, nivel de mano, regla de aluminio y la cámara fotográfica en para demostrar el cumplimiento del presente estudio,

El sistema metodológico es la técnicas que se utilizara para analizar los datos mediante la estadística descriptiva, ya que se tomará en cuenta las fichas según el Manual del URMM, diagnosticando las fallas o defectos físicos que presenta la carretera en estudio. De igual manera con el método del MTC. De igual manera, se utilizará la estadística inferencial, mediante un cuadro comparativo diferenciaremos las ventajas y dificultades entra

ambos métodos mencionados con la finalidad de mejorar las condiciones de transitabilidad de la trocha. Luego en gabinete se realizará la recopilación de datos y tabulando en el programa Excel se identificarán los resultados en gráficos y tablas.

En segundo orden, **la confiabilidad** es el nivel donde se aprueba un instrumento para aplicarlo en situaciones similares en representación de sus participantes o muestra. (Hernández et al., 2017).

3.5. Procedimientos

Se procedió a usar las herramientas de estudio, las cuales servirán para recolectar la información directamente de la muestra de estudio, mediante la verificación y la recopilación de datos en campo, para luego trabajar en gabinete y procesar la información mediante cuadros y gráficos estadísticos.

Haciendo uso del estudio de la longitud y topografía, la deformación, erosión, baches, Encalaminado y la magnitud y severidad en el que se encuentra la carretera no pavimentada haciendo uso del método MTC y URMM.

3.6. Método de análisis de datos

La investigación y la recopilación de información para dar cumplimiento a nuestros objetivos se aplicara estadísticos descriptivos como por ejemplo tablas y figuras con la finalidad de resolver por intermedio de porcentajes las condiciones de la vía en estudio. De tal manera se aplicará la estadística para la verificación del objetivo general, para el estudio de suelos se utilizará el método MTC y el método URMM para obtener información de su magnitud y severidad en la que se encuentra la carretera (Hernández y Mendoza, 2018).

3.7. Aspectos éticos

Para nuestra investigación, se ha respetado y cumplido con todas las normas de citación de acuerdo a las normas ISO, según los lineamientos se respecto el código de ética universitaria de nuestra institucion.

El principio de **beneficencia**, ayudará a los estudiantes profesionales de la carrera de ingeniería civil a llenar de conocimientos técnico de algún tema de interés y a los autores brindarles más conocimientos técnicos, sociales y económicos, desenvolviéndose en el ámbito del estudio de la investigación.

También el principio de la **autonomía**, se cumplirá las propiedades intelectuales que se van a usar en nuestra investigación, de modo que se vera evidenciado en el Turnitin.

El principio de la **justicia** por lo que los autores mediante esfuerzo y evidencias, darán fe de la información procesada.

La **no maleficencia**, por lo que no se coleccionara información de investigaciones ajenas ni se realizara una investigación con fines de lucros, lo que se pretende es garantizar y demostrar la legalidad de los autores teniendo en cuenta las reglamentaciones en redacción científicas de las citas APA y sus referencias normadas con APA 7^a ed., demostrando el uso objetivo y autentico de la investigación mediante las técnicas y herramientas aplicadas en el estudio.

Responsabilidad ya que para la elaboración de la investigación se asume el compromiso de los estudiantes de ingeniería civil y la capacidad metodológica.

Precaución se tomará acciones preventivas para evitar daños futuros en el proceso de la elaboración de la investigación.

Finalizando con el principio de **transparencia** cuya intención es la de su futura verificación corroborando los indicadores certeros de los resultados.

IV.RESULTADOS

4.1. Resultado referente al estado situacional de las fallas y su deterioro en la carretera no pavimentadas.

a) Estudios Básicos

La investigación del proyecto se desarrolló en el distrito de Samanco, comprende desde el distrito de Samanco hasta la playa Mar Brava, una trocha carrozable de 3.5 km en un estado regular, donde el fluido vehicular es concurrido por vehículos menores, por lo que se evidencia el fluido vehicular concurrido presentándose en deterioro vial por la falta de mantenimiento de las autoridades.

Ubicación geográfica:

Departamento: Ancash

Provincia: Santa

Distrito: Samanco

Vía en Evaluación: Distrito de Samanco a playa Mar Brava.

FIGURA N°01
MAPA DE LA TROCHA CARROZABLE SIN PAVIMENTAR



Fuente: Google Maps

4.2 Primer objetivo específico

Analizar el índice de condición de la trocha carrozable Samanco – Playa brava usando el método MTC.

Con respecto al primer objetivo específico se realizó la evaluación de la trocha carrozable flexible mediante el método del MTC, denominado Manual de Carreteras: Mantenimiento o conservación vial, se determina el cumpliendo de optar la de muestra a cada 500 m, tomando apuntes de medición del ancho de la vía por cada falla detectada y cerciorándose la verificación de toma de datos para analizar el índice de condición de la trocha carrozable, a continuación, se presenta los valores obtenidos a través de tablas y gráficos:

TABLA N° 02
FALLAS DETECTADAS EN LA VÍA POR TRAMOS DE 500m – MTC

PROGRESIVA	TIPO DE FALLA	UNI.	CANTIDAD DE FALLA
00+000 KM - 00 + 500 KM	DEFORMACIÓN	m2	850
	EROSIÓN	m2	15.35
	BACHES	Und	5
	ENCALAMINADO	m2	180
	LODAZAL	m2	0
	CRUCE DE AGUA	m2	0
00+500 KM - 01+000 KM	DEFORMACION	m2	261.25
	EROSION	m2	9.55
	BACHES	Und	4
	ENCALAMINADO	m2	90
	LODAZAL	m2	0
	CRUCE DE AGUA	m2	0
01+000 KM - 01+500 KM	DEFORMACION	m2	815.25
	EROSION	m2	3.25
	BACHES	Und	3
	ENCALAMINADO	m2	43.5
	LODAZAL	m2	0
	CRUCE DE AGUA	m2	0

01 + 500 KM - 02+000 KM	DEFORMACION	m2	181.05
	EROSION	m2	3.25
	BACHES	Und	3
	ENCALAMINADO	m2	180
	LODAZAL	m2	0
	CRUCE DE AGUA	m2	0
02+000 KM - 02+500 KM	DEFORMACION	m2	1790
	EROSION	m2	280.85
	BACHES	Und	240
	ENCALAMINADO	m2	0
	LODAZAL	m2	0
	CRUCE DE AGUA	m2	0
02+500 KM - 03+000 KM	DEFORMACION	m2	850.00
	EROSION	m2	420.85
	BACHES	Und	84
	ENCALAMINADO	m2	0
	LODAZAL	m2	0
	CRUCE DE AGUA	m2	0
03+000 KM - 03+500 KM	DEFORMACION	m2	1260.60
	EROSION	m2	420.85
	BACHES	Und	84

	ENCALAMINADO	m2	0
	LODAZAL	m2	0
	CRUCE DE AGUA	m2	0

Fuente: Elaboración propia.

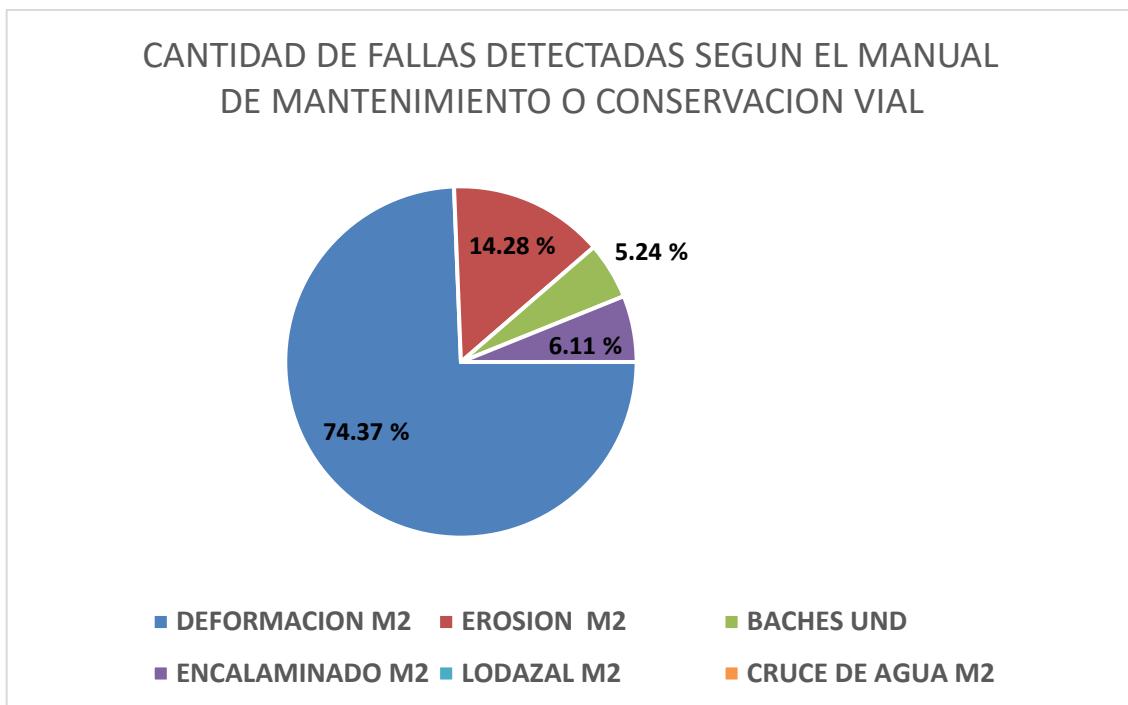
También, se puede apreciar las progresivas identificadas en la vía no pavimentada y sus cantidades de falla según su tipología, describiendo en unidades de medida que nos brinda el manual MTC que se ubicaron en los 03+500 km son:

TABLA N° 03
CANTIDAD DE FALLAS DETECTADAS EN LA VÍA - MTC

TIPO DE FALLA	UND	CANTIDAD DE FALLAS
Deformación	m2	6008.15
Erosión	m2	1153.95
Baches	Und	423
Encalaminado	m2	493.5
Lodazal	m2	0
Cruce de agua	m2	0

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N°02
FALLAS DETECTADAS SEGÚN MTC



Fuente: Elaboración propia.

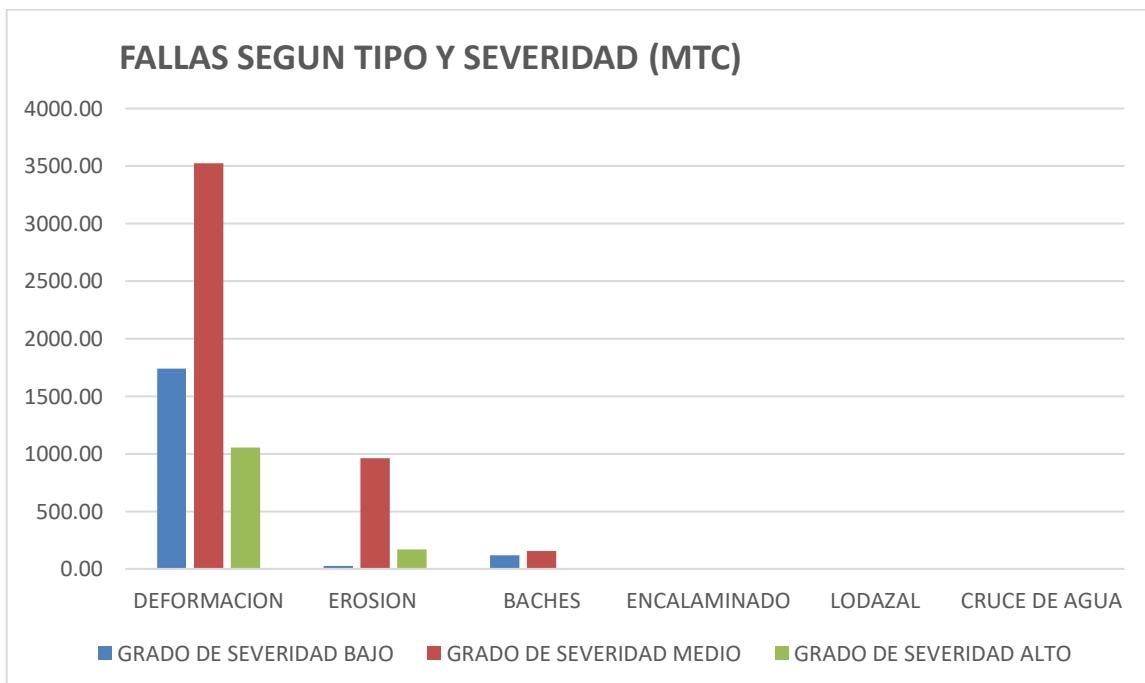
Como tal se puede observar en la tabla N°3 y el grafico N°2 se pudo determinar que la deformación en su nivel MEDIO (Huellas / Hundimientos entre 5 y 10 Cms) es la falla más relevante, luego la deformación en su nivel BAJO (Huellas / Hundimientos Sensibles al Usuario pero menor a 5 cms.) correspondientes a un segundo lugar y como tercer lugar la deformación en su nivel ALTO (Huellas / Hundimientos mayores a 10 cms.), cabe mencionar que no se detectaron defectos en Lodazal ni en Cruce de agua.

TABLA N° 04
 CONTEO DE FALLAS SEGÚN TIPO Y SEVERIDAD (MTC)

TIPO DE FALLA	GRADO DE SEVERIDAD		
	BAJO	MEDIO	ALTO
DEFORMACION	1740.90	3521.90	1056.50
EROSION	24.90	961.50	167.55
BACHES	119.00	157.00	0.00
ENCALAMINADO	328..75	0.00	0.00
LODAZAL	0.00	0.00	0.00
CRUCE DE AGUA	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N°03
 FALLAS DETECTADAS SEGÚN SU GRADO DE SEVERIDAD SEGÚN MTC



Fuente: Elaboración propia.

Según el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial (MTC) de la vía en estudio, luego de obtener los resultados del Índice de Condición de los 07 tramos evaluados, se debe restar el área de muestra menos el resultado del índice de condición obtenidas en las fichas de campo (ver anexo) es decir = 500 – ponderado = calificación de índice de condición de carretera (MTC).

TABLA N°05

CONDICIÓN Y ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LA VÍA NO PAVIMENTADA SEGÚN EL MTC

PROGRESIVA	INDICE DE CONDICION	ESCALA DE CALIFICACION
00+000 KM - 00 + 500 KM	444.30	BUENO
00+500 KM - 01+000 KM	464.19	BUENO
01+000 KM - 01+500 KM	390.62	REGULAR
01 + 500 KM - 02+000 KM	479.43	BUENO
02+000 KM - 02+500 KM	282.99	REGULAR
02+500 KM - 03+000 KM	262.40	REGULAR
03+000 KM - 03+500 KM	262.40	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

Según el Mantenimiento y Conservación Vial del MTC las muestras por cada tramo deben ser de 500 m, de los cuales en el estudio se han considerado 07 tramos de 500 m según lo normativo, de tal forma para calcular la calificación de condición promedio del CV, se tendrá que restar la distancia general de cada tramo (500) menos el índice promedio de condición según la table N°05, obteniendo los siguientes resultados:

TABLA N°06

CALIFICACION DE LA VIA DESDE EL TRAMO 00+000 KM A 03+500 KM

TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4
00+000 KM - 00 + 500 KM	00+500 KM - 01+000 KM	01+000 KM - 01+500 KM	01 + 500 KM - 02+000 KM
444.30	464.19	390.62	479.43
TRAMO 5	TRAMO 6	TRAMO 7	CALIFICACION DE CONDICION DE PROMEDIO
02+000 KM - 02+500 KM	02+500 KM - 03+000 KM	03+000 KM - 03+500 KM	369.48
282.99	262.40	262.40	

Fuente: Elaboración propia.

Según el MTC, la calificación menor a 400 debe ser considerado como REGULAR luego de haber concluido con la calificación de condición de promedio, dato obtenido en la tablo N° 06

TABLA N°07

INDICE DE CONDICION DE LA CARRETERA NO PAVIMENTADA MEDIANTE EL MANUAL MTC.

BUENO	> 400	REGULAR
REGULAR	>150 Y <= 400	
MALO	<= 150	

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N° 07 podemos apreciar que el estado de conservación según el Manual del MTC es Regular por obtener un puntaje promedio de 369.48 es decir menor a 400 y mayor a 150.

FIGURA N°04

TIPOS DE CONSERVACION SEGÚN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL 2014 (MTC)



Según la figura N° 04, luego de haber obtenido un puntaje de calificación de 369.48, el tipo de conservación es Periódica según el Manual del MTC, quien nos puntualiza que este tipo de conservación es un conjunto de actividades que se efectúan en períodos en general, de más de un año y que tienen como propósito el de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, como también el de preservar las características superficiales, además de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir puntualmente algunos mayores defectos. Ejemplos de ello, tenemos este mantenimiento que viene hacer la reconformación de la plataforma existente y de las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino. En los sistemas tercerizados de mantenimiento vial, también se incluyen actividades socioambientales, de

atención de emergencias viales menores y de cuidado y vigilancia de la vía.
(MANUEL DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC).

4.3. Segundo objetivo específico

Determinar el índice de condición de la trocha carrozable Samanco - Playa Brava usando el método URMM en la Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Con respecto al segundo objetivo específico, se realizó la evaluación de la trocha carrozable mediante la metodología del URMM (Unsurfaced Road Maintenance Management). Logrando identificar las fallas en 07 tramos divididos en el sector de intervención, obteniendo como resultado el índice de condición de la carretera no pavimentada.

Se determinó el estado actual de la carretera no pavimentada teniendo como resultado la identificación de las siguientes fallas: Sección transversal incorrecta, drenaje inadecuado al borde de la carretera, corrugaciones, polvo, baches, surcos y agregados sueltos.

TABLA N°08

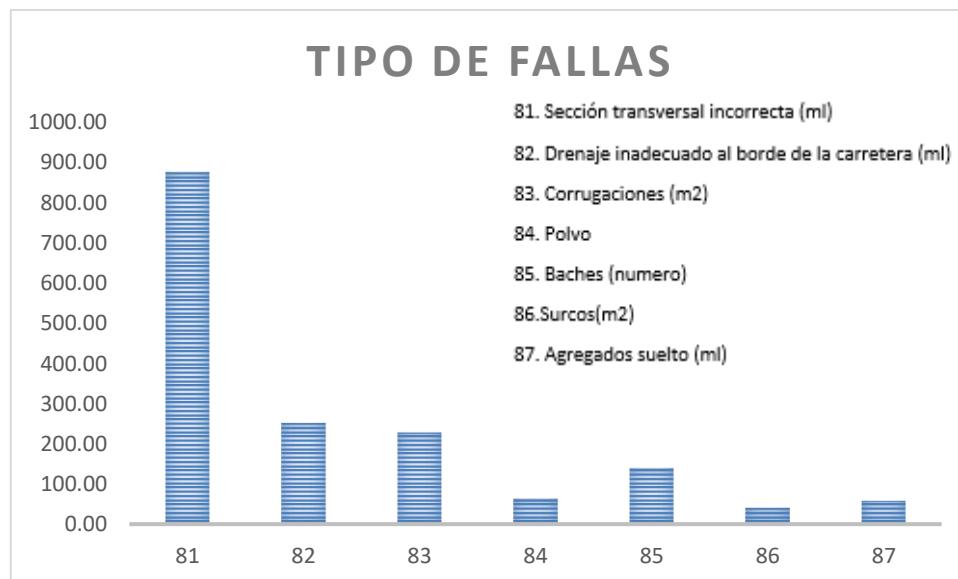
ESTADO ACTUAL DE LAS FALLAS DE LA TROCHA CARRIZAL DE SAMANCO –
PLAYA BRAVA

Tramo	Progresiva inicial	Progresiva Final	Principales fallas existentes.
1	00+285	0+370	Sección transversal, drenaje inadecuado, corrugaciones, polvo, baches, agregados suelto
2	00+560	00+615	Sección transversal, drenaje inadecuado, corrugaciones, polvo, baches, surcos, agregados suelto

3	01+270	01+322	Sección transversal, drenaje inadecuado, corrugaciones, polvo, baches, agregados suelto
4	01+780	01+835	Sección transversal, corrugaciones, polvo.
5	02+125	02+180	Sección transversal, drenaje inadecuado, polvo
6	02+540	02+600	Sección transversal, drenaje inadecuado, polvo
7	03+135	03+196	Sección transversal, drenaje inadecuado, polvo

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°05
IDENTIFICACION PROMEDIO DE NIVEL DE FALLAS



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°05, Se observa que el tipo de fallas predominantes es la sección transversal incorrecta por la presencia de ahueamientos y deformidades de la sección vial, también se observa la falla drenaje inadecuado al borde de la carretera con un promedio de nivel de 251 ml al igual que las fallas de

corrugaciones en la carretera con un área de 227 m², seguidamente de los baches identificándose en nivel de fallas intermedio, por otro lado, las fallas de polvo, surco y agregados sueltos se identifican en nivel bajo por la presencias mínimas en la carretera

Determinación de las dimensiones o criterios de fallas en la carretera no pavimentada.

Para la identificación de medidas de las fallas por cada tramo se consideró la relación de datos según el manual URMM, mediante la hoja de inspección de carretera no pavimentada, se procedió con la identificación de fallas por cada tramo, el cual se consideró 2 unidades de muestra cada 1 kilómetro de la carretera.

A continuación, se detalla la medición de fallas por cada tramo:

TABLA N°09

CONTEO DE FALLAS POR TRAMO DE LA CARRETERA NO PAVIMENTADA EN
3.5 KM

Tramo	Progresiva inicial	Progresiva Final	Tipo de fallas	Unidad	Cant.
1	00+285	00+370	81. Sección transversal incorrecta (ml)	ml	185
			82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml)	ml	45
			83. Corrugaciones (m ²)	m ²	72
			84. Polvo	punto	2
			85. Baches (numero)	numero	2
			87. Agregados suelto (ml)	ml	5

			81. Sección transversal incorrecta (ml)	ml	100
2	00+560	00+615	82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml)	ml	32
			83. Corrugaciones (m2)	m2	85
			84. Polvo	punto	2
			85. Baches (numero)	numero	3
			86.Surcos(m2)	m2	15
			87. Agregados suelto (ml)	ml	8
			81. Sección transversal incorrecta (ml)	ml	95
3	01+270	01+322	82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml)	ml	24
			83. Corrugaciones (m2)	m2	25
			84. Polvo	punto	4
			85. Baches (numero)	numero	2
			86.Surcos(m2)	m2	25
			87. Agregados suelto (ml)	ml	45
4	01+780	01+835	81. Sección transversal incorrecta (ml)	ml	72
			83. Corrugaciones (m2)	m2	45
			84. Polvo	punto	2
5	02+125	02+180	81. Sección transversal incorrecta (ml)	ml	159
			82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml)	ml	47

			84. Polvo	punto	15
			85. Baches (numero)	numero	61
6	02+540	02+600	81. Sección transversal incorrecta (ml)	ml	126
			82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml)	ml	30
			84. Polvo	punto	19
			85. Baches (numero)	numero	41
7	03+135	03+196	81. Sección transversal incorrecta (ml)	ml	138
			82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml)	ml	73
			84. Polvo	punto	19
			85. Baches (numero)	numero	30

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N° 09, se puede verificar que la relación de tramos identificados por sus fallas situacionales en campo, teniendo como resultados la verificación de 07 tramos de muestra según el seccionamiento del manual URMM, en donde se observó el conteo por tipo de falla y severidad que cuenta la trocha en estudio, identificando la existencia de mayor falla en el seccionamiento transversal incorrecto seguido por la corrugación y el drenaje inadecuado al borde de la carretera no pavimentada. Se identifica el total de fallas de los 7 tramos de la trocha carrozable.

TABLA N°10
IDENTIFICACIÓN DE TOTAL DE FALLAS

TIPO DE FALLAS	UND	TOTAL
81. Sección transversal incorrecta	ml	875.00
82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera	ml	251.00
83. Corrugaciones	m2	227.00
84. Polvo	punto	63.00
85. Baches	numero	139.00
86. Surcos	m2	40.00
87. Agregados suelto	ml	58.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 10 se constata que, en los 7 tramos evaluados existen 875 ml de sección transversal incorrecta, 251 ml. de drenaje inadecuado al borde de la carretera, con 227 m2 fallas identificadas de corrugaciones, así como la presencia de polvo de varias magnitudes de 63 puntos intervenidos, 139 de los baches, con un área de 40 m2 de surcos y de agregado suelto se obtiene 58 ml.

Severidad de las fallas de la carretera no pavimentadas

TABLA N°11
CLASIFICACION DE FALLAS POR DENSIDAD

TIPO DE FALLAS	GRADO DE SEVERIDAD		
	LOW	MEDIUM	HIGH
81. Sección transversal incorrecta (ml)	259	461	155
82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml)	101	114	36
83. Corrugaciones (m2)	155	72	0
84. Polvo	6	12	45
85. Baches (numero)	117	0	22
86. Surcos(m2)	15	25	0
87. Agregados suelto (ml)	8	50	0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°11 se identifica la clasificación de las fallas más relevantes en sus grado de severidad presentadas a lo largo del proyecto, presenciados en los tramos 5 y 6 siendo los más afectados, el promedio deductivo del grado de severidad de las fallas se presenta en el siguiente orden, la sección transversal incorrecta con 51% y 15% de drenajes inadecuados al borde de la carretera con un grado de severidad, Las corrugaciones con un grado de severidad de 15% siendo estos los más predominantes en el sector de intervención.

TABLA N°12
INDICE DE CONDICION DE LA CARRETERA POR CADA TRAMO

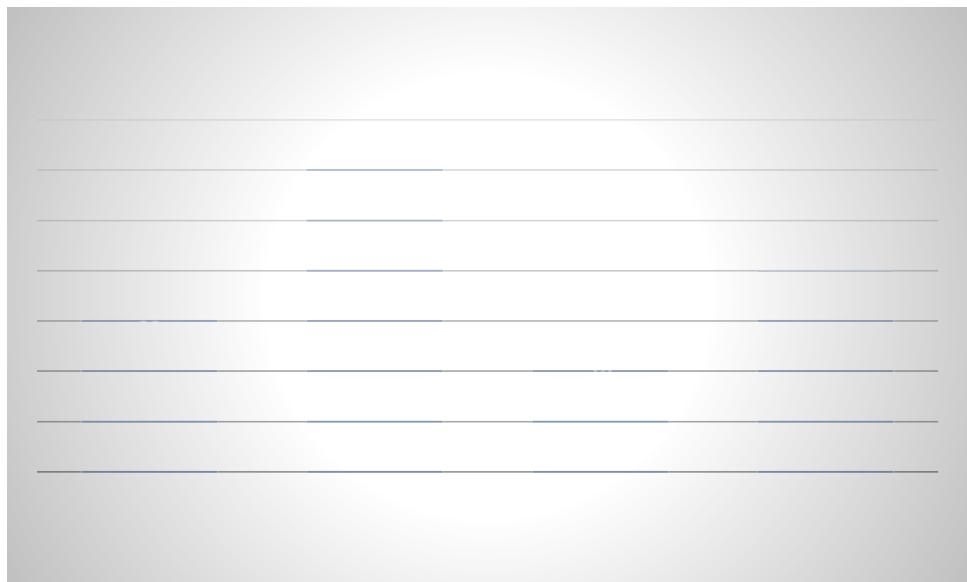
TRAMOS	URCI	CALIFICACIÓN	SIMBOLOGIA
TRAMO 1: 0+0285 - 0+0370	51	POBRE	
TRAMO 2: 0+0560 - 0+0615	70	JUSTO O REGULAR	
TRAMO 3: 01+0270 - 01+0322	63	JUSTO O REGULAR	
TRAMO 4: 01+0780 - 01+0835	81	SATISFACTORIO	
TRAMO 5: 02+0125 - 02+0180	29	MUY POBRE	
TRAMO 6: 02+0540 - 02+0600	36	MUY POBRE	
TRAMO 7: 03+0135 - 03+0196	41	POBRE	

Fuente: Elaboración propia

Se identifico los 7 tramos con sus fallas, analizando el grado de severidad y la calificación de valor deductible mediante los ábacos que presenta el

Manual URMM, relacionándolos con las fichas de inspección de carreteras no pavimentadas de obtiene el resultado de calificación su simbología.

FIGURA N°06
CALIFICACION DE LA CARRETERA SEGÚN URMM



Fuente: Elaboración propia

La calificación de la carretera se identifica mediante 4 niveles, de acuerdo con los cálculos obtenidos según el manual URMM se puede apreciar que el nivel que predomina con un 36% es de calificación justa, seguido por el nivel pobre con un 25%, un 22% es satisfactorio y por último con un 18% es de calificación malo.

TABLA N°13
INDICE DE CONDICIÓN DE LA CARRETERA NO PAVIMENTADA

TRAMOS	URCI	CALIFICACIÓN	SIMBOLOGIA
TRAMO 1: 0+285 - 0+370	51	POBRE	Red
TRAMO 2: 0+560 - 0+615	70	JUSTO O REGULAR	Yellow
TRAMO 3: 01+270 - 01+322	63	JUSTO O REGULAR	Yellow
TRAMO 4: 01+780 - 01+835	81	SATISFACTORIO	Green

TRAMO 5: 02+125 - 02+180	29	MUY POBRE	
TRAMO 6: 02+540 - 02+600	36	MUY POBRE	
TRAMO 7: 03+135 - 03+196	41	POBRE	
URCI	53	POBRE	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 11 se determinó el promedio de estado general de la carretera no pavimentada mediante los valores de los 7 tramos en la tabla N° 10 analizando y calculando dio como resultado un valor de 53%, obteniendo una carretera POBRE según el manual URMM.

4.4. Tercer objetivo específico

Realizar la comparación entre las dos metodologías, es decir los métodos del MTC Y URMM para la calificación del índice de condición de la vía no pavimentada trocha carrozable Samanco – Playa Brava.

Con respecto al tercer objetivo, y luego de obtener los resultados de ambas metodologías, se evaluó la comparación obteniendo los siguientes resultados:

TABLA N°14
COMPARACION DE LAS METODOLOGIAS: MTC Y URMM

TRAMOS EN INVESTIGACIÓN	(URMM)		(MTC)	
	URCI	ESCALA DE CALIFICACION	INDICE CONDICION	ESCALA DE CALIFICACION
TRAMO 1: 0+000 - 0+500	51	POBRE	444.3	BUENO
TRAMO 2: 0+500- 1+000	70	JUSTO	464.19	BUENO
TRAMO 3: 1+000 - 01+500	63	JUSTO	390.62	REGULAR
TRAMO 4: 1+500 - 2+000	81	SATISFACTORIO	479.43	BUENO
TRAMO 5: 2+000 - 2+500	29	MUY POBRE	282.99	REGULAR
TRAMO 6: 2+500 - 3+000	36	MUY POBRE	262.4	REGULAR
TRAMO 7: 3+000 - 3+500	41	POBRE	262.4	REGULAR

Fuente: Elaboración propia

Según el método del MTC, se obtuvo dos resultados: Regular y Bueno, a comparación del método según el URMM, que se obtuvieron 4 resultados: Muy Pobre, Pobre, Justo y Satisfactorio.

Es preciso mencionar que las escalas de medición para ambas metodologías son distintas, en el caso del MTC, el rango es de 0 – 500 y para el caso del URMM, el índice de calificación de condición es de 0 – 100.

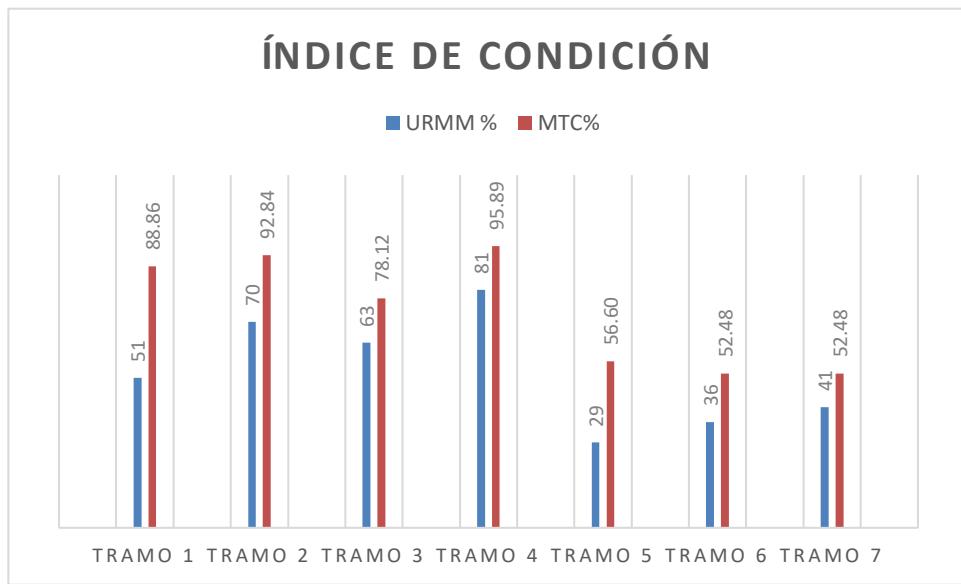
TABLA N°15

RESUMEN PROMEDIO DE LAS METODOLOGIAS: MTC Y URMM DE 0 A
100%

INDICE DE CONDICION PROMEDIO 0 - 100%		
TRAMOS	URMM %	MTC%
TRAMO 1	51	88.86
TRAMO 2	70	92.84
TRAMO 3	63	78.12
TRAMO 4	81	95.89
TRAMO 5	29	56.60
TRAMO 6	36	52.48
TRAMO 7	41	52.48

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°07
GRAFICO COMPARATIVO DE AMBOS METODOS (URMM Y MTC)



Teniendo en cuenta que la evaluación de cada metodología ya mencionada (MTC Y URMM), los rangos de calificación son totalmente diferentes y para poder obtener una comparación de ambos métodos con mayor precisión, se han igualado los puntajes de condición en porcentajes de 0 a 100% respectivamente, obteniendo como resultado que los tramos evaluados según el MTC, nos arroja como resultados de una trocha mas favorable en cuanto a su estado físico de condición a comparación del método URMM que su estado de conservación de los tramos evaluados, sus fallas son mas puntuales y su calificación es más objetiva obteniendo como resultados eficientes no favorables para la trocha en estudio.

Asimismo, también se pudo identificar que para ambos métodos (MTC Y URMM), los tramos 5, 6 y 7 son los que obtuvieron los menores porcentajes a diferencia de los demás tramos por lo que podemos deducir que son los tramos mas críticos en cuanto a su estado de condición.

4.5. Cuarto objetivo específico

Realizar la propuesta de mejora para la trocha carrozable Samanco-Playa brava en la Provincia del Santa-2021.

Con respecto al cuarto objetivo específico, se determinó la intervención a mejorar la trocha carrozable mediante los resultados de los anteriores objetivos específicos, analizando por ambos métodos de evaluación, de determino el estado actual y sus deficiencias existentes y sus características de Diseño geométrico de la carretera.

TABLA N°16
ALTERNATIVA DE MANTENIMIENTO MANUAL URMM

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
81. Sección transversal incorrecta (ml)	LOW	Solo graduar emparejamiento
	MEDIUM	Califique solo/clasifique y agregue material (agua o agregado o ambos) y compactar. Curva de banco. Perfilado
	HIGH	Cortar la base, agregar agregado, dar forma, agua y compactar.
82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml)	LOW	Limpiar zanjas cada 1-2 años.
	MEDIUM	Cortar la base, agregar agregado, dar forma, agua y compactar.
	HIGH	Instale desagües subterráneos, alcantarillas más grandes, presas de zanjas, escolleras o geotextiles. (opcional zona)
83. Corrugaciones (m2)	LOW	Solo graduar emparejamiento
	MEDIUM	Califique solo/clasifique y agregue material (agua o agregado o ambos) y compactar. Curva de banco. Perfilado
84. Polvo	LOW	Añadir agua
	MEDIUM	Añadir estabilizante de polvo
	HIGH	Aumentar el uso de estabilizadores. Cortar la base, agregar estabilizador, agua y compactación.
	LOW	Solo pendiente (perfilado)

85. Baches (numero)	HIGH	Cortar la base, agregar agregado, dar forma, agua y compactar.
86. Surcos(m2)	LOW	Solo graduar emparejamiento
	MEDIUM	Cortar la base, agregar agregado, dar forma, agua y compactar.
87. Agregados suelto (ml)	LOW	Solo graduar emparejamiento
	MEDIUM	Cortar la base, agregar agregado, dar forma, agua y compactar.

Fuente: Formato de alternativa de mantenimiento manual URMM

La evaluación por el método URMM se evaluó los tipos de fallas según la severidad que se establece en la tabla N°16, describiendo el tipo de mantenimiento que se va a realizar para el mejoramiento del área en estudio. Además, según los resultados la mayor severidad de falla es en la sección transversal incorrecta y los drenajes inadecuados al borde de la carretera presentando los tres tipos de severidad alto medio y bajo, Determinando su severidad altos para ambas fallas en la sección transversal incorrecta con la intervención de corte de la base, agregado suelto, dar forma con agua y compactar. Con el drenaje inadecuado al borde de la carretera con el mantenimiento de Instalación de desagües subterráneos, alcantarillas más grandes, presas de zanjas, escolleras o geotextiles como posible propuesta según la zona a intervenir.

Para poder realizar nuestra propuesta de mejora de la carretera en estudio, se procedió a realizar el estudio de suelo de los cuales se realizaron los siguientes ensayos:

TABLA N°17

ENSAYOS QUE SE REALIZARON EN EL LABORATORIO DE SUELOS

Descripción	Norma MTC	Norma ASTM
Clasificación del suelo Método Aashto		D-2487
Clasificación del suelo Método SUCS		D-2487
Ensayo de California Bearing Ratio (C.B.R)		D-1883
Análisis granulométrico por tamizado		D-422
Contenido de Humedad		D-2216
Ensayo de Proctor Modificado	E-115	D-1557

Fuente: Estudios Mecánica de suelos

En la tabla 17 podemos apreciar los ensayos de laboratorio que utilizamos para cada muestra en evaluación en el trayecto de la trocha carrozable del distrito de Samanco a playa Mar Brava.

Es preciso mencionar que, de acuerdo a los análisis de las propiedades del suelo en estudio, se respetarán y cumplirán para la presente investigación.

TABLA N° 18
DESCRIPCIÓN DE LAS CALICATAS EN LA TROCHA EN ESTUDIO

Calicata	Progresiva	Lado	Profundidad	Muestra
C-1	0+000-0+500	Derecho	0.00-1.50 m	M-1
C-2	0+500-1+000	Derecho	0.00-1.50 m	M-2
C-3	1+000-1+500	Derecho	0.00-1.50 m	M-3
C-4	1+500-2+000	Derecho	0.00-1.50 m	M-4
C-5	3+000-3+500	Derecho	0.00-1.50 m	M-5

Fuente: Estudios Mecánica de suelos

Según la normativa del Manual de Carreteras R.D N° 10-2014-MTC/14 la profundidad de cada calicata es de 1.50 m, tal como se puede constatar en la Tabla N° 18

TABLA N° 19
CLASIFICACIÓN SEGÚN SUCS Y AAHSTO

Calicata	Clasificación SUCS	Clasificación AAHSTO
C-1	SP	A-1-a Fragmento de roca, grava arena
C-2	SP	A-1-b Fragmento de roca, grava arena
C-3	SP	A-1-b Fragmento de roca, grava arena
C-4	SP	A-1-b Fragmento de roca, grava arena
C-5	SP	A-1-a Fragmento de roca, grava arena

Fuente: Estudios Mecánica de suelos

En la Tabla N° 19, se constatar que los ensayos trabajados de las muestras realizadas al 100%, se obtuvo como resultado la clasificación SP de arena mal graduada y A-1-a y A-1-b siendo así de Fragmento de roca y grava arena.

TABLA N° 20
PROCTOR MODIFICADO

MUESTRA	DENSIDAD MAXIMA SECA	HUMEDAD OPTIMA (%)
C4-M4	1.87	10.37

Fuente: Estudios Mecánica de suelos

En la Tabla N° 20 se puede apreciar que en la C4-M4, cuenta con una densidad máxima seca de 1.87 Gr/cm³, y una óptima humedad de 10.37%.

TABLA N°21
RESULTADOS DE CBR

MUESTRA	HUMEDAD DE PENETRACION	CBR AL 95%	CBR AL 100%
C4-M4	0.1"	14.70%	20.80%

Fuente: Estudios Mecánica de suelos

En la Tabla N° 21 se puede apreciar que en la C4-M4, cuenta con un CBR al 95% un 14.70 % y al 100% un 20.80% con una humedad de penetración 0.1".

Resultados con respecto al Levantamiento Topográfico

TABLA N°22
ANCHO DE CALZADA DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA

PROGRESIVA	ANCHO DE CALZADA	CUMPLE
0+000 - 0+500	5.60	SI
0+500 - 1+000	5.87	SI
1+000 - 1+500	6.18	SI
1+500 - 2+000	5.80	SI
2+000 - 2+500	5.85	SI
2+500 - 3+000	5.40	SI
3+000 - 3+500	5.25	SI

Fuente: Levantamiento Topográfico.

De la tabla N°22, se determinó los 7 tramos con un ancho de calzada para cada uno, teniendo como resultados entre los 5.25ml como mínimo y 6.18 ml

de calzada como máximo. Apreciándose que si cumplen con el manual de diseño geométrico 2018 del MTC especificando que el ancho mínimo, de la calzada es de 4 ml.

TABLA N°23
PENDIENTES DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA

Progresiva	Pendiente (%)	Calificación
0+000 - 0+100	1.09	Si cumple
0+100 - 0+320	-4.30	Si cumple
0+320 - 0+400	0.13	Si cumple
0+400 - 0+480	1.66	Si cumple
0+480 - 0+640	-3.92	Si cumple
0+640 - 0+760	-0.85	Si cumple
0+760 - 0+860	5.08	Si cumple
0+860 - 1+000	-3.22	Si cumple
1+000 - 1+160	4.82	Si cumple
1+160 - 1+240	0.25	Si cumple
1+240 - 1+340	-1.86	Si cumple
1+340 - 1+840	0.47	Si cumple
1+840 - 2+480	-0.94	Si cumple
2+480 - 2+540	1.62	Si cumple
2+540 - 2+820	0.52	Si cumple
2+820 - 3+022	-3.45	Si cumple

Fuente: Levantamiento Topográfico.

En la siguiente tabla N°23, se determina las pendientes de las progresivas de la trocha en estudio, teniendo como resultados la pendiente mínima de -4.30% y la máxima es 5.08%, De tal manera la trocha en estudio si cumple con el porcentaje de pendiente siendo el 10%, según indica la norma del Manual de Diseño Geométrico 2018 del MTC.

TABLA N°24
GEOMETRÍA VERTICAL DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA

PIV	Pendiente (%)	Longitud	Calificación
Pi.1	1.09	100	Si cumple
Pi.2	-4.3	220	Si cumple
Pi.3	0.13	80	Si cumple
Pi.4	1.66	80	Si cumple
Pi.5	-3.92	160	Si cumple

Pi.6	-0.85	120	Si cumple
Pi.7	5.08	100	Si cumple
Pi.8	-3.22	140	Si cumple
Pi.9	4.82	160	Si cumple
Pi.10	0.25	80	Si cumple
Pi.11	-1.86	100	Si cumple
Pi.12	0.47	540	Si cumple
Pi.13	-0.94	640	Si cumple
Pi.14	1.62	60	Si cumple
Pi.15	0.52	280	Si cumple
Pi.16	-3.45	100	Si cumple
Pi.17	0.25	249	Si cumple
Pi.18	1.86	107	Si cumple
Pi.19	0.47	105	Si cumple
Pi final	-0.94	202	Si cumple

Fuente: Levantamiento Topográfico.

De la tabla N°24, indica que las pendientes están relacionadas desde 0.13% con una longitud de 80 m, hasta una pendiente de 5.08% con una longitud de 100m, por consecuente se determinó que la carretera si cumple con la normativa del Manual MTC 2018, especificando que si la pendiente es mayor a 18% los tramos no deben sobrepasarse a los 180 metros.

TABLA N°25

CURVATURA VERTICAL DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA

Progresiva	Tipo de curvas verticales	Longitud	Valor K	Calificación
0+286 - 0+371	Cóncava	84.55	15.70	No cumple
0+422 - 0+447	Convexa	25.00	5.65	No cumple
0+597 - 0+622	Convexa	25.00	16.40	No cumple
0+872 - 0+944	Cóncava	72.10	12.93	No cumple
1+040 - 1+065	Convexa	25.00	8.15	No cumple
1+315 - 1+404	Convexa	88.39	14.89	No cumple
1+460 - 1+519	Cóncava	59.36	7.15	No cumple
1+739- 1+799	Convexa	59.95	7.45	No cumple
1+869- 1+894	Cóncava	25.00	5.47	No cumple

2+144 - 2+169	Cóncava	25.00	11.85	No cumple
2+277 - 2+302	Convexa	25.00	10.71	No cumple
2+407 - 2+432	Cóncava	25.00	17.64	No cumple
2+634- 2+659	Convexa	25.00	9.76	No cumple
2+737- 2+762	Cóncava	25.00	22.78	No cumple
2+864- 2+889	Cóncava	25.00	6.30	No cumple
3+144- 3+169	Cóncava	25.00	11.85	No cumple
3+277- 3+302	Convexa	25.00	10.71	No cumple
3+407- 3+432	Cóncava	25.00	17.64	No cumple

Fuente: Levantamiento Topográfico.

En la Tabla N° 25 se definen las curvas verticales según su tipología ya sea Convexos con el valor de K entre los 5.65 y 16.40 , por ende no cumplen con la normativa del Manual de Diseño geométrico del MTC, debido a que en este manual se especifica que el valor de K debe ser mayor igual a 18. Así mismo, con las curvas cóncavas se tiene valor de K entre los 5,47 y 22.78, el cual tampoco cumplen con lo establecido por el manual de Diseño, donde el valor de K debe ser mayor igual a 195.

TABLA N°26

GEOMETRÍA HORIZONTAL DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA

Curvas	Radio	Longitud	Calificación
PI=1	100	56.79	No cumple
PI=2	150	7.66	Si cumple
PI=3	30	19.9	No cumple
PI=4	30	17.87	No cumple
PI=5	30	7.32	No cumple
PI=6	100	50.64	No cumple
PI=7	80	58.82	No cumple
PI=8	100	16.71	No cumple
PI=9	100	32.66	No cumple
PI=10	100	15.27	No cumple
PI=11	65	50.72	No cumple
PI=12	80	22.05	No cumple
PI=13	35	30.22	No cumple

PI=14	35	39.82	No cumple
PI=15	80	30.15	No cumple
PI=16	100	15.27	No cumple
PI=17	65	50.72	No cumple
PI=18	80	22.05	No cumple

Fuente: Levantamiento Topográfico.

En la tabla N°26, se describe las curvas horizontales con sus radios de existentes en campo, siendo el radio mínimo de 30 m y el máximo de 150m, el cual, solo el PI=2 con radio de 150 si cumple con lo establecido según la norma Manual de diseño geométrico 2018 del MTC. Describiendo que la medida permisible para el radio de curva debe ser mínimo de 125 m.

TABLA N°27
PERALTE DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA

Progresiva	Peralte	Calificación
0+000	2.0	si cumple
1+000	2.0	si cumple
2+000	2.0	si cumple
3+000	2.0	si cumple
3+500	2.0	si cumple

Fuente: Levantamiento Topográfico.

En la tabla N°27, describe que el peralte del diseño de carretera de valor 2, si viene cumpliéndose con el Manual de Diseño Geométrico 2018 del MTC, teniendo como referencia el valor del IMDA con valor referencial de 200 vehículos por día y su velocidad de Directriz sea menor igual a 60 km/h, siendo así que el peralte de la curva deba ser 2.5%

Tal como se puede apreciar en el estudio de mecánica de suelos, la trocha en estudio nos muestra un CBR al 95% un 14.70 % y al 100% un 20.80% con una humedad de penetración 0.1", por lo que Según la normativa del Manual de Carreteras R.D N° 10-2014-MTC/14, califica como una Subrasante Buena (de CBR \geq al 10% y < al 20%), por lo tanto no existe peligro de inestabilidad del suelo, de tal manera una propuesta de solución y tal como recomienda el estudio de suelo es hacer uso de material de préstamo para mejorar la base como el afirmado y compactarlo al 100% con un espesor de 150 mm. (15cm), el mismo que confirma la normativa señalada.

TABLA N° 28
PRESUPUESTO TOTAL DE PROPUESTA DE MEJORA

Costo directo	s/. 852,394.41
Gasto Generales (10%)	s/. 85,239.44
utilidades (5%)	s/. 42.619.72
Subtotal	s/. 980,253.57
IGV	s/. 176,445.64
Total presupuesto de obra	s/. 1,156,699.21

Fuente: Elaboración propia – S10

V. DISCUSIÓN

5.1 En la Trocha carrozable del Distrito de Samanco hacia la playa Mar Brava, en el Distrito de Samanco, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, se obtuvo como resultado 02 rangos de calificaciones tal cual se encuentra estipulado en el Manuel de Carreteras: Mantenimiento o conservación vial según el MTC (Ministerio de Transporte y Comunicaciones), donde el 53.66% de la trocha estudiada es Bueno y el 46.34% es Regular, esto demuestra que la calificación de condición es Regular con un índice de 369.48, por lo que no se ajusta a lo que nos menciona Meza (2020) que en su estudio de los centros poblados de Pariamarca, Cuchihain y Huanca, identificó que, de acuerdo al manual de conservación vial, el 32% de la muestra de la vía estudiada es de condición bueno y 68% su condición es regular, es decir predomina el estado de conservación de la trocha en calidad de Buena a diferencia de nuestro estudio donde el estado de conservación de la trocha es Regular, respetando y cumpliendo con las fichas de calificación de condición por cada tipo de falla y/o deterioro de la superficie de rodadura cada 500 m de la trocha en estudio, normado en el Manuel de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial (MTC), es por ello que, de ambos estudios dados se puede deducir que el índice de variación de cada trocha en estudio según el MTC se define con el nivel de conservación de cada vía y en este caso son significativas porque la variación es relativamente alto, cumpliendo estrictamente con los tramos de medición de los cuales se tomaron 07 de 500 m cada uno, donde los tramos 00+000km al 00+500km, 00+500 al 01+000km y 01+500km al 02+000 km con un porcentaje del 53.66 % dio como resultado que la trocha se encuentra en condición Buena y los tramos 01+000km al 01+500km, 02+000km al 02+500km, 02+500km al 03+000km y 03+000km al 03+500km, dieron como resultado que la trocha se encuentra en condición Regular (condición que predomina en toda la carretera), es por ello que el tipo de conservación según calificación de condición (MTC), debe ser de una conservación Periódica y esto se ajusta a (Hu et al., 2020, p. 4) quien nos dice que, en su dimensión mantenimiento periódico, consiste en que cada cierto tiempo deben ser repetidas el mantenimiento de las carreteras, orientándose a restablecer

algunas características de la superficie, siendo una de sus características la preservación en buena forma la textura de la superficie de rodadura, que asegure la integridad de la carretera por un tiempo mucho más prolongado y evite su destrucción.

5.2. En el diagnóstico de la carretera no pavimentada con el método URMM (Unsurfaced Road Maintenance Management), se determinó la identificación de 4 niveles para el índice de condición de la carretera, con un resultado URCI determinando que el 36% es JUSTO o REGULAR, el 25% es POBRE, un 22% como SASTISFACTORIO y por último con 18% MUY POBRE. Dando como resultado que la trocha carrozable se encuentra en un estado de conservación POBRE, según el manual URMM. Así mismo cumpliendo con lo normado en el manual se han identificado 7 tramos con un área de muestra de 231m², donde la falla más predominante es la sección transversal incorrecta seguido por drenaje inadecuado al borde de la carretera y por las corrugaciones, coincidentemente con lo que manifiesta (Jones, 2018, p. 4) donde menciona que el método URMM estudia las carreteras que tienen una superficie formada por materiales que han sido sometidos a tratamientos superficiales, apropiada sección transversal y longitudinal, trabajos de alineación y lo determina eficientemente como se encuentra el estado de la carretera, determinando de esta manera que la carretera en estudio se encuentra con deficiencias en su superficie con abundante material suelto y superficial. Del mismo modo el tipo de mantenimiento para la trocha estudiada deberá cumplirse tal cual manda el manual URMM (Departamento of the army & Trad. Reyna, 1995, pág. 27) con lo que se asemeja a lo que nos dice (Yarmukhamedov et al., 2020, p. 8). Sobre el mantenimiento de las carreteras sin pavimentar, cuya finalidad de las trochas carrozables deben permitir la circulación de vehículos en un tiempo determinado en buen estado a nivel nacional e internacional que permitan un ahorro en los costos de operación vehicular, de tal manera la trocha en estudio debe cumplirse en la totalidad de su intervención física y rutinaria lo que es recomendable anualmente.

Meza (2020) en su estudio que realizó en los centros poblados de Pariamarca, Cuchihain y Huanca usando el método URMM concluyó que el 19% es de

condición buena, 12% muy buena y 69% de la carretera no pavimentada es justa y en la trocha en estudio nuestros resultados fueron 36% es JUSTO o REGULAR, el 25% es POBRE, un 22% como SASTISFACTORIO y por último con 18% MUY POBRE, determinando que el indicador de fallas: sección transversal inadecuada y corrugaciones son las más relevantes en ambos estudios, debido a la falta de intervención en el mantenimiento de las áreas analizadas y otorgando un mejor fluido vehicular de la zona.

- 5.3.** Según la normatividad de cada metodología (URMM y MTC), el sistema de evaluación de cada una es totalmente diferente, es por ello que para poder definir sus ventajas y dificultades entre esos dos métodos, se han igualado puntajes en porcentajes de 0 a 100%, donde la escala con menor porcentaje puntaje es el método con mas fallas y la escala con mayor puntaje es el método con menos fallas y que presenta un estado de conservación buena, obteniendo como resultado que los tramos evaluados según el MTC, nos arroja como resultados de una trocha más favorable en cuanto a su estado físico de condición a comparación del método URMM que su estado de conservación de los tramos evaluados, sus fallas son más assertivas y su calificación es más objetiva obteniendo como resultados eficientes no favorables para la trocha en estudio, definitivamente tal como nos dice Meza (2020), quien realizo en una muestra de los centros poblados de Pariamarca, Cuchihain y Huanca, sobre las ventajas y dificultades de los métodos del MTC y URMM para poder determinar el índice de condición de su área en estudio , en el que se concluyó que, el manual de conservación vial (MTC), muestra que el 32% de la vía estudiada es bueno y 68% su condición es regular y mediante el método URMM el 19% es de condición buena, 12% muy buena y 69% de la carretera no pavimentada es justa, por lo que la metodología URMM tiene un mejor criterio para las carreteras no pavimentadas, coincidentemente son los mismos calificativos que obtuvimos en nuestro estudio, que la metodología del URMM es la mas assertiva, puntual en las fallas por presentar más rangos de calificación de tal manera nos muestra una evaluación clara y concisa.

Para Sánchez (2018), en su estudio donde realizo una muestra de 3,7 km de la carretera El Milagro-El Zapote, usando ambas metodologías: unsurfaced road maintenance management (URMM) y conservación vial (MTC), en el que se pudo determinar que usando el manual de conservación vial (MTC), el 86,67% es bueno según su condición y el 13,33% es regular, con el método URMM se estimó que la condición es justa con un 73,33% y el 26,67% es buena su condición, por lo que la URMM muestra un mayor porcentaje de assertividad sobre la condición de la vía estudiada, se asimila a los resultados obtenidos en nuestro presente estudio determinando y confirmando que la metodología del URMM nos brinda mas ventajas de poder contabilizar la exactitud en las fallas y obteniendo una evaluación mas rigurosa que a diferencia del manual de conservación vial (MTC).

5.4. Para la propuesta de mejora de la trocha carrozable en estudio es muy importante el estudio mecánica de suelos porque el CBR, cumple un papel importante dentro de la propuesta de diseño, en nuestro estudio, el CBR, dio como resultado 14.70% al 95% y 20.80% al 100% con una penetración de humedad de 0.1", lo cual clasifica a la trocha en estudio con una Subrasante Buena, según el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial del MTC, lo cual no necesita estabilización de suelo, pero que si recomienda un mejoramiento de la base con capa granular o afirmado de 15cm con material de préstamo, a comparación de lo que nos dice Cabrera, Lino y Dios, Juan (2020), que en sus datos comparativos de propiedades físicas se evaluó la capacidad portante del suelo base sin incluir aditivos, teniendo un aumento de porcentaje de 2% y 3% de su masa seca por el adicional de cloruro de calcio (tal como nos dice el Manual del MTC, siempre y cuando el CBR fuera menor al 6%, donde nos exige la estabilización del suelo) Concluyendo que los resultados obtenidos de esta muestra en la avenida Pradera, fueron los correctos con una condición buena; Se realizaron las muestras utilizando las calicatas C1 y C2 adicionando un porcentaje de 3% de cloruro de calcio evidenciando un aumento de CBR de 42.3% a 59.19% y 40.29% a 56.6%, cosa contraria al de la trocha en estudio que no necesita estabilización de suelo por tratarse una subrasante de condición buena.

Para la propuesta de intervención o mantenimiento y posteriormente luego de haber obtenido como resultado que, la trocha en estudio se encuentra en una condición Regular, según el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial (MTC), corresponde a un tipo de mantenimiento periódico que se efectúen en períodos en general, de más de un año y que tienen como propósito el de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, como también el de preservar las características superficiales, además de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores, coincidentemente a lo que nos refiere (Hu et al., 2020, p. 4), quien nos dice que el mantenimiento periódico, consiste en que cada cierto tiempo deben ser repetidas el mantenimiento de las carreteras, orientándose a que se restablezcan algunas características de la superficie, siendo una de sus características la preservación en buena forma la textura de la superficie de rodadura, que asegure la integridad de la carretera por un tiempo mucho más prolongado y evite su destrucción.

VI. CONCLUSIONES

Con respecto a la determinación del índice de condición de la trocha en estudio se concluyó que el 53.66% es Bueno y el 46.34% es Regular, obteniendo como resultado predominante que el estado de conservación de la carretera en general el índice de condición promedio es REGULAR, obteniendo un puntaje de 369.48 según el Manuel de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial (MTC).

Con respecto al análisis del índice de condición de la trocha en estudio utilizando el método del URMM, se identificaron 4 niveles para el índice de condición de la carretera, determinando que el 36% es JUSTO o REGULAR, el 25% es POBRE, un 22% como SASTISFACTORIO y por último con 18% MUY POBRE, de tal manera el estado de conservación promedio del presente método es de una condición POBRE con una puntuación URCI de 53.

Al determinar las ventajas y dificultades de las dos metodologías de MTC y URMM en la clasificación del índice de condición de fallas de la vía en estudio, se pudo determinar que los rangos de calificación son totalmente diferentes, obteniendo como resultado que los tramos evaluados según el MTC, su estado de conservación presenta menos fallas utilizando un método superficial que a diferencia del método del URMM, sus fallas son más puntuales, obteniendo una calificación baja pero mas acertada en cuanto a la conservación de la trocha en estudio.

Para la propuesta de mejora de la trocha en estudio, se obtuvo como resultado en el estudio mecánica de suelos, el CBR, dio como resultado 14.70% al 95% y 20.80% al 100% con una penetración de humedad de 0.1", según SUCS, su clasificación de suelo es suelo de arena mal graduada y para AAHSTO A-1-A Y A-1-B, fragmento de roca, grava y arena, por consiguiente dentro de la propuesta de mejora según el estudio de mecánica de suelo que se hizo en la trocha en estudio se concluye que no es necesario una estabilización del suelo por contar con un CBR mayor entre el 10 al 20%, donde el Manual de Mantenimiento o Conservación vial (MTC) lo clasifica como una subrasante

bueno y que recomienda un mejoramiento de base con material de préstamo una capa granular o afirmado con un espesor de 150 mm (15cm) compactado al 100% y en cuanto a su levantamiento topográfico, la trocha en estudio presenta un terreno plano, con intersecciones de pendientes desde 0.13% con una longitud de 80 m, hasta una pendiente de 5.08% con una longitud de 100m, por consecuente se determinó que la carretera si cumple con la normativa del Manual MTC 2018, especificando que si la pendiente es mayor a 18% los tramos no deben sobrepasarse a los 180 metros.

El tipo de intervención para su Mantenimiento según la metodología del MTC debe ser Periódico, por ser considerado una trocha en estado de conservación Regular, ejecutando en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores.

El tipo de intervención para su mantenimiento o conservación según la metodología del URMM esta identificado en cuanto a su tipo de fallas y su severidad donde en sus resultados la mayor severidad de falla es la sección transversal incorrecta y los drenajes inadecuados al borde de la carretera presentando los tres tipos de severidad alto medio y bajo, Determinando su severidad altos para ambas fallas en la sección transversal incorrecta con la intervención de corte de la base, agregado suelto, dar forma con agua y compactar.

VII. RECOMENDACIONES

Se describen algunas recomendaciones para estudio académico profesional de los futuros investigadores, que tendrán en consideración en sus investigaciones.

- Para poder realizar una adecuada evaluación de carretera no pavimentada, se recomienda ir al punto de estudio en épocas de húmedas, ya que la presencia de las fallas será más notable para su levantamiento en campo, teniendo como evidencias la presencia de taludes, desprendimientos del material.
- Para obtener mejores resultados se tiene que optar por todos los métodos de análisis para la carreta no pavimentada, siendo estas el método URMM y MTC, ya que ambas metodologías se asemejan en los tipos de falla pero su medición para cada método es medido por un índice de condición distinta.
- Se recomienda que para la propuesta del estudio de investigación se utiliza el método URMM ya que su interpretación de mantenimiento de fallas es por tipologías, detallando cada una con su intervención de mantenimiento, esto describe un completo análisis de mejoramiento, siendo el manual URMM de uso Estadounidense.
- Se recomienda la fluidez de interpretación bilingüe para el estudio en mención, ya que las intervenciones y información enriquecida en carreteras no pavimentadas se encuentra en idioma inglés.
- Se debe considerar la toma de fotografías en cantidad para la presencia y veracidad de consistencia de la información, ya que estos datos ayudaran en la interpretación de tomas de apuntes técnicos.

REFERENCIAS

1. BAQUE, Byron. Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (tramo II), Manta, Provincia de Manabí. Dominio de las ciencias [en línea]. 6(2), 2020, 203-228. [Consulta: 24-06-2021]. Disponible en:
<file:///C:/Users/maxel/Downloads/Dialnet-EvaluacionDelEstadoDelPavimentoFlexibleMedienteEIM-7398457.pdf>
2. BETETA, Carlos. Gestión vial y mantenimiento de caminos vecinales del instituto vial de la Municipalidad Provincial de San Martín 2016-2019. [en línea]. Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2020. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/52325/Beteta_BCA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. CORONADO, Manuel. Gestión de mantenimiento vial y su Influencia en la satisfacción del usuario de la Carretera Shapaja-Chazuta, 2018. [en línea]. Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2018. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26015/Rojas_PA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
4. DORADO, Erisleydis. La gestión vinculada a la construcción de la carretera central en Holguín. [en línea] Ciencias Holguín. 27(2), 2021, 14-22. [Consulta: 15-10-2021]. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/journal/1815/181566671002/181566671002.pdf>

5. GARRAÍN, Daniel & LECHÓN, Yolanda. Environmental footprint of a road pavement rehabilitation service in Spain. [en línea]. Journal, 2019. [Fecha de consulta: 16 de octubre 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109646>

6. GONZÁLEZ, Hilda, RUIZ, Pilar y GUERRERO, Denisse. Propuesta de metodología para la evaluación de pavimentos mediante mediante el índice de pavimento. [en línea]. Ciencia. 1(4), 2019. [Consulta: 15-10-2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1813/181358738015/181358738015.pdf>

7. GUTIÉRREZ, Marco. Gestión de carreteras no pavimentadas. [en línea]. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en: https://oa.upm.es/52693/1/TFM_MARCO_ANTONIO_GUTIERREZ_SOTO.pdf

8. HERNÁNDEZ, Roberto Y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw Hill, 2018

9. HU, Jiawen, SHEN, Jingyuan & CHEN, Periodic preventive maintenance planning for systems working under a markovian operating condition, [en línea]. Computer & industrial engineering. 142, 2020. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021].
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106291>

- 10.JANSTRUP, Kira, MOLLER, Mette & PILEGAARD, Ninette. A clustering approach to integrate traffic safety in road maintenance prioritization. [en línea]. Traffic injury prevention, 18(2), 2019, 442-448. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15389588.2019.1580700>
- 11.JONES, David. Applying pavement preservation principles in unpaved road management with specific reference to fines preservation and dust control, [en línea]. Journals. 20(5), 2019. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Available in: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0361198119855985>
- 12.LARREA, Gustavo, VÁZQUEZ, Ian & GALLICE, Geoffrey. Life cycle assessment of the construction of an unpaved road in an undisturbed tropical rainforest area in the vicinity of Manu National Park, Perú. [en línea]. Journal international. 22, 2017, 1109-1124. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-016-1221-7>
- 13.MEZA, Connie. Análisis comparativo de fallas en las vías no pavimentadas con las metodologías de mantenimiento o conservación vial (MTC) y unsurfaced road maintenance management (URMM) para calificación de índice de condición en la Provincia y departamento de Pasco-2019. [en línea]. Cerro de Pasco: Universidad Nacional Alcides Carrión, 2020. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en: file:///C:/Users/maxel/Downloads/T026_44189231_T.pdf
- 14.MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. Diseño de pavimentos, [en línea]. vol. 1, 2016, p. 1-154. [fecha de consulta: 1 de octubre de 2021].

Disponible en:
http://gis.proviasnac.gob.pe/expedientes/2016/LP014/DISCO_1/17%20Volumen%20F%20Dise%C3%B1o%20Pavimentos.pdf

15. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (Perú). Mantenimiento o conservación vial. [en línea]. 2018 p. 366. [fecha de consulta: 1 de octubre de 2021].

Disponible en:
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_9%20MCV-2014_2016.pdf

16. MURRUGARRA, Ana y RUIZ, Jenny. Gestión de mantenimiento de carreteras en base al modelo HDM-4 en diferentes países. Una revisión sistemática. [en línea] Universidad Privada del Norte. 2020. [Consulta: 15-10-2021]. Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27190/Murrugarra%20Sanchez%2c%20Ana%20Liliana%20-%20Ruiz%20Olortegui%2c%20Jenny%20Yadira.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

17. MUSA, Ince. Simulation based modelling of the unpaved road deterioration and maintenance program in heavy construction and mining sectors, [en línea]. Lakehead University, 2019, [Fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Available in:

<https://lurepository.lakeheadu.ca/bitstream/handle/2453/4472/InceM2019m-1b.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

18. SAHA, Promotes & KSAIBATI, Khaled. Developing an optimization model to manage unpaved roads. [en línea]. Hindawi, 2017, [Fecha de consulta: 16

de octubre de 2021]. Available in:
<https://downloads.hindawi.com/journals/jat/2017/9474838.pdf>

19. SANTOS, Pedro, FERREIRA, Luiz, NOBRE, Ernesto & CALHEIROS, Aline. Pavement management tools to economically evaluate interventions on unpaved roads. [en línea]. Revista facultad de ingeniería. 2019, 424-437. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Omar-Albatayneh/publication/340237736_Utilizing_Smartphones_and_Image_Processing_Analysis_for_Evaluating_Dust_on_Gravel_Roads/links/5e7e8fce458515efa0b0fe8a/Utilizing-Smartphones-and-Image-Processing-Analysis-for-Evaluating-Dust-on-Gravel-Roads.pdf#page=436
20. SROMONA, Chatterjee, POUYA, Saeedfar, SCHAHIN, Tofangchi & LUTZ, Kolbe. Intelligent road maintenance: A machine Learning approach for surface defect detection. [en línea]. Esci, 2018. [Fecha de consulta: 16 de octubre 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Schahin-Tofangchi/publication/325542549_INTELLIGENT_ROAD_MAINTENANCE_A_MACHINE_LEARNING_APPROACH_FOR_SURFACE_DEFECT_DETECTION/links/5b1538050f7e9b498109a069/INTELLIGENT-ROAD-MAINTENANCE-A-MACHINE-LEARNING-APPROACH-FOR-SURFACE-DEFECT-DETECTION.pdf
21. SANCHEZ, Darwin. Evaluación de la condición superficial de la Carretera no pavimentada el Milagro-El Zapote mediante dos técnicas unsurfaced road maintenance management y conservación vial, Provincia de Utcubamba, 2018. [en línea]. Chachapoyas: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, 2018. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en:

[file:///C:/Users/maxel/Downloads/Sanchez%20Tamay%20Darwin%20Yeffrin%20Junior%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/maxel/Downloads/Sanchez%20Tamay%20Darwin%20Yeffrin%20Junior%20(1).pdf)

22. SILVA, C., MINELLA, J., SCHLESNER, A., MERTEN, G., BARROS, C., TASSI, R. & DAMBROZ, A. Umpaved road conservation planing at the catchment scale. [en línea]. Springer. 193(595), 2021. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-021-09398-z>
23. THOMPSON, J. & PERONI, R. Minig haul roads. Primera. [en línea]. AMUNCIC e INFOM, 2019, 86-96. [Consulta: 15-10-2021]. Disponible en: <https://www.amazon.com/-/es/Roger-Thompson-ebook/dp/B07MVNCKXF>
24. VIDAUD, Ingrid, DUHARTE, Aurora y YERO, Ernesto. Consideraciones para la construcción de carreteras en una zona sísmica. [en línea]. Ciencia en su PC. 1(4), 2019, 86-96. [Consulta: 15-10-2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1813/181358738017/181358738017.pdf>
25. VOLOVSKI, Matthew, MURILLO, Jackeline, USMAN, Tariq & LABI, Samuel. Estimation of routine maintenance expenditures for highway pavement segments: Accounting for heterogeneity using random-effects models. [en línea]. Technical papers, 143, 2017. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://ascelibrary.org/doi/pdf/10.1061/JTEPBS.0000041>
26. WHEAT, Phill. Sacale, quality and efficiency in road maintenance: Evidence for English local authorities. [en línea]. Sciencedirect, 59, 2017, 46-53. [fecha

de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.06.002>

27. YARMUKHAMEDOV, Sherzod, SMITH, Andrew & THIEBAUD, Jean. Licitación competitiva, propiedad y rentabilidad en los servicios de mantenimiento de carreteras en Suecia: Un análisis de datos de panel, [en línea]. Sciencedirect, 131, 2020, 194-204. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.03.004>
28. YOSOON, Choi, HUNMU, Kim & JANGWON, Suh. Development of a smartphone application to investigate unsurfaced road conditions in mines. [en línea]. Koreascience. 28(6), 2018, 555-568. [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en:
<https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201810760742191.pdf>
29. LÓPEZ, Jose y ORTIZ, Grely , Estabilización de suelos arcillosos con cal el tratamiento de la subrasante en la calles de la urbanización San Luis de Abancay [en línea]; Universidad Tecnológica de los Andes; 2018 . [fecha de consulta: 16 de octubre de 2021]. Disponible en:
<http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/152>
30. CABRERA, Lino y DIOS, Juan. Mejoramiento de la superficie de rodadura afirmada con la aplicación de cloruro de calcio en la avenida pradera, urbanización la pradera - Pimentel - Chiclayo – Lambayeque. Universidad San Martín de Porres , 2020. [fecha de consulta: 19 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/1577077>
31. Carreteras en el Perú: ¿Qué debemos tener en cuenta para su mantenimiento y conservación? [en línea]. Economía.PE. 29 de marzo de

2020. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2020]. Disponible en:
<https://www.revistaeconomia.com/carreteras-en-el-peru-quedebemos-tener-en-cuenta-para-su-mantenimiento-y-conservacion-2>
32. GAUCHI, Verónica. Estudio de los métodos de investigación y técnicas de recolección de datos utilizadas en bibliotecología y ciencia de la información. Revista Española de documentación científica. [en línea]. Vol. 40 N°. 2. Abriljunio 2017. [Fecha de consulta: 13 de octubre de 2020] Disponible en
<http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/9791>
33. Departamento del Ejercito (Estados Unidos de América). TM 5.626, Technical Manual unsurfaced road maintenance management. Estados Unidos de América: INN, 1995. 50pp. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2020]. Disponible en:
https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/pdf/web/tm5_626.pdf
34. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (Perú). Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial. Decreto Supero N° 034-2008-MTC. Lima: 2008, 8pp. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2020]. Disponible en
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/reglamentos_viales.html
35. UCO, Yarizma, HERNANDEZ, Eric y QUEN, Mauricio. Mixed Pavement Design. Revista de ingeniería Civil [en línea]. Marzo 2018, Vol.2, n.º 3. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2020]. Disponible en:
http://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Civil/vol2num3/Revista_de_Ingenier%C3%ADA_Civil_V2_N3_4.pdf
36. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (Perú). Manual para el Diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. Lima: 2008, 208pp. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2020]. 55 Disponible en

<http://www.sutran.gob.pe/wpcontent/uploads/2015/08/manualdedisenodecarreterasnopavimentadasdebajovolumendetranito.pdf>.

37. Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú. (2014). Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos Sección: Suelos y Pavimentos
38. TORRES, Raúl. The Peruvian model for the development of rural roads. Revista de Ingeniería [en línea], enero-junio, 2017, n° 45. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2020]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/1210/121052004008.pdf>
39. Infraestructura Vial: Gobiernos Subnacionales estancados [en línea]. Comex Perú.PE. 29 de febrero de 2020. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/infraestructura-vial/gobiernos-subnacionales-estancad>
40. SOUZA, Ludmilia, et al. Modeling a computer application for management of maintenance activities of unpaved roads. Revista Árvore [en línea]. Julioagosto 2015, Vol.39 n.4. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622015000400723&lng=en&tlng=en ISSN: 1806-9088

ANEXO 01

Declaratoria de originalidad de los Autores

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, JULIO CESAR BARBA PAREDES y CRISTIAN AUGUSTO HEREDIA SIFUENTES, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Tesis titulado: "Evaluación de la Trocha Samanco - Playa Brava con el método MTC y URMM en la Provincia del Santa-2022", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el trabajo de Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la universidad César Vallejo.

Chimbote, 9 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Autor Barba Paredes Julio Cesar	
DNI: 71238119	Firma 
ORCID: 0000-0002-1687-2095	
Apellidos y Nombres del Autor Heredia Sifuentes Cristian Augusto	
DNI: 45375546	Firma 
ORCID: 0000-0003-2371-8395	

ANEXO 02

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Sub-variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Evaluacion de la trocha Carrozzable	Método MTC	Menciona que el mantenimiento vial es un proceso que involucra la ejecución de ciertas actividades de obras e instalaciones de manera permanente y continuo en el tiempo en todos los tramos que conforman la red vial (MTC, 2018)	El método MTC se evaluara tomando en cuenta el patrimonio vial, los niveles de servicios y el inventario vial.	Patrimonio vial	Deformación	Nominal
					Erosión	Nominal
					Baches	Nominal
					Encalaminado	Nominal
				Niveles de servicio	Lodazal y cruce de agua	Ordinal
					Flujo vehicular	Ordinal
					Tipo de fallas	Ordinal
				Inventario vial	Magnitud y severidad	Ordinal
					Longitud y topografía	Ordinal
	Método URMM	La gestión de mantenimiento de carreteras sin pavimentar (URMM), consiste en mantener los caminos en niveles que permitan	El URMM se evaluará tomando en cuenta, el mantenimiento rutinario, mantenimiento	Sección transversal incorrecta	Sistema de drenaje	Nominal
					Mapas, Señalización y elementos de seguridad	Ordinal
				Fondo de Aguas estancadas	Longitud (ml)	Ordinal
				Surcos	Profundidad (m2)	Nominal

		la circulación de vehículos durante un tiempo determinado, en buen estado en todos los niveles, a nivel nacional e internacional, lo que permite un ahorro en los costes de operación vehicular. (Yarmukhamedov et al., 2020).	periódico y la rehabilitación.	Corrugaciones	Área (m2)	Nominal
				Polvo	Obstrucción de visibilidad	Ordinal
				Baches	cantidad	Ordinal
					Longitud (ml)	Ordinal
				Agregados Suelto	Profundidad (m)	Ordinal
					Longitud (ml)	Ordinal

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 03

**Instrumento de recolección de datos (Formato MTC y
URMM)**

HOJA DE INSPECCION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA								
1. SUCURSAL		2. SECCION			3. FECHA			
4. UNIDAD DE MUESTRA		5. ZONA DEMUESTRA			6. INSPECTOR			
7. BOSQUEJO			TIPOS DE FALLAS					
			81. Sección transversal incorrecta (ml) 82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml) 83. Corrugaciones (m2) 84. Polvo 85. Baches (numero) 86. Surcos(m2) 87. Agregados suelto (ml)					
8. CANTIDAD Y GRAVEDAD DE FALLA								
TIPO		81	82	83	84	85	86	87
CANTIDAD DE GRAVEDAD	L							
	M							
	H							
9. CALCULO DE URCI (INDICE DE CONDICION DE CARRETERA NO PAVIMNETADA)								
TIPO DE FALLAS	DENSIDAD b	GRAVEDAD c	DEDUCIR VALOR d	10. OBSERVACIONES				
81		L						
81		M						
81		H						
82		L						
82		M						
82		H						
83		L						
83		M						
83		H						
84		L						
84		M						
84		H						
85		L						
85		M						
85		H						
86		L						
86		M						
86		H						
87		L						
87		M						
87		H						
e. VALOR TOTAL DE LA DEDUCCION	f. q=	g. URCI		g. CLASIFICACION				

Fuente: Manual Tecnico 5-626 Unsurfaced Road Maintenance Management

URCI	0	10	25	40	55	70	85	100
CALIFICACION		FALLO	GRAVE	MUY POBRE	POBRE	JUSTO O REGULAR	SATISFACTO RIO	BUENO

HOJA DE INSPECCION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA

1. SUCURSAL		2. SECCION		3. FECHA				
SAMANCO -PLAYA BRAVA		TRAMO 1: 0+285 - 0+370		28-Abr-22				
4. UNIDAD DE MUESTRA		5. ZONA DEMUESTRA		6. INSPECTOR				
231		largo 58	ancho 5.6	324.8	BARBA PAREDES - HEREDIA SIFUENTES			
7. BOSQUEJO				TIPOS DE FALLAS				
				81. Sección transversal incorrecta (ml) 82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml) 83. Corrugaciones (m2) 84. Polvo 85. Baches (numero) 86. Surcos(m2) 87. Agregados suelto (ml)				
8. CANTIDAD Y GRAVEDAD DE FALLA								
TIPO		81	82	83	84	85	86	87
CANTIDAD DE GRAVEDAD	L	100	45		X	2		5
	M	85		72				
	H							
9. CALCULO DE URCI (INDICE DE CONDICION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA)								
TIPO DE FALLAS	DENSIDAD b	GRAVEDAD c	DEDUCIR VALOR d	10. OBSERVACIONES				
81	43.29%	L	23	100 /231= 43.29%				
81	36.80%	M	26	85 /231= 36.80%				
81		H		45 /231= 19.48%				
82	19.48%	L	8	72 /231= 31.17%				
82		M		X /231= 2.00%				
82		H		2 /231= 0.87%				
83		L		5 /231= 2.16%				
83	31.17%	M	22					
83		H						
84	2	L	2					
84		M						
84		H						
85	0.87%	L	1					
85		M						
85		H						
86		L						
86		M						
86		H						
87	2.16%	L	1					
87		M						
87		H						
e. VALOR TOTAL DE LA DEDUCCION		f. q=	g. URCI		g. CLASIFICACION			
85		4	51		POBRE			

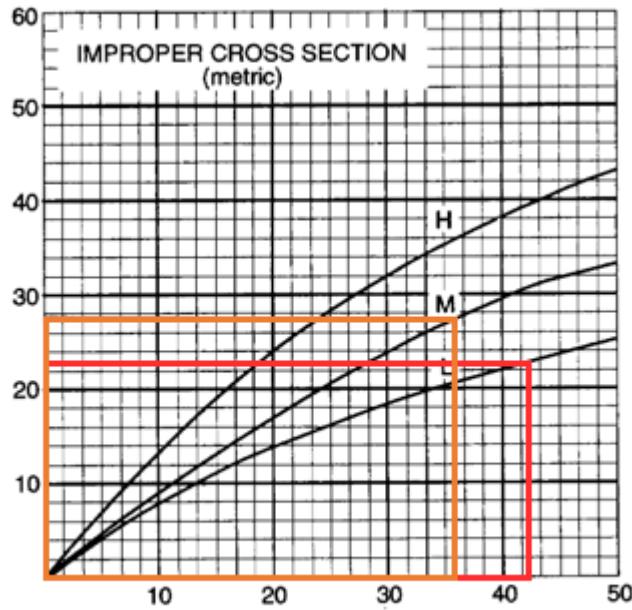


Figure C-1. Distress 81-improper cross section deduct values (English and metric units).

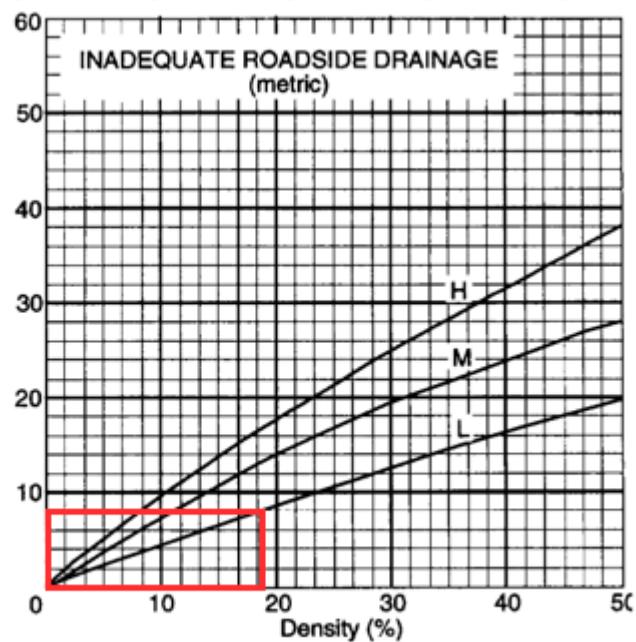


Figure C-2. Distress 82-inadequate roadside drainage deduct values (English and metric units).

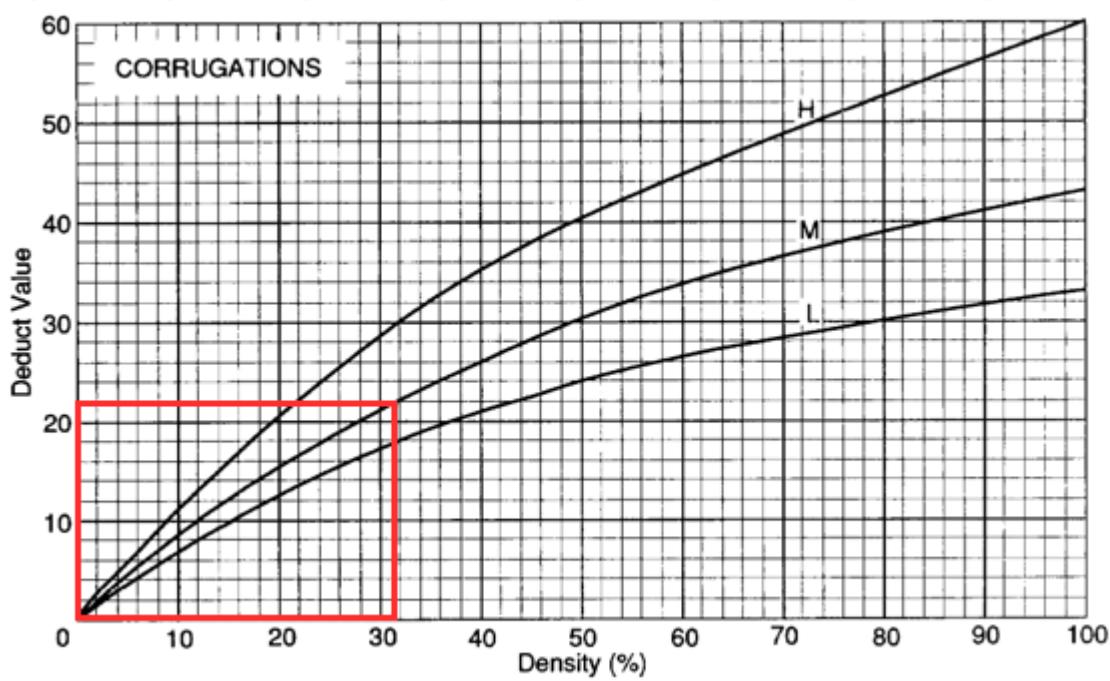


Figure C-3. Distress 83-corrugations deduct values (English or metric units)

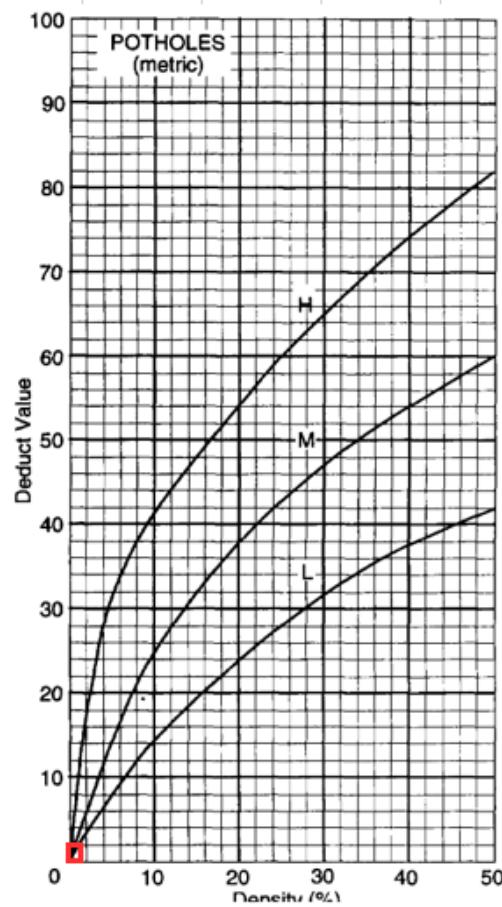


Figure C-5. Distress 85-potholes deduct values (English and metric units).

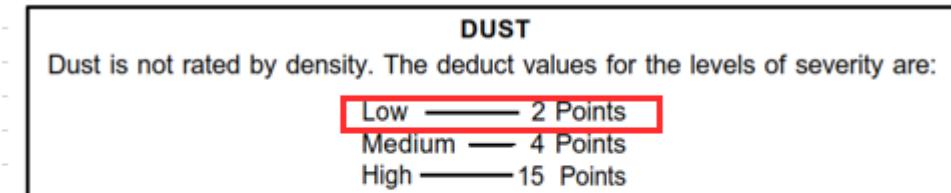


Figure C-4. Distress 84-dust deduct values (English or metric units).

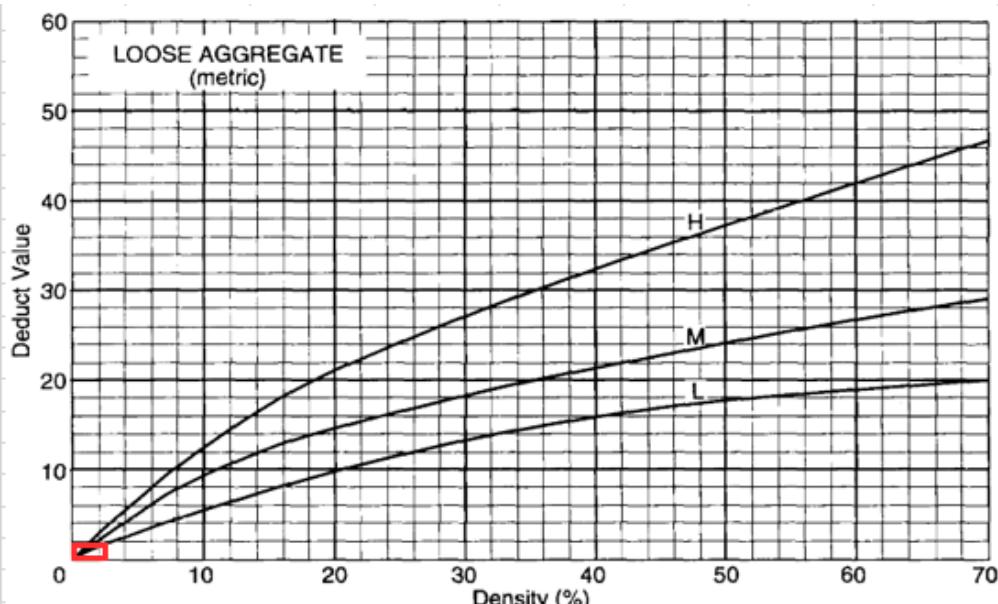


Figure C-7. Distress 87-loose aggregate deduct values (English and metric units)

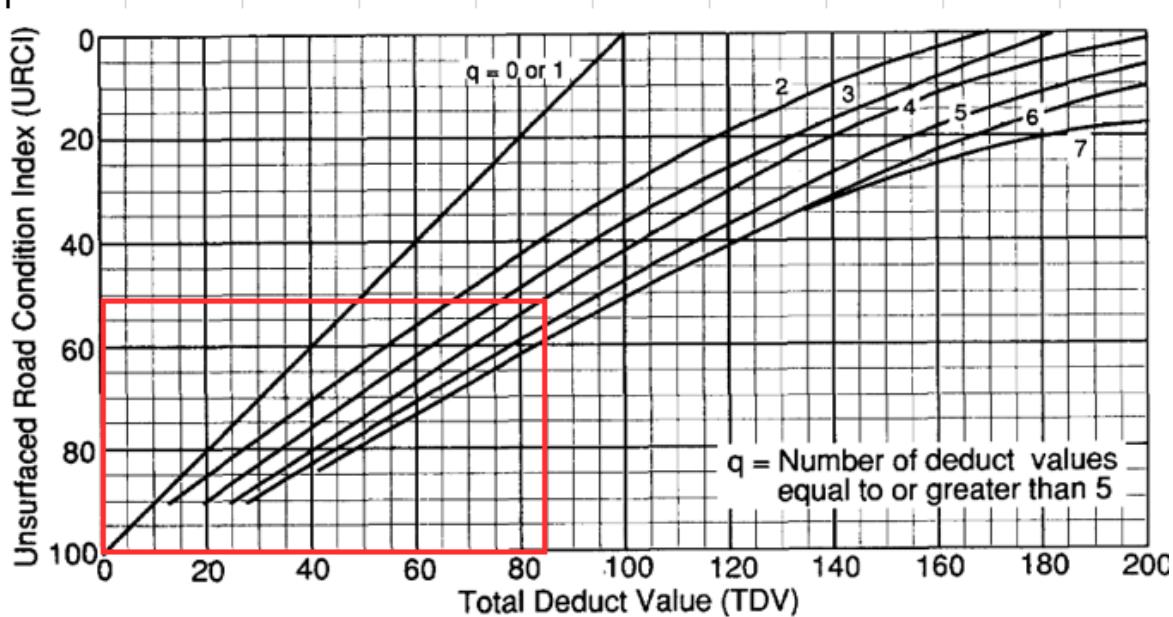


Figure C-8. URCI curves (English or metric units)

HOJA DE INSPECCION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA

1. SUCURSAL		2. SECCION			3. FECHA			
SAMANCO -PLAYA BRAVA		TRAMO 2: 0+560 - 0+615			28-Abr-22			
4. UNIDAD DE MUESTRA		5. ZONA DEMUESTRA			6. INSPECTOR			
231.00 M2		largo 55	ancho 5.87	322.85	BARBA PAREDES - HEREDIA SIFUENTES			
7. BOSQUEJO			TIPOS DE FALLAS 81. Sección transversal incorrecta (ml) 82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml) 83. Corrugaciones (m2) 84. Polvo 85. Baches (numero) 86. Surcos(m2) 87. Agregados suelto (ml)					
8. CANTIDAD Y GRAVEDAD DE FALLA								
TIPO		81	82	83	84	85	86	87
CANTIDAD DE GRAVEDAD	L	90	32	85	X	3	15	3
	M	10						5
	H							
9. CALCULO DE URCI (INDICE DE CONDICION DE CARRETERA NO PAVIMNETADA)								
TIPO DE FALLAS	DENSIDAD b	GRAVEDAD c	DEDUCIR VALOR d	10. OBSERVACIONES				
81	38.96%	L	21	90 /231= 38.96%				
81	4.33%	M	2.5	10 /231= 4.33%				
81		H						
82	13.85%	L	6	32 /231= 13.85%				
82		M						
82		H						
83	36.80%	L	20	85 /231= 36.80%				
83		M						
83		H						
84	2	L	2	X /231= 2.00%				
84		M						
84		H						
85	1.30%	L	2.5	3 /231= 1.30%				
85		M						
85		H						
86	6.49%	L	9.5	15 /231= 6.49%				
86		M						
86		H						
87	1.30%	L	0.5	3 /231= 1.30%				
87	2.16%	M	2.5	5 /231= 2.16%				
87		H						
e. VALOR TOTAL DE LA DEDUCCION	f. q=	g. URCI		g. CLASIFICACION				
66.5	7	70		JUSTO				

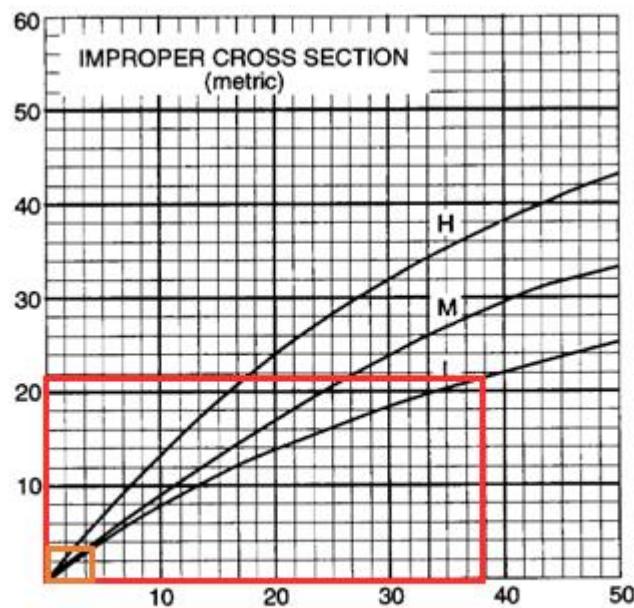


Figure C-1. Distress 81-improper cross section deduct values (English and metric units).

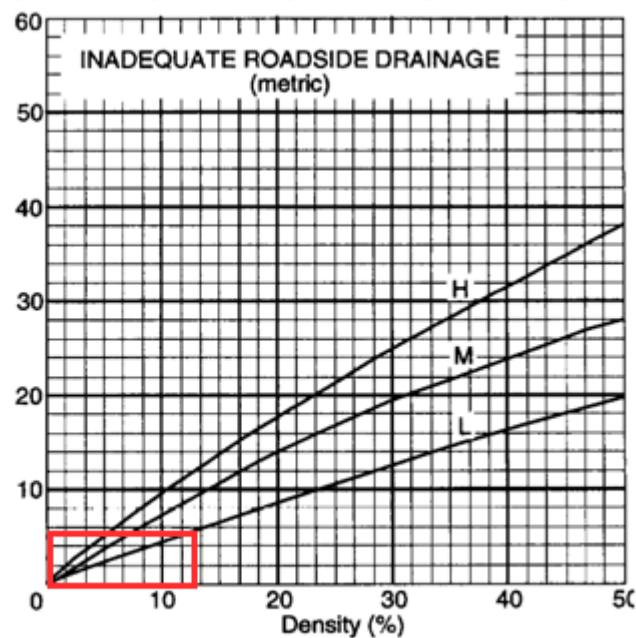


Figure C-2. Distress 82-inadequate roadside drainage deduct values (English and metric units).

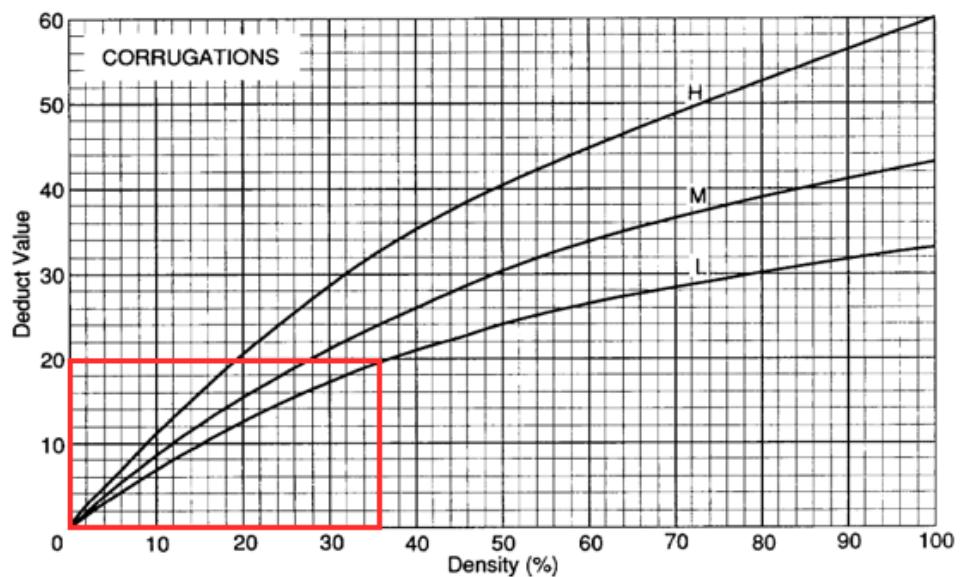


Figure C-3. Distress 83-corrugations deduct values (English or metric units)

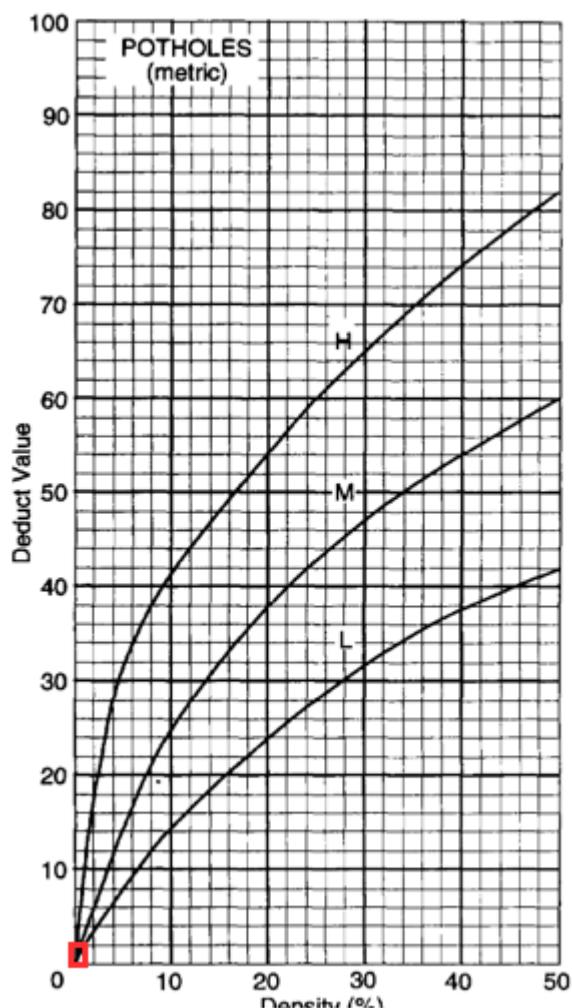


Figure C-5. Distress 85-potholes deduct values (English and metric units)

DUST

Dust is not rated by density. The deduct values for the levels of severity are:

- Low — 2 Points
- Medium — 4 Points
- High — 15 Points

Figure C-4. Distress 84-dust deduct values (English or metric units).

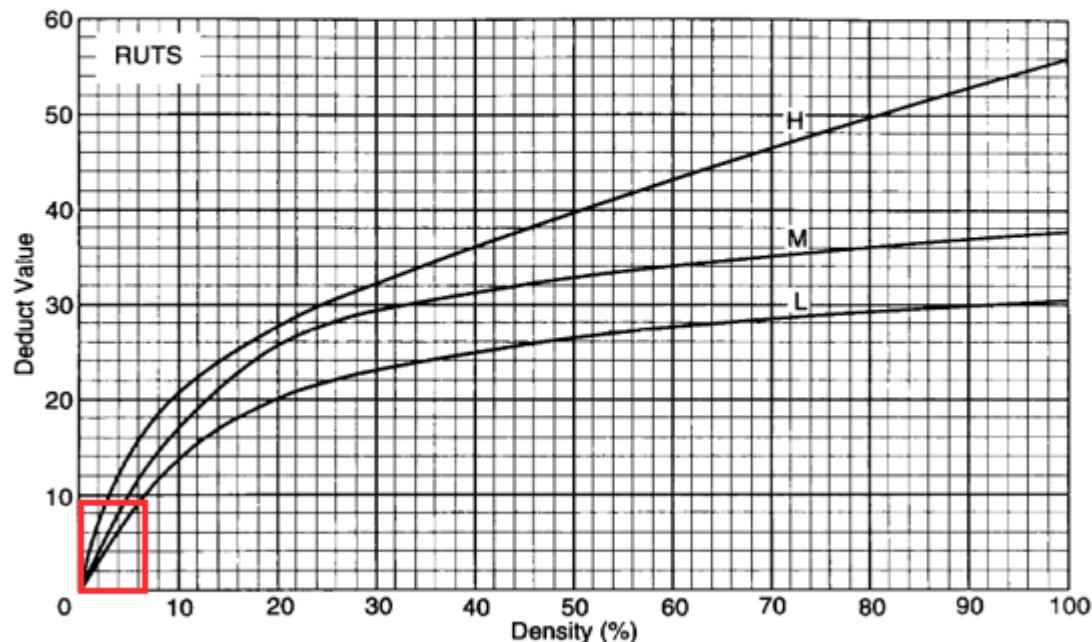


Figure C-6. Distress 86-ruts deduct values (English or metric units).

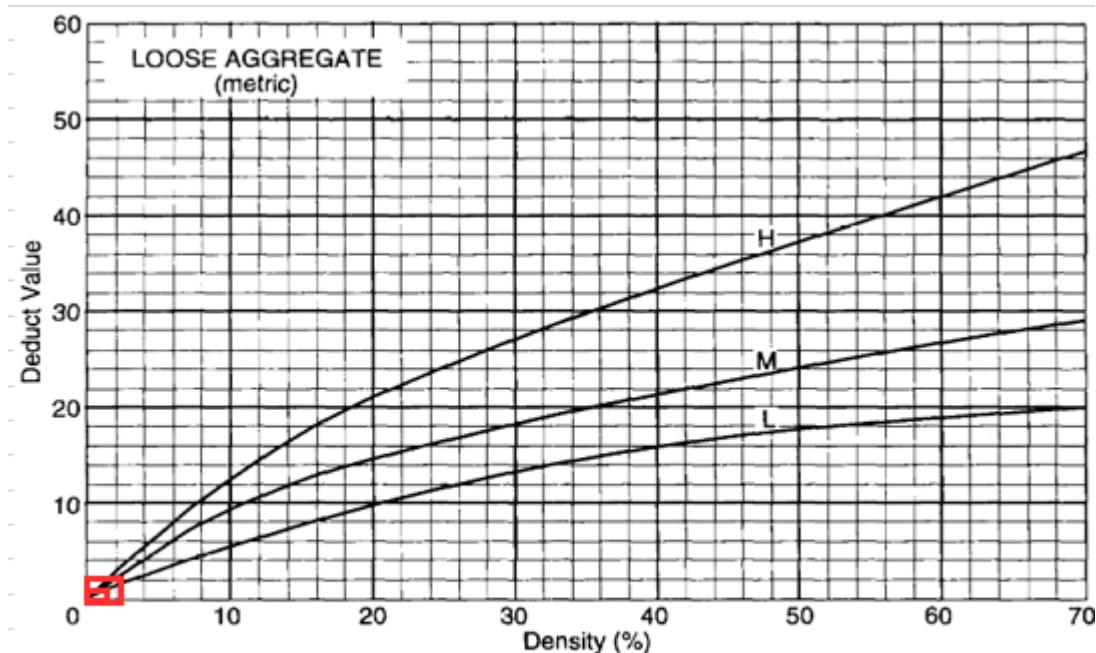


Figure C-7. Distress 87-loose aggregate deduct values (English and metric units)

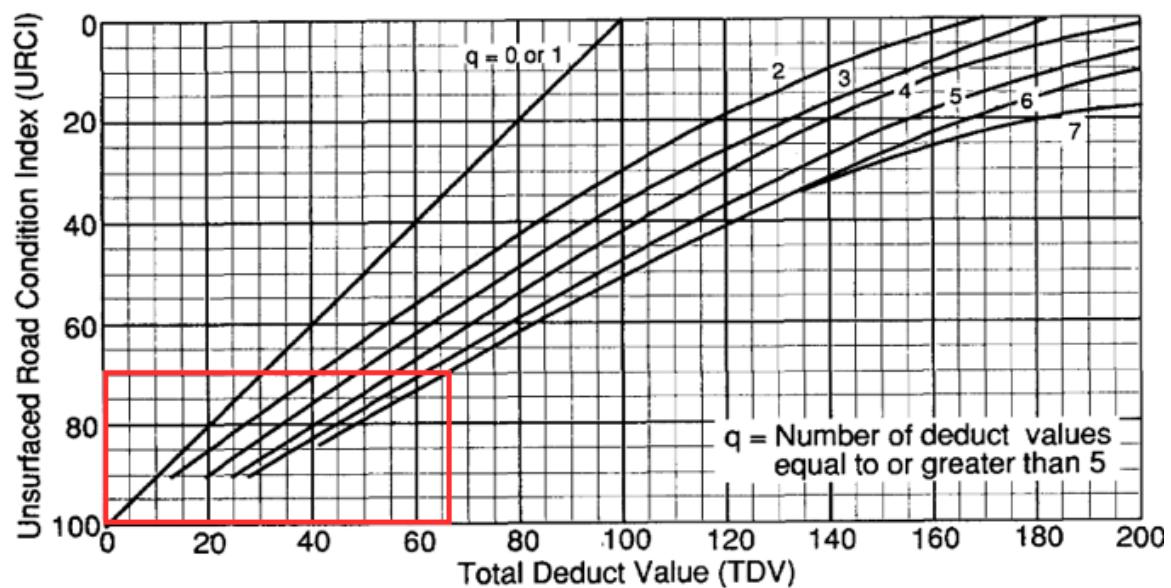


Figure C-8. URCI curves (English or metric units).

HOJA DE INSPECCION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA

1. SUCURSAL		2. SECCION			3. FECHA		
SAMANCO -PLAYA BRAVA		TRAMO 3: 01+270 - 01+322			28-Abr-22		
4. UNIDAD DE MUESTRA		5. ZONA DEMUESTRA			6. INSPECTOR		
231.00 M2		largo 52	ancho 6.18	321.36	BARBA PAREDES - HEREDIA SIFUENTES		
7. BOSQUEJO			TIPOS DE FALLAS				
			81. Sección transversal incorrecta (ml) 82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml) 83. Corrugaciones (m2) 84. Polvo 85. Baches (numero) 86. Surcos(m2) 87. Agregados suelto (ml)				
8. CANTIDAD Y GRAVEDAD DE FALLA							
TIPO		81	82	83	84	85	86
CANTIDAD DE GRAVEDAD	L	15	24	25		2	45
	M	80			4		25
	H						
9. CALCULO DE URCI (INDICE DE CONDICION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA)							
TIPO DE FALLAS	DENSIDAD b	GRAVEDAD c	DEDUCIR VALOR d	10. OBSERVACIONES			
81	6.49%	L	4.5	15 /231= 6.49%			
81	34.63%	M	26	80 /231= 34.63%			
81		H		24 /231= 10.39%			
82	10.39%	L	5	25 /231= 10.82%			
82		M		4 /231= 400.00%			
82		H		2 /231= 0.87%			
83	10.82%	L	8.5	25 /231= 10.82%			
83		M		4 /231= 400.00%			
83		H		2 /231= 0.87%			
84		L		25 /231= 10.82%			
84	4	M	4	45 /231= 19.48%			
84		H		JUTSO			
85	0.87%	L	1				
85		M					
85		H					
86		L					
86	10.82%	M	18				
86		H					
87	19.48%	L	9				
87		M					
87		H					
e. VALOR TOTAL DE LA DEDUCCION		f. q=	g. URCI		g. CLASIFICACION		
76		7	63		JUTSO		

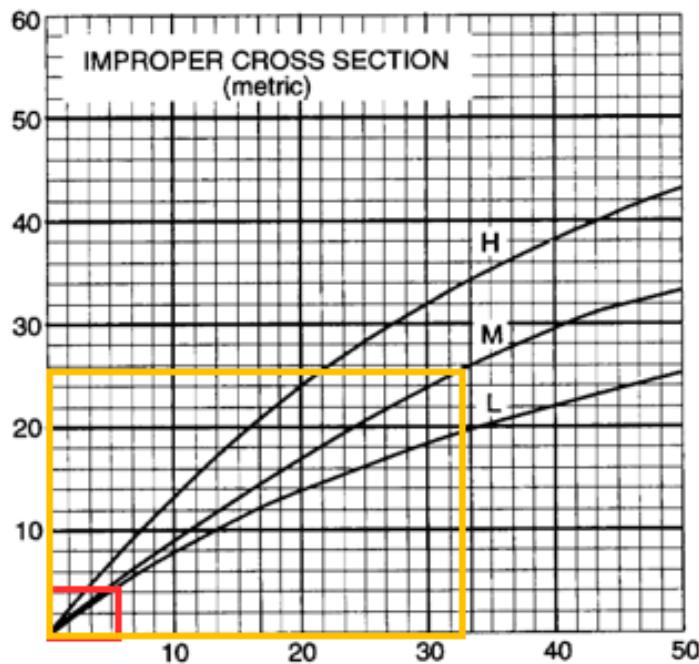


Figure C-1. Distress 81-improper cross section deduct values (English and metric units).

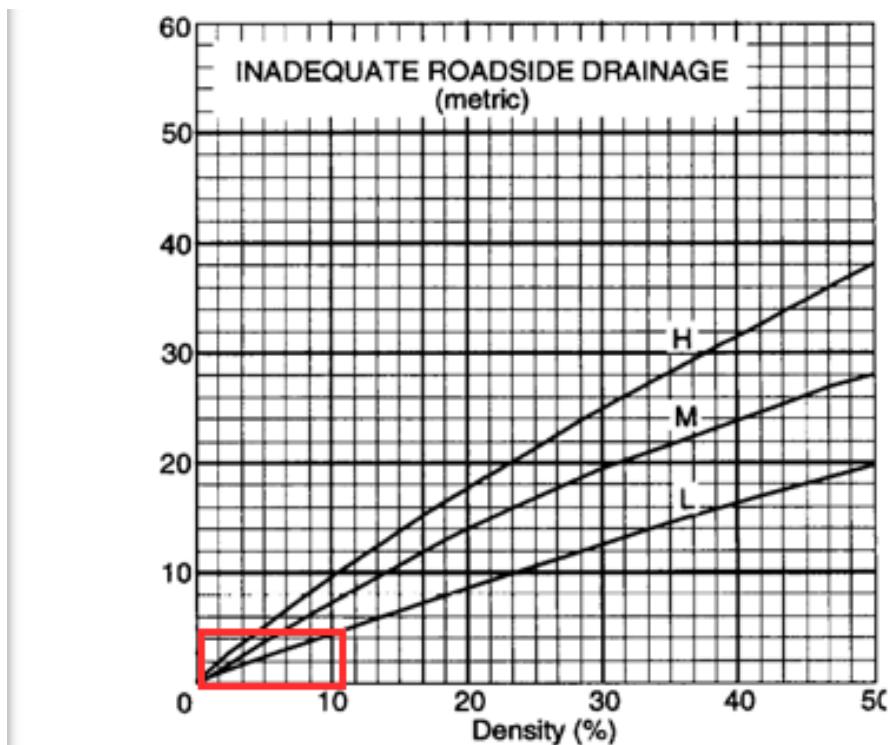


Figure C-2. Distress 82-inadequate roadside drainage deduct values (English and metric units).

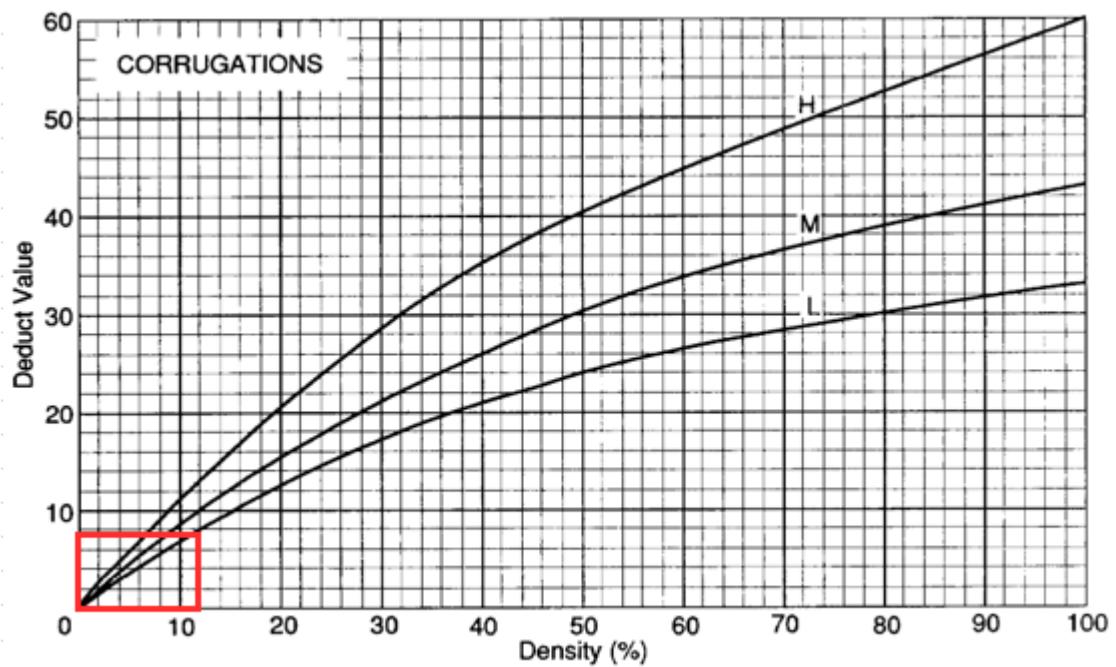


Figure C-3. Distress 83-corrugations deduct values (English or metric units)

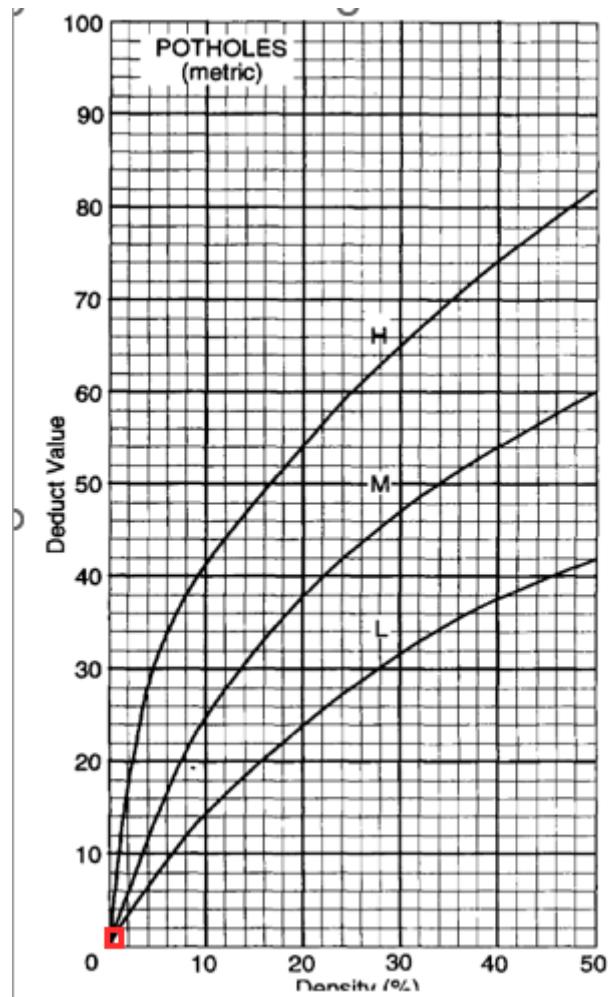


Figure C-5. Distress 85-potholes deduct values (English and metric units)

DUST

Dust is not rated by density. The deduct values for the levels of severity are:

Low — 2 Points

Medium — 4 Points

High — 15 Points

Figure C-4. Distress 84-dust deduct values (English or metric units).

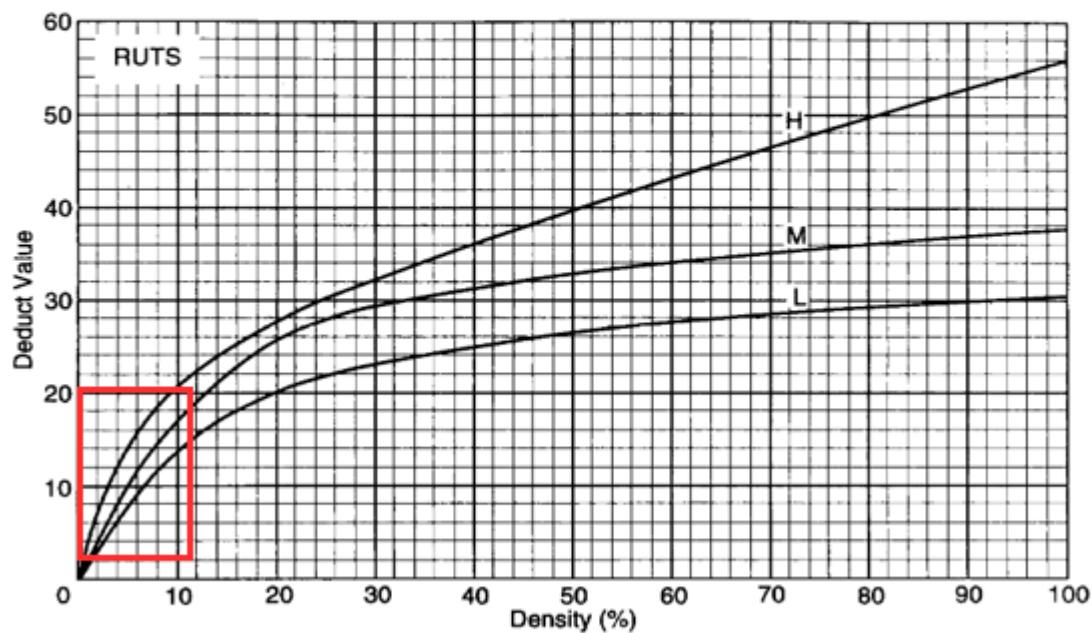


Figure C-6. Distress 86-ruts deduct values (English or metric units).

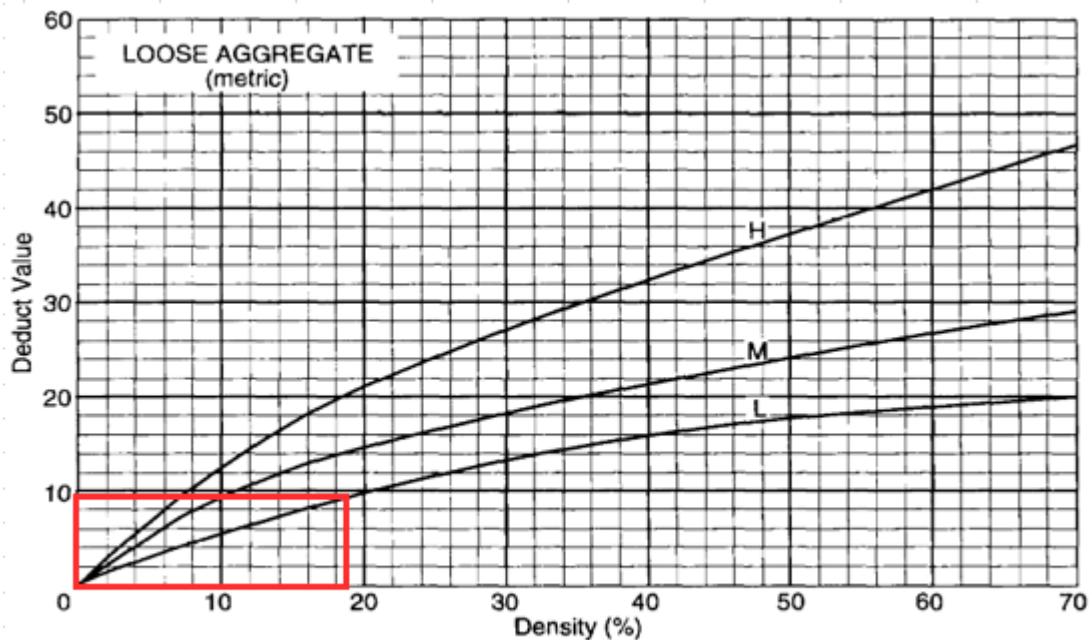


Figure C-7. Distress 87-loose aggregate deduct values (English and metric units)

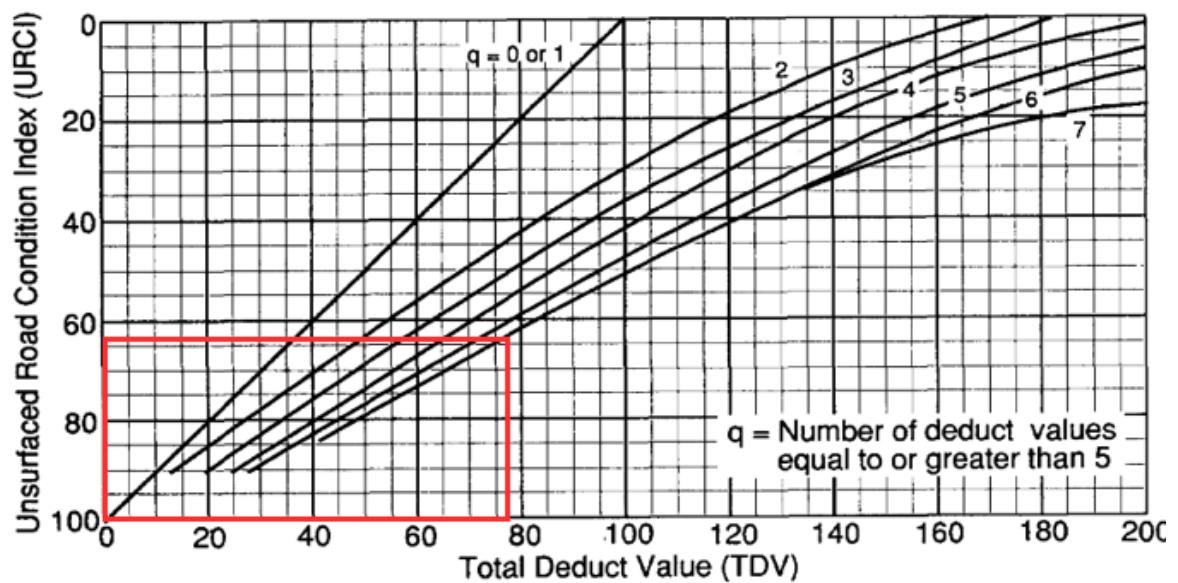


Figure C-8. URCI curves (English or metric units).



HOJA DE INSPECCION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA

1. SUCURSAL		2. SECCION		3. FECHA				
SAMANCO -PLAYA BRAVA		TRAMO 4: 01+780 - 01+835		28-Abr-22				
4. UNIDAD DE MUESTRA		5. ZONA DEMUESTRA		6. INSPECTOR				
231.00 M2		largo 55	ancho 5.8	319	BARBA PAREDES - HEREDIA SIFUENTES			
7. BOSQUEJO		TIPOS DE FALLAS						
		81. Sección transversal incorrecta (ml) 82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml) 83. Corrugaciones (m2) 84. Polvo 85. Baches (numero) 86. Surcos(m2) 87. Agregados suelto (ml)						
8. CANTIDAD Y GRAVEDAD DE FALLA								
TIPO		81	82	83	84	85	86	87
CANTIDAD DE GRAVEDAD	L	54		45	2			
	M	15						
	H	3						
9. CALCULO DE URCI (INDICE DE CONDICION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA)								
TIPO DE FALLAS	DENSIDAD b	GRAVEDAD c	DEDUCIR VALOR d	10. OBSERVACIONES				
81	23.38%	L	15	54 /231= 23.38%				
81	6.49%	M	5.5	15 /231= 6.49%				
81	1.30%	H	1	3 /231= 1.30%				
82		L						
82		M						
82		H						
83	19.48%	L	12	45 /231= 19.48%				
83		M						
83		H						
84	2	L	2	2 /231= 2.00%				
84		M						
84		H						
85		L						
85		M						
85		H						
86		L						
86		M						
86		H						
87		L						
87		M						
87		H						
e. VALOR TOTAL DE LA DEDUCCION	f. q=	g. URCI		g. CLASIFICACION				
35.5	3	81		SATISFACTORIO				

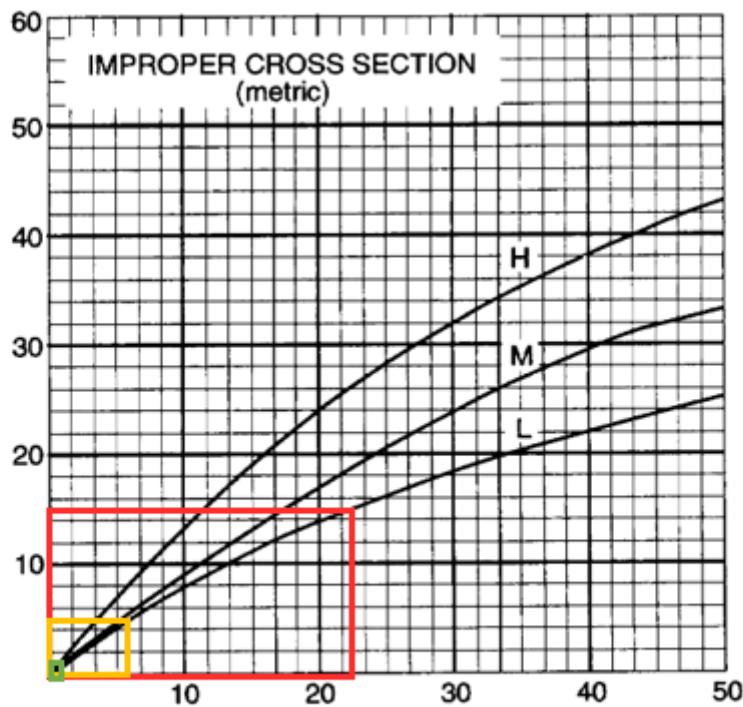


Figure C-1. Distress 81-improper cross section deduct values (English and metric units).

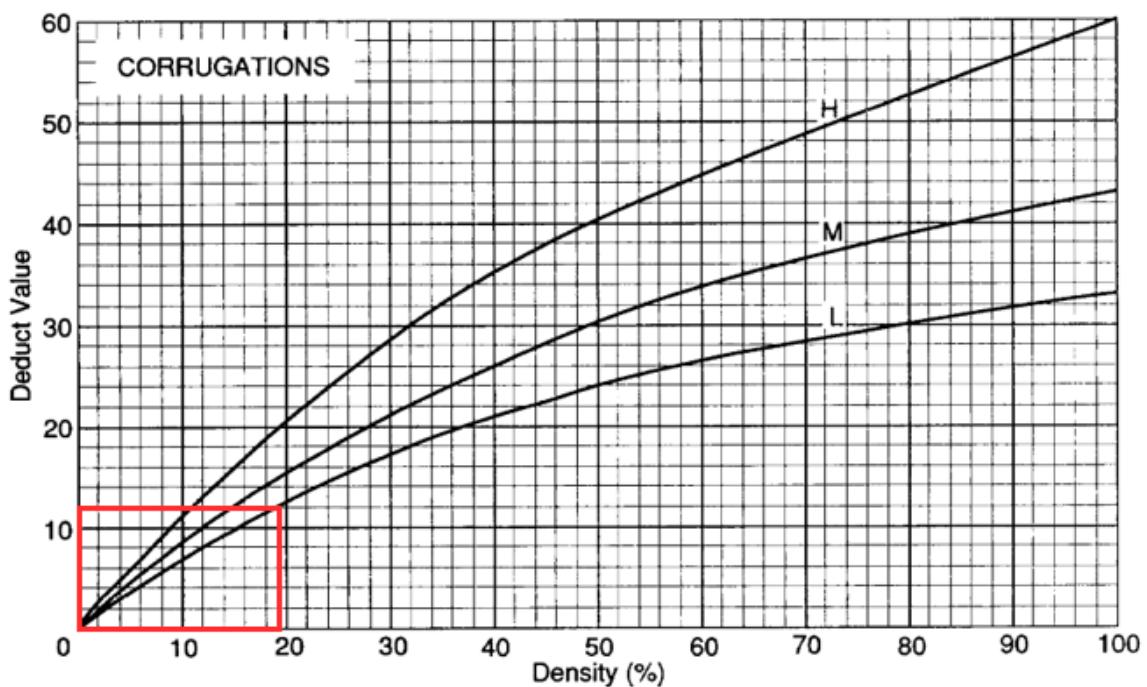


Figure C-3. Distress 83-corrugations deduct values (English or metric units)

DUST	
Dust is not rated by density. The deduct values for the levels of severity are:	
Low	2 Points
Medium	4 Points
High	15 Points

Figure C-4. Distress 84-dust deduct values (English or metric units).

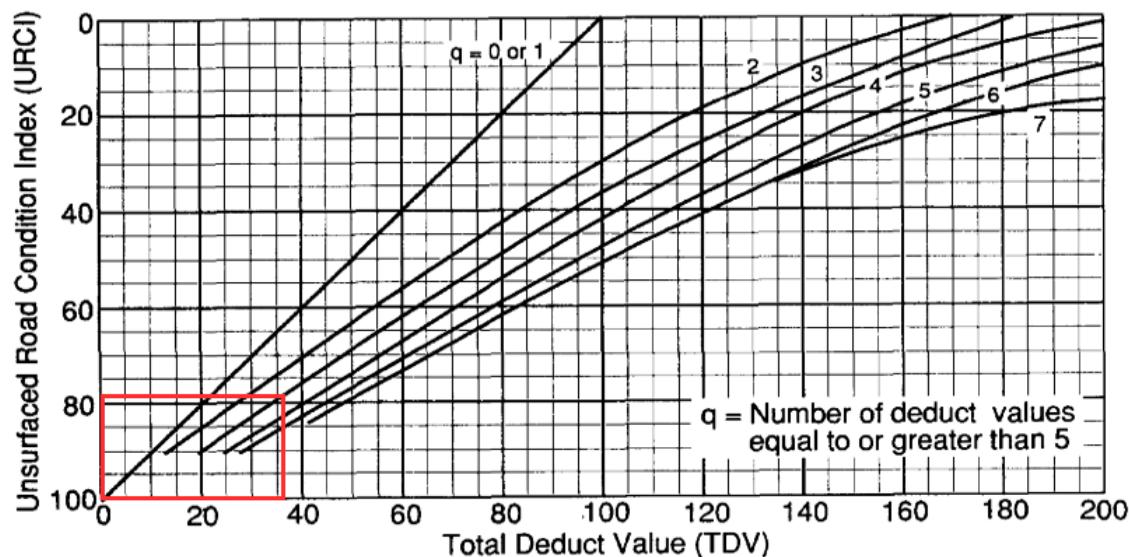
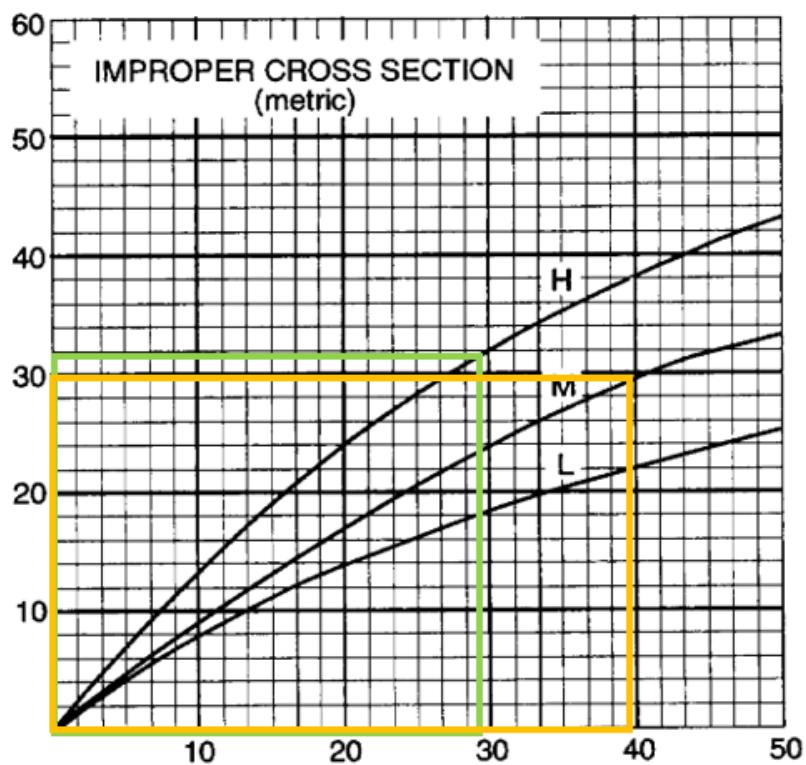


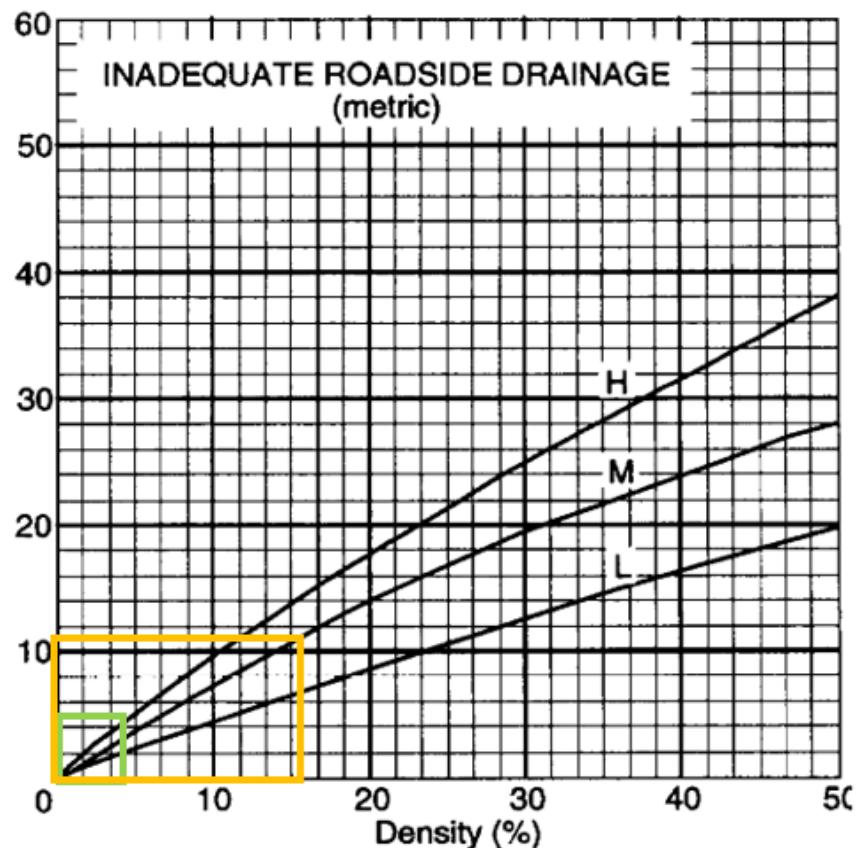
Figure C-8. URCI curves (English or metric units).

HOJA DE INSPECCION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA

1. SUCURSAL		2. SECCION		3. FECHA				
SAMANCO -PLAYA BRAVA		TRAMO 5: 02+125 - 02+180		30-Abr-22				
4. UNIDAD DE MUESTRA		5. ZONA DEMUESTRA		6. INSPECTOR				
231.00 M ²		largo 56	ancho 5.85	321.75	BARBA PAREDES - HEREDIA SIFUENTES			
7. BOSQUEJO		TIPOS DE FALLAS						
		81. Sección transversal incorrecta (ml)						
		82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml)						
		83. Corrugaciones (m2)						
		84. Polvo						
		85. Baches (numero)						
		86. Surcos(m2)						
		87. Agregados suelto (ml)						
8. CANTIDAD Y GRAVEDAD DE FALLA								
TIPO		81	82	83	84	85	86	87
CANTIDAD DE GRAVEDAD	L					50		
	M	92	36					
	H	67	10		X	11		
9. CALCULO DE URCI (INDICE DE CONDICION DE CARRETERA NO PAVIMNETADA)								
TIPO DE FALLAS	DENSIDAD b	GRAVEDAD c	DEDUCIR VALOR d	10. OBSERVACIONES				
81		L		92 /231= 39.83% 67 /231= 29.00% 36 /231= 15.58% 10 /231= 4.33% X /231= 15.00% 50 /231= 21.65% 11 /231= 4.76%				
81	39.83%	M	30					
81	29.00%	H	31					
82		L						
82	15.58%	M	11					
82	4.33%	H	6					
83		L						
83		M						
83		H						
84		L						
84		M						
84	15	H	15	X /231= 15.00% 50 /231= 21.65% 11 /231= 4.76%				
85	21.65%	L	25					
85		M						
85	4.76%	H	32					
86		L						
86		M						
86		H						
87		L						
87		M						
87		H						
e. VALOR TOTAL DE LA DEDUCCION	f. q=	g. URCI		g. CLASIFICACION				
150	7	29		MUY POBRE				



Distress 81-improper cross section deduct values (English and metric units).



Distress 82-inadequate roadside drainage deduct values (English and metric units).

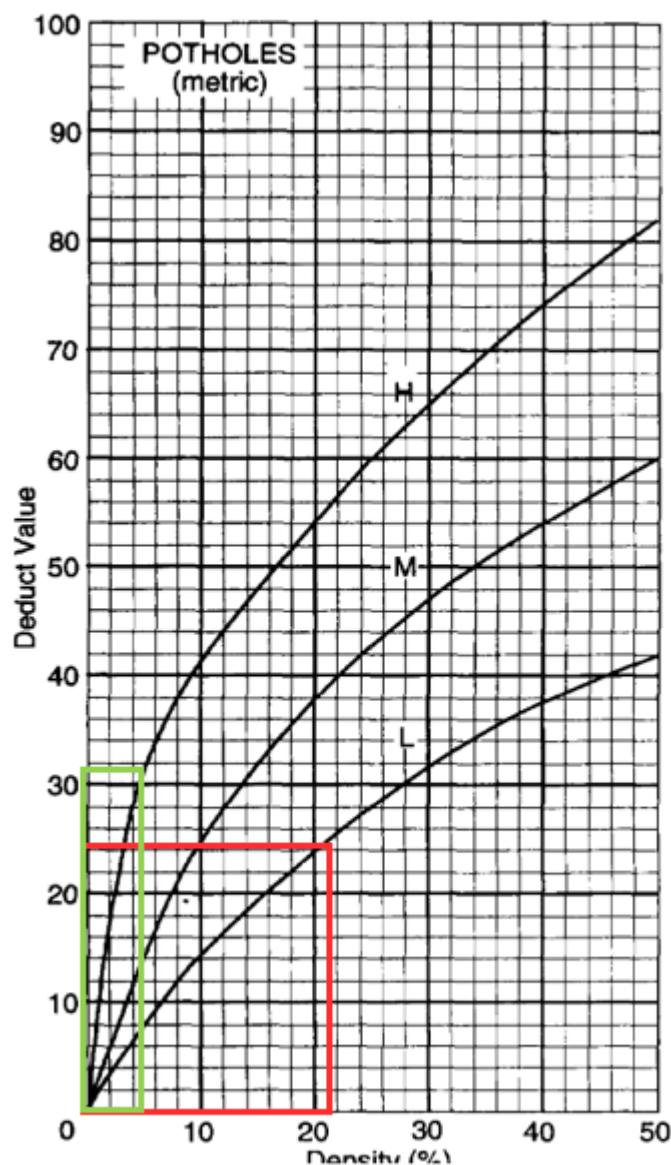


Figure C-5. Distress 85-potholes deduct values (English and metric units).

DUST

Dust is not rated by density. The deduct values for the levels of severity are:

- Low ————— 2 Points
- Medium ————— 4 Points
- High ————— 15 Points

Figure C-4. Distress 84-dust deduct values (English or metric units).

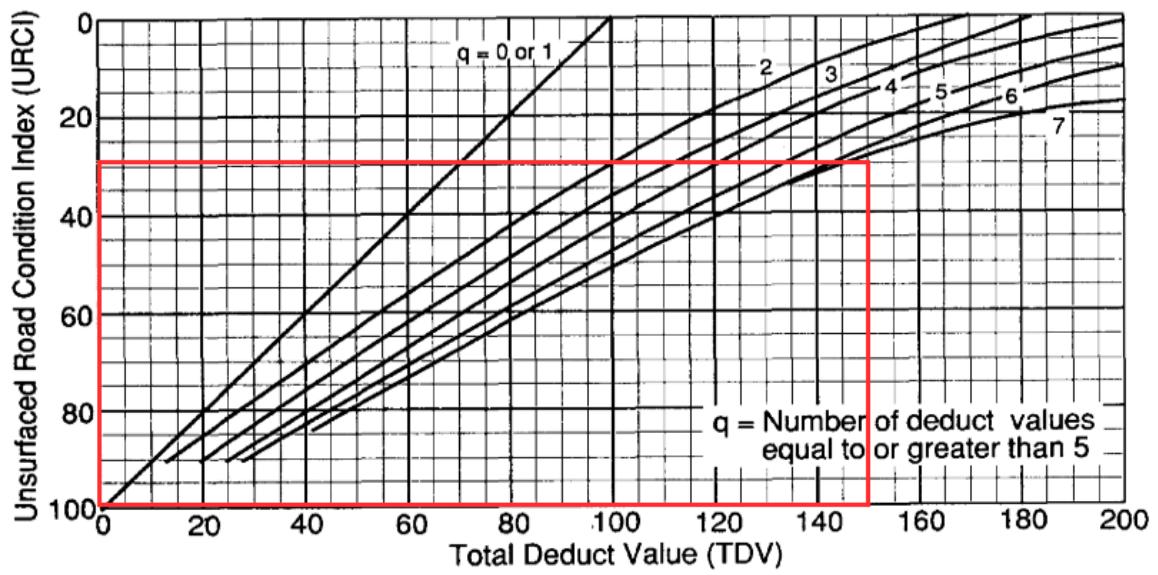


Figure C-8. URCI curves (English or metric units).



HOJA DE INSPECCION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA

1. SUCURSAL		2. SECCION			3. FECHA			
SAMANCO -PLAYA BRAVA		TRAMO 6: 02+540 - 02+600			30-Abr-22			
4. UNIDAD DE MUESTRA		5. ZONA DEMUESTRA			6. INSPECTOR			
231.00 M2		largo 60	ancho 5.4	324	BARBA PAREDES - HEREDIA SIFUENTES			
7. BOSQUEJO			TIPOS DE FALLAS					
			81. Sección transversal incorrecta (ml) 82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml) 83. Corrugaciones (m2) 84. Polvo 85. Baches (numero) 86. Surcos(m2) 87. Agregados suelto (ml)					
8. CANTIDAD Y GRAVEDAD DE FALLA								
TIPO		81	82	83	84	85	86	87
CANTIDAD DE GRAVEDAD	L					30		
	M	71	30		X			
	H	55			X	11		
9. CALCULO DE URCI (INDICE DE CONDICION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA)								
TIPO DE FALLAS	DENSIDAD b	GRAVEDAD c	DEDUCIR VALOR d	10. OBSERVACIONES				
81		L		71 /231= 30.74% 55 /231= 23.81% 30 /231= 12.99%				
81	30.74%	M	25					
81	23.81%	H	26.5					
82		L						
82	12.99%	M	9.8					
82		H						
83		L						
83		M						
83		H						
84		L						
84	4	M	4	X /231= 4.00%				
84	15	H	15	X /231= 15.00%				
85	12.99%	L	17	30 /231= 12.99%				
85		M		11 /231= 4.76%				
85	4.76%	H	31					
86		L						
86		M						
86		H						
87		L						
87		M						
87		H						
e. VALOR TOTAL DE LA DEDUCCION	f. q=	g. URCI		g. CLASIFICACION				
128.3	7	36		MUY POBRE				

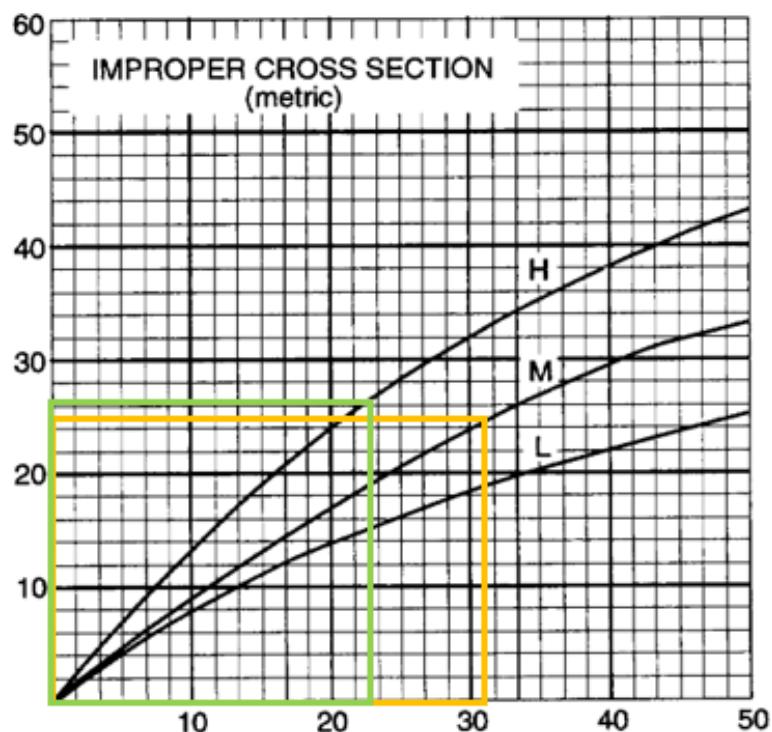
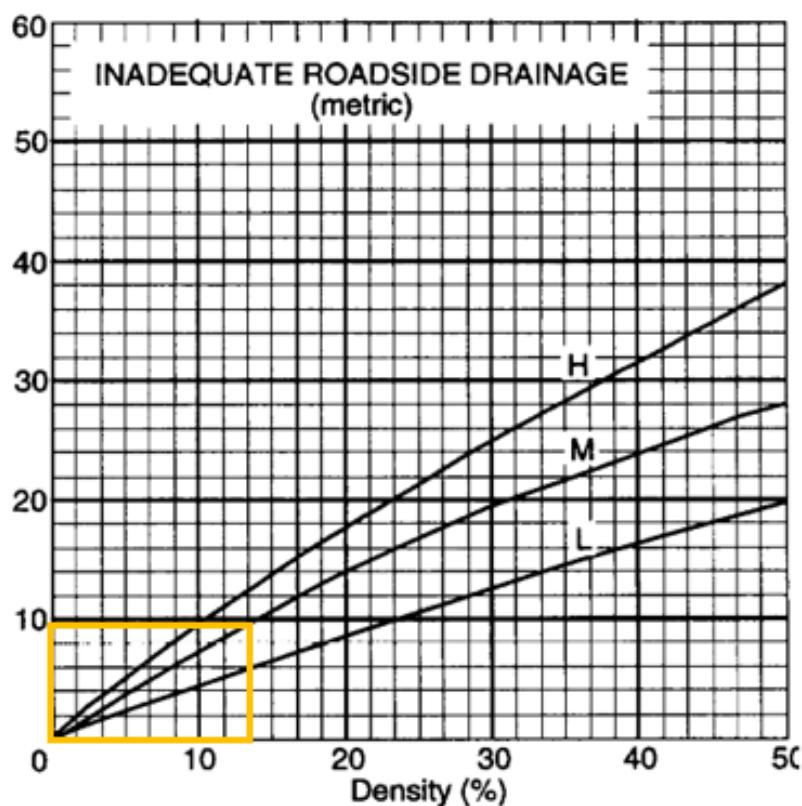


Figure C-1. Distress 81-improper cross section deduct values (English and metric units).



Distress 82-inadequate roadside drainage deduct values (English and metric units).

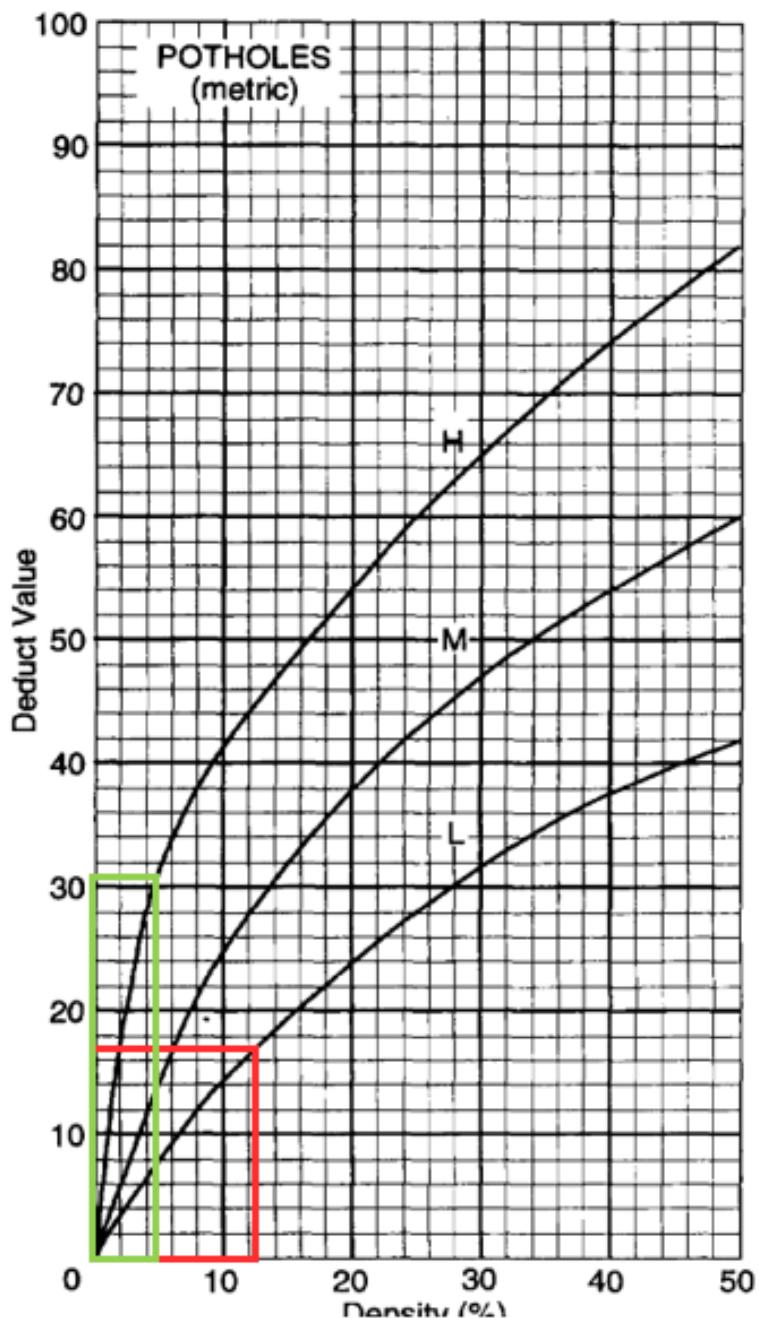


Figure C-5. Distress 85-potholes deduct values (English and metric units).

DUST

Dust is not rated by density. The deduct values for the levels of severity are:

- Low ————— 2 Points
- Medium ————— 4 Points
- High ————— 15 Points

Figure C-4. Distress 84-dust deduct values (English or metric units).

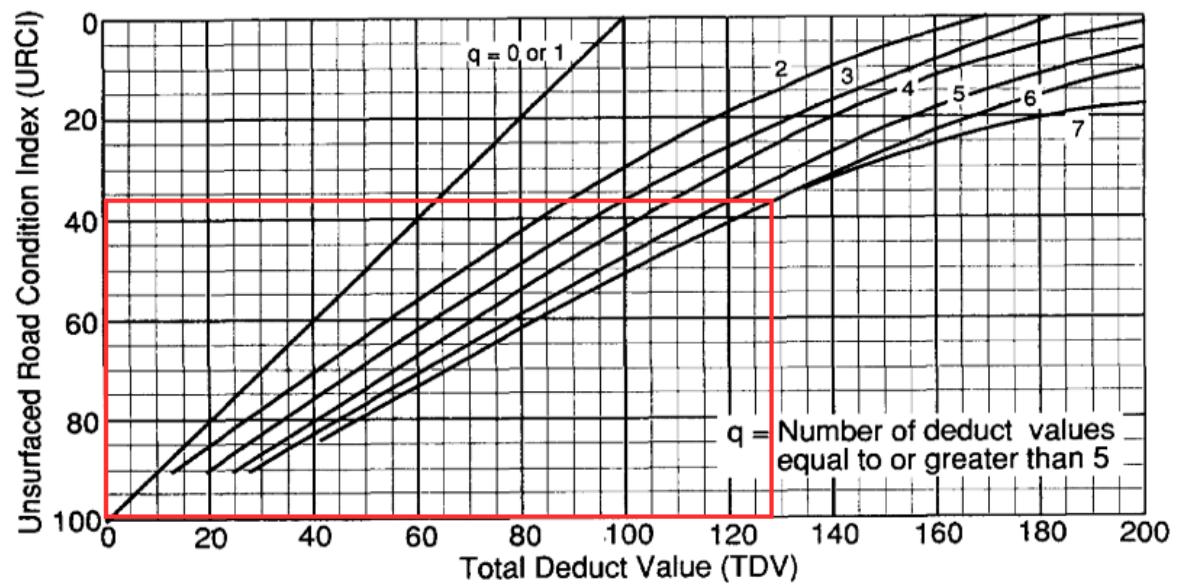
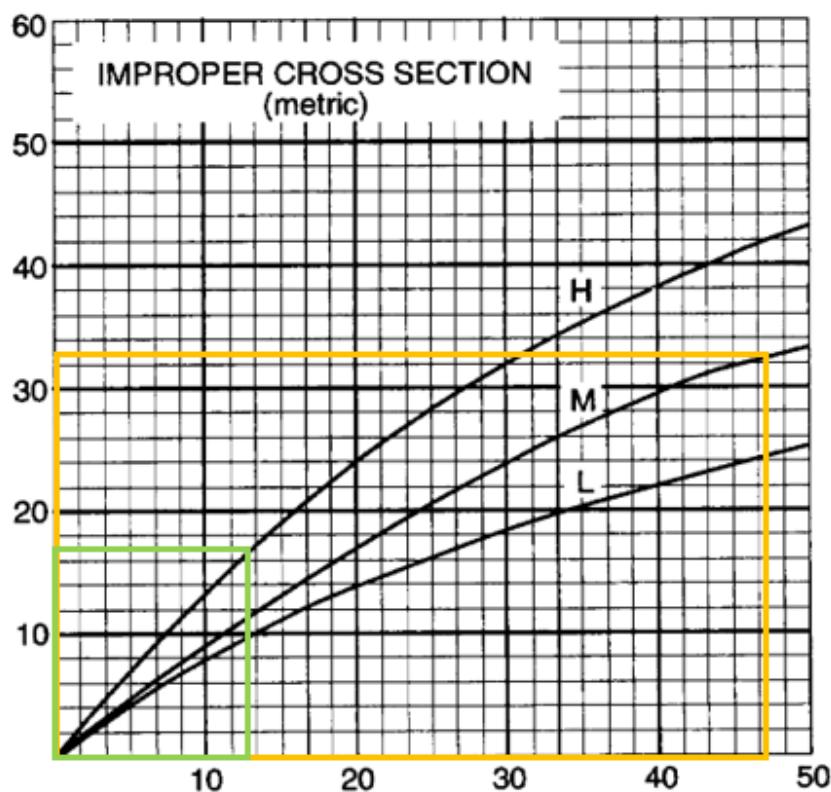


Figure C-8. URCI curves (English or metric units).

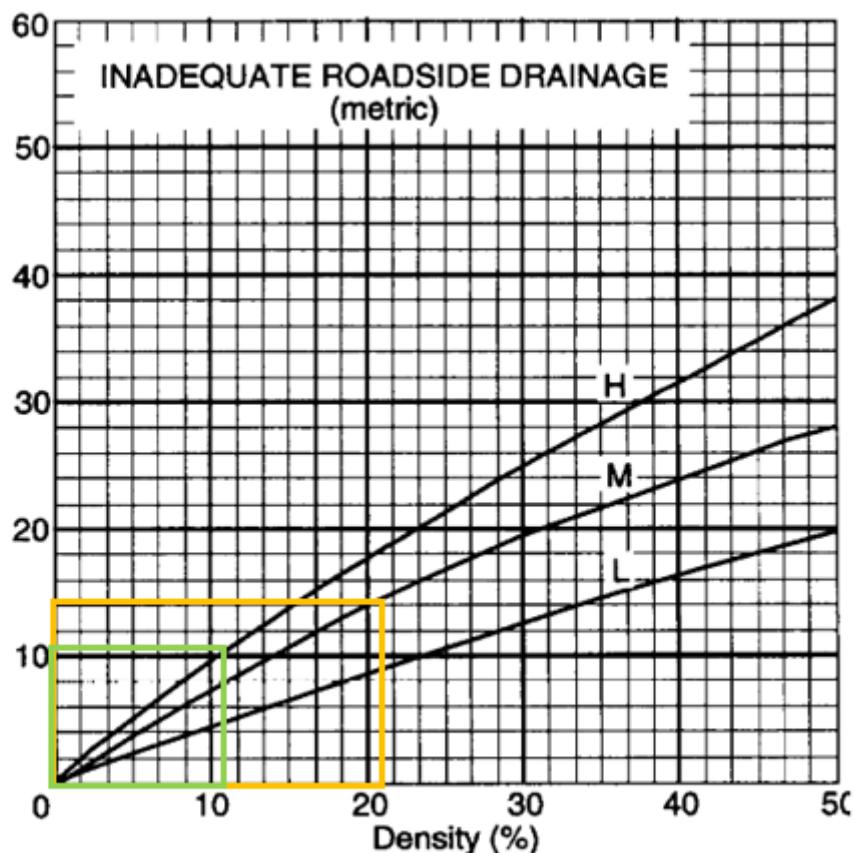


HOJA DE INSPECCION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA

1. SUCURSAL		2. SECCION		3. FECHA				
SAMANCO -PLAYA BRAVA		TRAMO 7: 03+135 - 03+196		30-Abr-22				
4. UNIDAD DE MUESTRA		5. ZONA DEMUESTRA		6. INSPECTOR				
231.00 M2		largo 61	ancho 5.25	320.25	BARBA PAREDES - HEREDIA SIFUENTES			
7. BOSQUEJO			TIPOS DE FALLAS					
			81. Sección transversal incorrecta (ml) 82. Drenaje inadecuado al borde de la carretera (ml) 83. Corrugaciones (m2) 84. Polvo 85. Baches (numero) 86. Surcos(m2) 87. Agregados suelto (ml)					
8. CANTIDAD Y GRAVEDAD DE FALLA								
TIPO		81	82	83	84	85	86	87
CANTIDAD DE GRAVEDAD	L					30		
	M	108	48		X			
	H	30	25		X			
9. CALCULO DE URCI (INDICE DE CONDICION DE CARRETERA NO PAVIMENTADA)								
TIPO DE FALLAS	DENSIDAD b	GRAVEDAD c	DEDUCIR VALOR d	10. OBSERVACIONES				
81		L		108 /231= 46.75% 30 /231= 12.99% 48 /231= 20.78% 25 /231= 10.82%				
81	46.75%	M	32					
81	12.99%	H	18					
82		L						
82	20.78%	M	14					
82	10.82%	H	10.5					
83		L						
83		M						
83		H						
84		L						
84	4	M	4	X	/231= 4.00%			
84	15	H	15	X	/231= 15.00%			
85	12.99%	L	19	30	/231= 12.99%			
85		M						
85		H						
86		L						
86		M						
86		H						
87		L						
87		M						
87		H						
e. VALOR TOTAL DE LA DEDUCCION	f. q=	g. URCI		g. CLASIFICACION				
112.5	7	41		POBRE				



Distress 81-improper cross section deduct values (English and metric units).



Distress 82-inadequate roadside drainage deduct values (English and metric units).

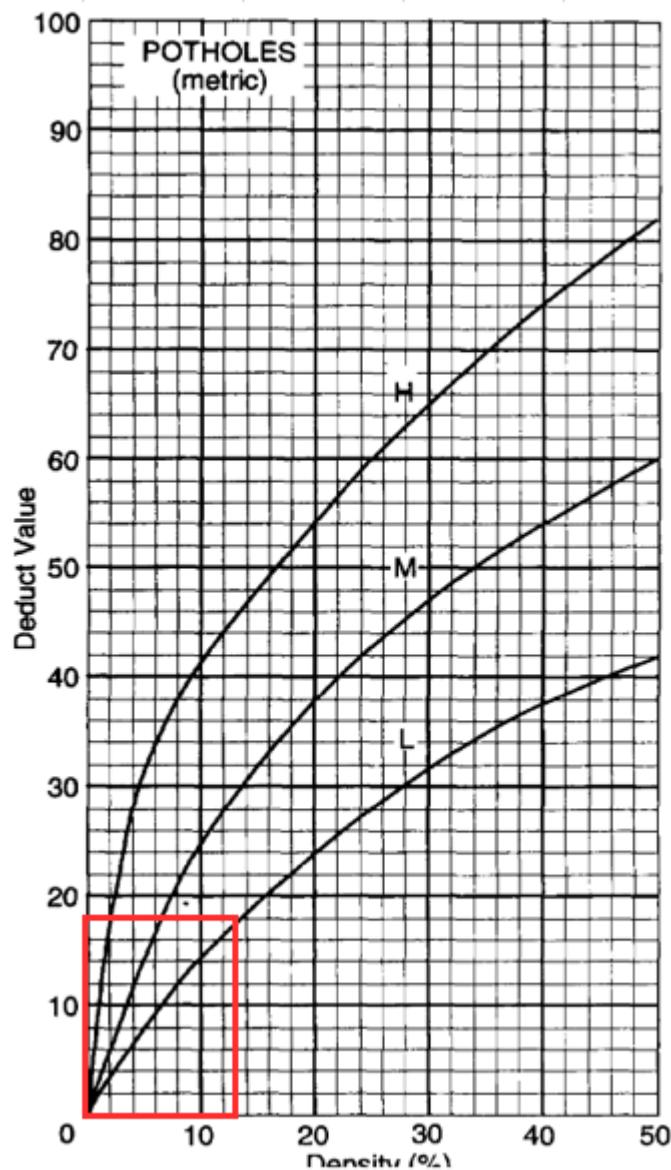


Figure C-5. Distress 85-potholes deduct values (English and metric units).

DUST

Dust is not rated by density. The deduct values for the levels of severity are:

Low	—	2 Points
Medium	—	4 Points
High	—	15 Points

Figure C-4. Distress 84-dust deduct values (English or metric units).

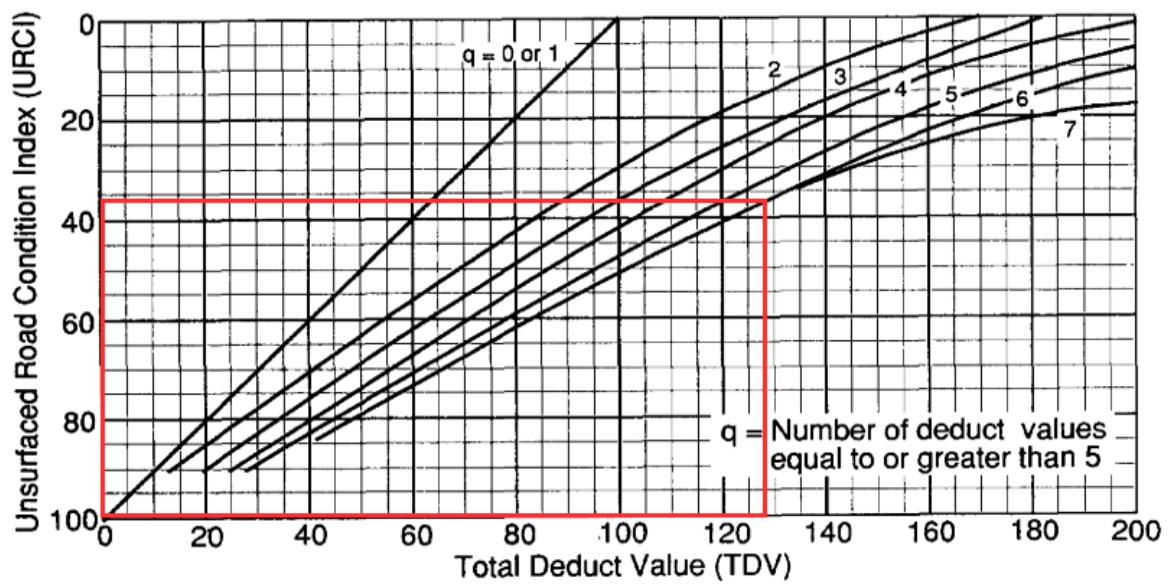


Figure C-8. URCI curves (English or metric units).

TRAMO																
Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas de Deterioro Aij (m2) Numero de Deterioro (Nij) del Deterioro (Lij)	Area Longitud	TRAMO ANALIZADO (500 m)				Porcentaje de Extension del Deterioro / Falla Efij = (Aij/As)X100	EFijX Aij	Extension Promedio Ponderado Epp	Puntaje de condicion según Extension de cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
					Aij = (Area del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Seccion Evaluada(m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la Seccion (m)				0: Sin Deterioro o sin Fallas	1: Leve Epp= Menor a 10%	2. Moderado Epp = Entre 10% y 30%	3. Severo Epp= mayor a 30%	
1	Deformacion	1. Huellas / Hundimientos Sensibles al Usuario pero menor a 5Cms.	AREA (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud X Ancho del deterioro													
		2. Huellas / Hundimientos entre 5 y 10 Cms.	AREA (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud X Ancho del deterioro									Epp=[EF11XA11+EF12XA12+EF13XA13]/(A11+A12+A13)]				
		3. Huellas / Hundimientos mayores a 10 cms.	AREA (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud X Ancho del deterioro													
2	Erosion	1. Sensible al Usuario pero Profundidad menor a 5 cms.	AREA (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud X Ancho del deterioro													
		2. Profundidad entre 5 y 10 Cms.	AREA (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud X Ancho del deterioro									Epp=[EF21XA21+EF22XA22+EF23XA23]/(A21+A22+A23)]				
		3. Profundidad mayor a 10 cms.	AREA (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud X Ancho del deterioro													
3	Baches (huecos)	1. Puede repararse por conservacion Rutinaria.	Numero (N31) Daño 3 Gravedad 1									0. Sin Deterioro o sin Fallas	1. Leve Epp = menor a 10 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo Epp= Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional.	Numero (N32) Daño 3 Gravedad 2									Epp= N31+N32+N33				
		3. Se Necesita una Reconstruccion.	Numero (N33) Daño 3 Gravedad 3													
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero Profundidad menor a 5 cms.	AREA (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud X Ancho del deterioro													
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	AREA (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud X Ancho del deterioro									Epp=[EF41XA41+EF42XA42+EF43XA43]/(A41+A42+A43)]				
		3. Profundidad mayor a 10 cms.	AREA (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud X Ancho del deterioro													
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en epoca de Lluvia.	AREA (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud X Ancho del deterioro													
6	Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en epoca de Lluvia.	AREA (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud X Ancho del deterioro													

Fuente: Manual Técnico MTC

TRAMO 07: 03+000KM - 03+500KM

Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas	TRAMO ANALIZADO (500 m)				Puntaje de condición según Extension de cada Tipo de Deterioro o Falla	Puntaje de condición por cada Tipo de Deterioro / Falla
				Aj = (Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección (m)		
1	Deformacion	1. Huellas / Hundimientos sensibles al Usuario pero menor a 5Cms.	AREA (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.00	500.00	2000.00	0.00	3. Severo Epp= mayor a 30%
		2. Huellas / Hundimientos entre 5 y 10 Cms	AREA (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud X Ancho del deterioro	1125.00	4.50	500.00	2250.00	56250.00	EPP=[EF ₁₁ X(A ₁₁ +EF ₁₂ X(A ₁₂ +EF ₁₃ X(A ₁₃))]/(A ₁₁ +A ₁₂ +A ₁₃)]
		3. Huellas / Hundimientos mayores a 10 cms.	AREA (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud X Ancho del deterioro	135.60	4.35	500.00	2175.00	6.23	845.40
2	Erosion	1. Sensible al Usuario pero Profundidad menor a 5 cms.	AREA (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00	3. Severo Epp= mayor a 30%
		2. Profundidad entre 5 y 10 Cms.	AREA (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud X Ancho del deterioro	365.00	4.50	500.00	2250.00	16.22	EPP=[EF ₂₁ X(A ₂₁ +EF ₂₂ X(A ₂₂ +EF ₂₃ X(A ₂₃))]/(A ₂₁ +A ₂₂ +A ₂₃)]
		3. Profundidad mayor a 10 cms.	AREA (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud X Ancho del deterioro	55.85	4.50	500.00	2250.00	2.48	138.63
3	Baches (huecos)	1. Puede repararse por conservacion Rutinaria.	Numero (N ₁₁) Daño 3 Gravedad 1	30.00	4.50			0.00	3. Severo Epp= Mayor a 20 Baches
		2. Se necesita una capa de material adicional.	Numero (N ₁₂) Daño 3 Gravedad 2	43.00	4.50			0.00	3. Severo Epp= menor a 10 Baches
		3. Se Necesita una Reconstrucion.	Numero (N ₁₃) Daño 3 Gravedad 3	11.00	4.50			0.00	3. Severo Epp= entre 10 y 20 Baches
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero Profundidad menor a 5 cms.	AREA (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.50	500.00	2250.00	0.00	3. Severo Epp= menor a 10 Baches
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	AREA (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.50	500.00	2250.00	0.00	3. Severo Epp= entre 10 y 20 Baches
		3. Profundidad mayor a 10 cms.	AREA (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.50	500.00	2250.00	0.00	3. Severo Epp= entre 10 y 20 Baches
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en epoca de Lluvia.	AREA (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.50	500.00	2250.00	0.00	3. Severo Epp= mayor a 30%
		6. Cruce de Agua	AREA (A ₅₂) Daño 6 Gravedad 1 A ₅₂ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.50	500.00	2250.00	0.00	3. Severo Epp= mayor a 30%
								SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION	237.60

TRAMO 06: 02+5000KM - 03+0000KM

TRAMO 05: 02+000KM - 02+500KM

Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas	TRAMO ANALIZADO (500 m)				EFijX Aij	Extension Promedio Ponderado Epp	Puntaje de condición según Extension de cada Tipo de Deterioro o Falla	Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
				Aij = (Area del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Area de la Sección (m)			0: Sin Deterioro o sin Fallas	1: Leve Epp= Menor a 10%	
1	Deformacion	1. Huellas / Hundimientos sensibles al Usuario pero menor a 5Cms.	AREA (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.50	500.00	2250.00	0.00	64534.44	EPP={EF ₁₁ X(A ₁₁ +EF ₁₂ X(A ₁₂ +EF ₁₃ X(A ₁₃))} / (A ₁₁ +A ₁₂ +A ₁₃)}	0	> 0 y < 20
		2. Huellas / Hundimientos entre 5 y 10 Cms	AREA (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud X Ancho del deterioro	1205.00	4.50	500.00	2250.00	53.56	64534.44	EPP={EF ₁₁ X(A ₁₁ +EF ₁₂ X(A ₁₂ +EF ₁₃ X(A ₁₃))} / (A ₁₁ +A ₁₂ +A ₁₃)}	0	> 20 y < 100
		3. Huellas / Hundimientos mayores a 10 cms.	AREA (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud X Ancho del deterioro	585.00	4.50	500.00	2250.00	26.00	15210.00	44.55	0.00	0.00
2	Erosion	1. Sensible al Usuario pero Profundidad menor a 5 cms.	AREA (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.50	500.00	2250.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2. Profundidad entre 5 y 10 Cms.	AREA (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud X Ancho del deterioro	225.00	4.50	500.00	2250.00	10.00	2250.00	2250.00	0	> 0 y < 20
		3. Profundidad mayor a 10 cms.	AREA (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud X Ancho del deterioro	55.85	4.50	500.00	2250.00	2.48	138.63	8.51	17.01	0.00
3	Baches (huecos)	1. Puede repararse por conservacion Rutinaria.	Numero (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	50.00	4.50				0. Sin Deterioro o sin Fallas	1. Leve Epp = menor a 10 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo Epp= Mayor a 20 Baches
		2. Se necesita una capa de material adicional.	Numero (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	65.00	4.50				Epp= N ₃₁ +N ₃₂ +N ₃₃	0	> 0 y < 20	> 20 y < 100
		3. Se Necesita una Reconstrucion.	Numero (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	125.00	4.50				240.00	0.00	0.00	100.00
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero Profundidad menor a 5 cms.	AREA (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.50	500.00	2250.00	0.00	0.00	EPP={EF ₄₁ X(A ₄₁ +EF ₄₂ X(A ₄₂ +EF ₄₃ X(A ₄₃))} / (A ₄₁ +A ₄₂ +A ₄₃)	0	> 0 y < 20
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	AREA (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.50	500.00	2250.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3. Profundidad mayor a 10 cms.	AREA (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.50	500.00	2250.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en epoca de Lluvia.	AREA (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.50	500.00	2250.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		6. Cruce de Agua	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en epoca de Lluvia. A ₆₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	4.50	500.00	2250.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
										SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION		
										217.01		

TRAMO 04: 01+500KM - 02+000KM

057

TRAMO 03: 01+000KM - 01+500KM

Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas	TRAMO ANALIZADO (500 m)				EFijXAij	Extension Promedio Ponderado Epp	Puntaje de condición según Extension de cada Tipo de Deterioro o Falla	Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
				Aj = (Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección (m)			0: Sin Deterioro o sin Fallas	1: Leve Epp= Menor a 10%
1	Deformacion	1. Huellas / Hundimientos Sensibles al Usuario pero menor a 5Cms.	AREA (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud X Ancho del deterioro	815.25	5.50	500.00	2750.00	29.65	24168.46		
		2. Huellas / Hundimientos entre 5 y 10 Cms	AREA (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	5.50	500.00	2750.00	0.00	0.00	Epp={EF ₁₁ XA ₁₁ +EF ₁₂ XA ₁₂ +EF ₁₃ XA ₁₃ }/(A ₁₁ +A ₁₂ +A ₁₃)}	0
		3. Huellas / Hundimientos mayores a 10 cms.	AREA (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00	0.00	Epp={EF ₁₁ XA ₁₁ +EF ₁₂ XA ₁₂ +EF ₁₃ XA ₁₃ }/(A ₁₁ +A ₁₂ +A ₁₃)}	> 0 y < 20
2	Erosion	1. Sensible al Usuario pero Profundidad menor a 5 cms.	AREA (A ₂₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00	0.00		
		2. Profundidad entre 5 y 10 Cms.	AREA (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud X Ancho del deterioro	3.25	6.00	500.00	3000.00	0.11	0.35	Epp={EF ₂₁ XA ₂₁ +EF ₂₂ XA ₂₂ +EF ₂₃ XA ₂₃ }/(A ₂₁ +A ₂₂ +A ₂₃)}	0
		3. Profundidad mayor a 10 cms.	AREA (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00	0.00	Epp={EF ₂₁ XA ₂₁ +EF ₂₂ XA ₂₂ +EF ₂₃ XA ₂₃ }/(A ₂₁ +A ₂₂ +A ₂₃)}	> 0 y < 20
3	Baches (huecos)	1. Puede repararse por conservacion Rutinaria.	Numero (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	0.00	6.00				0.11	0.22	0.22
		2. Se necesita una capa de material adicional.	Numero (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	3.00	6.00				0. Sin Deterioro o sin Fallas	1. Leve Epp = menor a 10 Baches	1. Leve Epp = menor a 10 Baches
		3. Se Necesita una Reconstrucion.	Numero (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	6.00				Epp= N ₃₁ +N ₃₂ +N ₃₃	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches	2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero Profundidad menor a 5 cms.	AREA (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud X Ancho del deterioro	43.50	5.50	500.00	2750.00	1.58	68.81		
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	AREA (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00	0.00	Epp={EF ₄₁ XA ₄₁ +EF ₄₂ XA ₄₂ +EF ₄₃ XA ₄₃ }/(A ₄₁ +A ₄₂ +A ₄₃)}	0
		3. Profundidad mayor a 10 cms.	AREA (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00	0.00	Epp={EF ₄₁ XA ₄₁ +EF ₄₂ XA ₄₂ +EF ₄₃ XA ₄₃ }/(A ₄₁ +A ₄₂ +A ₄₃)}	> 0 y < 20
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en epoca de Lluvia.	AREA (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00	0.00		
		6. Cruce de Agua	AREA (A ₅₂) Daño 6 Gravedad 1 A ₅₂ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00	0.00		
										SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION	109.38

TRAMO 02: 00+500KM - 01+000KM

TRAMO 01: 00+00KM - 00+500KM

Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas	TRAMO ANALIZADO (500 m)				Puntaje de condición según Extension de cada Tipo de Deterioro o Falla
				Aj = (Área del Deterioro x Longitud del Deterioro) / Nij	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección (m)	
1	Deformacion	1. Huellas / Hundimientos Sensibles al Usuario pero menor a 5Cms.	AREA (A ₁₁) Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud X Ancho del deterioro	500.00	5.10	500.00	2550.00	19.61 9803.92
		2. Huellas / Hundimientos entre 5 y 10 Cms	AREA (A ₁₂) Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud X Ancho del deterioro	350.00	6.00	500.00	3000.00	11.67 4083.33 $Epp = \frac{[EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}]}{(A_{11} + A_{12} + A_{13})}$
		3. Huellas / Hundimientos mayores a 10 cms.	AREA (A ₁₃) Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	5.50	500.00	2750.00	0.00 16.34 32.68
2	Erosion	1. Sensible al Usuario pero Profundidad menor a 5 cms.	AREA (A ₂₁) Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud X Ancho del deterioro	15.35	6.00	500.00	3000.00	0.51 7.85 32.68
		2. Profundidad entre 5 y 10 Cms.	AREA (A ₂₂) Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00 0.00 0.00
		3. Profundidad mayor a 10 cms.	AREA (A ₂₃) Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00 0.51 1.02
3	Baches (huecos)	1. Puede repararse por conservacion Rutinaria.	Numero (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	5.00	0.00			0. Sin Deterioro o sin Fallas 1. Leve Epp = menor a 10 Baches 2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches 3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches
		2. Se necesita una capa de material adicional.	Numero (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	0.00	0.00			0. Sin Deterioro o sin Fallas 1. Leve Epp = menor a 10 Baches 2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches 3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches
		3. Se Necesita una Reconstrucion.	Numero (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3	0.00	0.00			0. Sin Deterioro o sin Fallas 1. Leve Epp = menor a 10 Baches 2. Moderado Epp = entre 10 y 20 Baches 3. Severo Epp = Mayor a 20 Baches
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero Profundidad menor a 5 cms.	AREA (A ₄₁) Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud X Ancho del deterioro	180.00	6.00	500.00	3000.00	6.00 1080.00 12.00 12.00
		2. Profundidad entre 5 y 10 cms.	AREA (A ₄₂) Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00 0.00 0.00 0.00
		3. Profundidad mayor a 10 cms.	AREA (A ₄₃) Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00 0.00 0.00 0.00
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en epoca de Lluvia.	AREA (A ₅₁) Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00 0.00 0.00 0.00
		6. Cruce de Agua	AREA (A ₆₁) Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud X Ancho del deterioro	0.00	6.00	500.00	3000.00	0.00 0.00 0.00 0.00
								SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION 55.70

ANEXO 04

Estudio de Tráfico

ESTUDIO DE TRÁFICO

1. GENERALIDADES

1.1. UBICACIÓN

El estudio de tránsito de la vía distrital de la Trocha carrozable Samanco – playa Mar Brava, se ubica geográficamente en el distrito de Samanco, Provincia del Santa, Departamento Ancash.

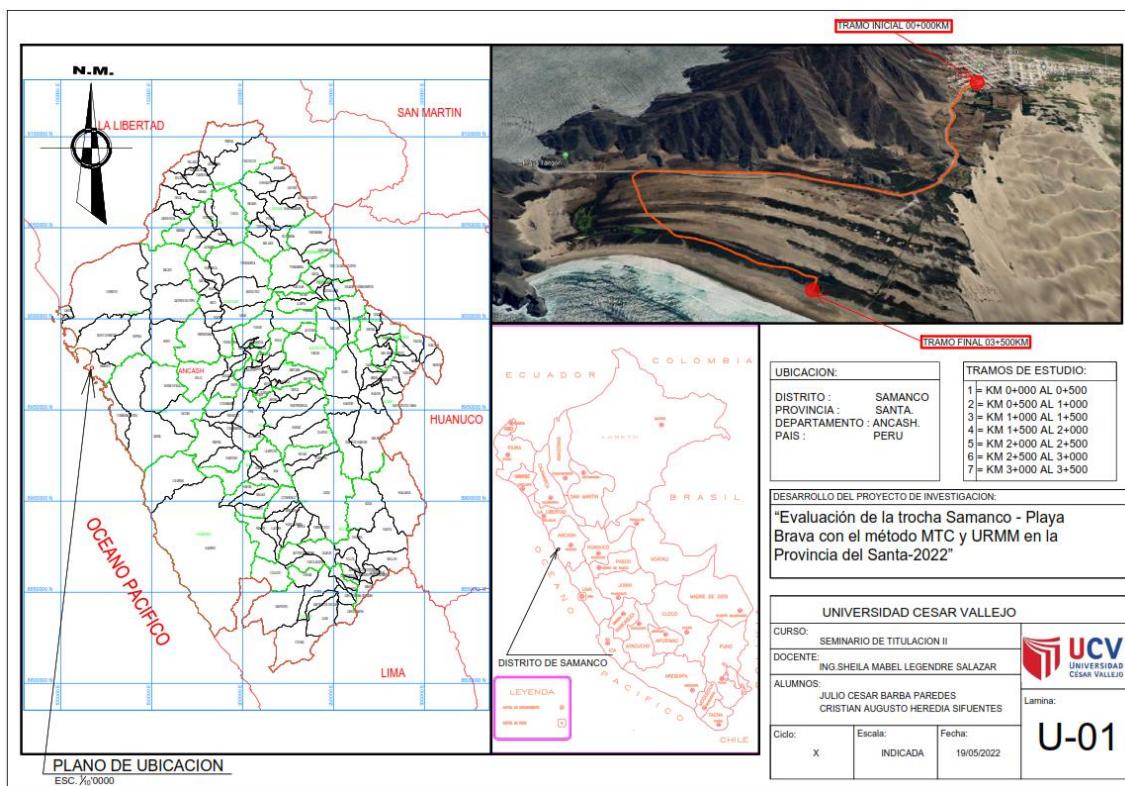


Figura N° 01: Ubicación de la zona en estudio

1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio es la elaboración del Estudio definitivo de Ingeniería para el mejoramiento de la vía distrital en el tramo Samanco- Playa Mar Brava con 3.5 km, Distrito De Samanco, Provincia Santa, Departamento Ancash en base a las consideraciones técnicas establecidas, en el Manual de

Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito y la actualización en base al Plan Vial Provincial Participativo de la Provincia del Santa.

El estudio de tráfico, que forma parte del Estudio Definitivo, está orientado a proporcionar la información básica para obtener información de campo a través del conteo y clasificación vehicular del tránsito que circula en el tramo vía distrital en la vía Samanco- Playa Mar Brava, para la evaluación de su funcionalidad en el tiempo.

1.3. ALCANCES

El alcance esperado del Estudio de Tráfico permitirá determinar las alternativas de solución para el mantenimiento periódico de la vía.

El objetivo general del Estudio de Tránsito es estimar la demanda vehicular en el horizonte del proyecto, como elemento fundamental para la determinación de la demanda que atenderá la infraestructura vial y, emplear estos resultados para cuantificar gran parte de los beneficios asociados a ella.

El Estudio de tráfico se realizará considerando lo siguiente:

- Identificación de “tramos homogéneos” de la demanda e identificación de los nodos y su naturaleza, que generan estos tramos homogéneos.
- La ubicación de las estaciones de tráfico será acordada con el Consultor responsable. Los conteos serán volumétricos y clasificados por tipo de vehículo, y se realizarán durante 7 días.
- Con los correspondientes factores de corrección estacional, se obtendrá el Índice Medio Diario Anual (IMDA) de tráfico que corresponda al tramo, por tipo de vehículo y total.
- Medición de velocidades y obtención de la velocidad media de operación por tipo de vehículo, por tramo homogéneo. Análisis del impacto que diversas velocidades de diseño tendrían sobre la demanda, tanto en volumen como en composición, O/D y naturaleza (normal, generado y derivado).

Se efectuarán proyecciones de tráfico para cada tipo de vehículo, considerando la tasa anual de crecimiento calculada y debidamente fundamentada, según corresponda, a la tendencia histórica o proyecciones de carácter socio económico (PBI, tasas de motorización, proyecciones de la población, evolución del ingreso, etc.), identificando el tránsito normal, el generado y el derivado, por tramos homogéneos del tránsito.

1.4. ANTECEDENTES

Desde épocas remotas, el transporte en la zona de influencia, se realizó con muchas dificultades, hecho que hasta la fecha se viene solicitando, por la inexistencia de una vía de comunicación, con buenas condiciones de transitividad. En consecuencia, “MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE ENTRE LA PROGRESIVA +0-000 KM AL 3-500 KM, DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH”, ha sido considerada de necesidad prioritaria, para superar el aislamiento y unir a Samanco – con la playa Mar Brava, por la ausencia de una infraestructura vial que permita comercializar su producción turísticas y económica, que es base de la economía distrital.

El espacio físico definido como área de influencia (directa e indirecta) permitirá la cuantificación de la producción de bienes por efecto de la implementación del proyecto y la generación de los respectivos flujos (tráfico) que luego se orientarán hacia mercados de intercambio local y regional.

2. ESTUDIO VOLUMETRICO

El estudio volumétrico comprende la determinación de las características actuales y futuras del tráfico, estas características varían a lo largo de la carretera, existiendo tramos de características más o menos iguales llamados tramos homogéneos, como principales zonas generadoras y atractoras de viajes. No sería posible, ni necesario, determinar el volumen ni la composición del tráfico en cada uno de los tramos en los que existan pequeñas variaciones,

solamente se determinarán los indicadores para los tramos en los que las variaciones en la composición y volumen sean significativas.

2.1. TRAMOS HOMOGÉNEOS

Sobre la base de los antecedentes e información existente se determinaron los tramos homogéneos en la carretera comprendida entre Samanco- Playa Mar Brava con 3.5 km, considerando que cada tramo contiene características más o menos homogéneas en volumen y composición del tráfico vehicular. Estos tramos denominados tramos homogéneos de tráfico, no coinciden necesariamente con los tramos con características orográficas similares, sino que obedece al comportamiento del tráfico.

2.2. ESTACIONES DE CONTROL

La programación de estaciones de control vehicular, se efectuó de acuerdo a los antecedentes existentes tanto en Proviñas Descentralizado, los tramos más o menos homogéneos en volumen y composición vehicular, en que se subdivide el Eje Vial en estudio, se indican en el cuadro siguiente:

CUADRO 01: UBICACIÓN DE L ESTACION DE CONTROL

ESTACION: E-1	Sector: Samanco Kilometro: 0+000 – 3+500 Km Ubicación: Samanco – Playa Mar Brava Fecha: del sábado 4 de junio al 10 de junio del 2022. Resultados: Anexo de Tráfico
--------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

A continuación, incluimos el Grafico de ubicación de las Estaciones de Control y el Cronograma de Trabajo de Campo:

CUADRO 02: CRONOGRAMA DE CAMPO

ESTACIÓN	TRAMOS	Junio						
		S	D	L	M	M	J	V
E-1	SAMANCO- PLAYA MAR BRAVA	1	2	3	4	5	6	7

De acuerdo al cronograma de trabajo de campo, se iniciaron los conteos vehiculares el día 04 de junio al 10 de junio, en todas las Estaciones.

Cabe hacer mención que, para el trabajo de campo, se asignó personal con amplia experiencia en conteos vehiculares y en conocimiento del área en estudio. Los Formatos de campo utilizados, son los aplicados para estas actividades por la OPP-MTC.

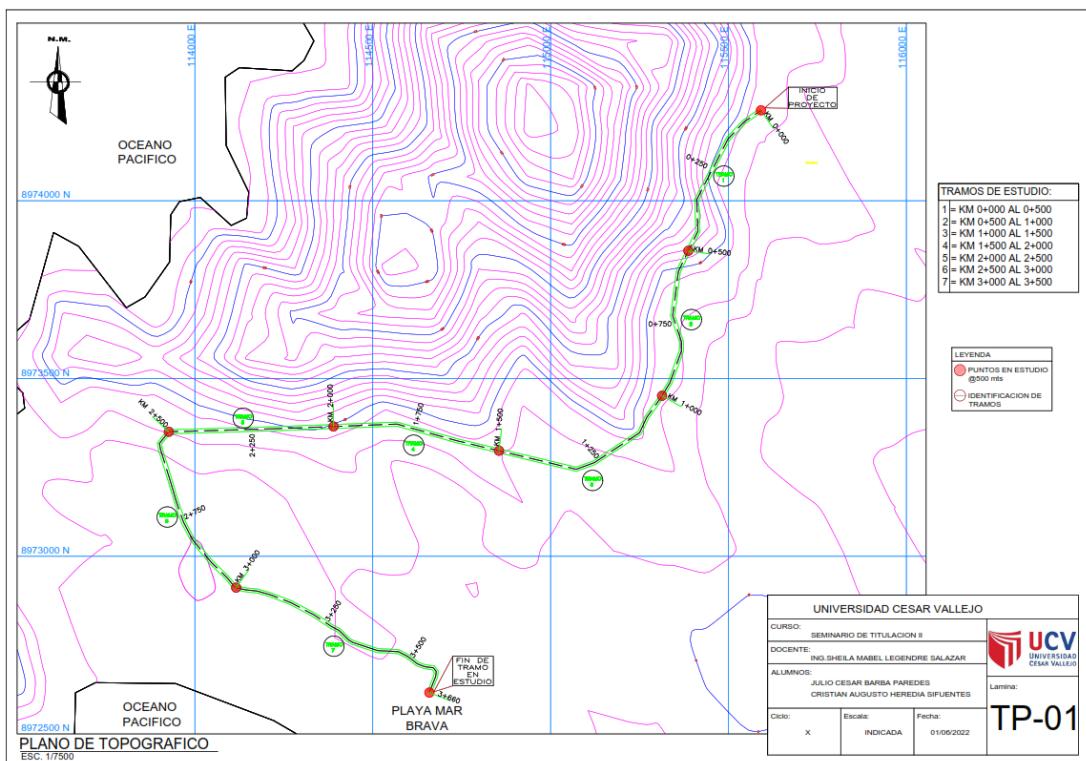


Figura N° 02: Ubicación de la zona en estudio

3.0. METODOLOGÍA

En el desarrollo del Estudio de Tráfico, se contemplan tres etapas:

- Recopilación de la información
- Tabulación de la información; y,
- Análisis de la información y obtención de resultados.

3.1. Recopilación de la información

La información básica para la elaboración del estudio procede de dos fuentes: primarias y secundarias.

La información primaria corresponde al levantamiento de información de campo que permitirá actualizar, verificar y/o complementar la información secundaria disponible. Como información primaria se tiene: Los conteos de tráfico por día y semanal y la velocidad media registrados entre dos puntos equidistantes de un mismo tramo de la carretera en estudio.

Para llevar a cabo estas actividades fue necesario realizar un trabajo previo de gabinete para la preparación de instrumentos y la planificación del trabajo de campo, que incluiría el reconocimiento de las vías de acceso, tanto de entrada como de salida a lo largo de la carretera, así como para identificar las estaciones de control de tráfico.

Las fuentes secundarias corresponden a la información obtenida referente al tráfico u otra de carácter complementario proveniente de instituciones públicas y/o privadas, como del índice medio diario anual (IMDA) y de los factores de corrección, existentes en los documentos oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) para la carretera en estudio y otras del entorno circundante.

3.2. Tabulación de la información

Esta actividad corresponde íntegramente al trabajo de gabinete. La información de los conteos de tráfico obtenido en campo ha sido procesada en formatos Excel, donde se registran a todos los vehículos por hora y día, por sentido (entrada y salida) y por tipo de vehículo.

3.3. Análisis de la información y obtención de resultados

Los conteos realizados tienen por objeto conocer los volúmenes de tráfico que soporta la carretera en estudio, así como la composición vehicular, y variación diaria y horario.

3.4. Metodología Para Hallar El Promedio Diario Anual (IMDA)

La metodología para hallar el Índice Medio Diario anual (IMDA), corresponde a la siguiente:

IMDs = [(Σ VI+Vs+Vd)/7] (Estaciones de 7 días)....Fórmula (2)

Donde:

IMDs = Volumen clasificado promedio de la semana

VI = Volumen clasificado día laboral

Vnl = Volumen clasificado días no laborables (día sábado (Vs), domingo (Vd),

FC m = Factor de corrección según el mes que se efectuó el aforo.

3.5. Obtención De Los Factores De Corrección Mensual

El factor de corrección estacional, se determina a partir de una serie anual de tráfico registrada por una unidad de Peaje, con la finalidad de hacer una corrección para eliminar las diversas fluctuaciones del volumen de tráfico por

causa de las variaciones estacionales debido a factores recreacionales, climatológicas, las épocas de cosechas, las festividades, las vacaciones escolares, viajes diversos, etc.; que se producen durante el año.

Para el cálculo del factor de corrección mensual (FCm), se obtuvo de la información proporcionada por Proviñas Nacional – Gerencia de Operaciones Zonales del año 2000-2010, de la Unidad de Peaje de Vesique, ubicada en la carretera “Panamericana Norte”, dicha Unidad de Peaje es la más cercana a la carretera en estudio

$$FC\ m = \frac{IMD\ anual}{IMD\ del\ mes\ del\ Estudio\ de\ la\ Unidad\ Peaje}$$

Donde:

FC m = factor de corrección mensual clasificado por cada tipo de vehículo

IMD = Volumen Promedio Diario Anual clasificado de la U. Peaje

IMD mes del Estudio = Volumen Promedio Diario, del mes en U. Peaje

El cuadro 03, presenta el factor de corrección mensual (FC m), hallado asumiendo el mismo Factor de Corrección para ambos sentidos.

CUADRO 03: FACTOR DE CORRECCION PROMEDIO – AÑO -2000 - 2020

Punto de Control	Unidad de Peaje	Código	Mes	F.Cm Veh.Lig	F.Cm Veh.Pes
Samanco	Vesique	Todas	Junio	1.118806	1.454017

Fuente: Gerencia de Operaciones Zonales – Proviñas Nacional

El resultado alcanzado en el cuadro 03, establece los Factores de Corrección, por cada gran tipo de vehículo, tomando como base para los factores de corrección mensual, la información de la Unidad de Peaje de Vesique.

Efectuados los aforos vehiculares, se consolidó y revisó la consistencia de los datos recopilados en campo, por estación y día de conteo, determinando el volumen promedio semanal (IMDs), posteriormente para obtener el Índice Medio Diario anual (IMDa), se aplicó al IMDs de la semana del estudio, el factor de corrección mensual del mes del aforo.

4.0. VOLUMENES Y CLASIFICACION DE FLUJOS VEHICULARES

En el lugar antes indicado se realizó conteo y clasificación vehicular de acuerdo a los formatos de campo utilizados por el MTC.

4.1. Trabajo De Campo

Antes de realizar el trabajo de campo propiamente dicho y con el propósito de identificar y precisar *in situ* las estaciones predeterminadas, se realizó el reconocimiento de la carretera desde Samanco – Playa Mar Brava. Posteriormente, se ubicó la estación considerando las actividades a desarrollar, el desvío de flujo de vehículos, las condiciones físicas, y las facilidades que permitieran realizar adecuadamente, el levantamiento de información requerida. En el tramo vial en estudio no se identificó desvío del tráfico, por lo que se optó por una sola estación para el aforo vehicular.

De acuerdo al planteamiento de las actividades programadas, el jefe de brigada capto y capacita a los contadores y encuestadores seleccionados para desarrollar el número necesario de integrantes, de acuerdo a un rol de turnos que permitiera la adecuada rotación y el cumplimiento de las actividades de control.

Los trabajos de conteo y clasificación vehicular se realizaron en la estación E-1 desde el sábado 04 hasta el domingo 10 de junio del 2022. Para el relevamiento de los datos de campo se considera el trabajo simultáneo de 01 Brigada de Tráfico, compuesta cada una por un Jefe de Brigada que efectuó simultáneamente, funciones de Conteo y clasificación.

La ubicación de los conteos se indica en el cuadro 04.

CUADRO 04: UBICACIÓN DEL PUNTO DE AFORO

TRAMO	NOMBRE	CÓDIGO
Samanco - Playa Mar Brava	Trocha carrozable	E 1

Estudio de Tráfico Junio 2022

En la estación E-1, se ejecutó el aforo durante 7 días, las 24 horas del día, en forma continua, por sentido del tráfico.

La clasificación vehicular correspondió a: autos, camionetas SW, camioneta pik up + panel + 4X4, camioneta rural, micros, ómnibus de 2 ejes, ómnibus de 3 o más ejes, camiones de dos ejes, camiones de tres ejes, camiones de cuatro ejes camiones, vehículos articulados de 3 ejes, cuatro ejes, de cinco ejes, de seis ejes y siete eje desagregados en traylers y semitraylers.

4.2. TRABAJO DE GABINETE

Consistió en el diseño de los formatos para el conteo de tráfico a ser utilizados en las estaciones de control preestablecidas en el trabajo de campo.

Para el formato de conteo volumétrico de tráfico se consideró la identificación de los requisitos para la toma de información de las estaciones de control preestablecidas. Tales requisitos son: la estación de conteo, el tramo correspondiente, las características de los vehículos, la fecha y hora del conteo, y el sentido del tráfico para cada tipo de vehículos según eje.

En gabinete se revisó y digito la información y se calculó el IMDA de la siguiente manera:

- En primer lugar, se realizó el aforo vehicular entre el 04 al 10 de Junio del 2022.
- El volumen de tráfico del mes de junio se calculó promediando el volumen de los 7 días durante los cuales se realizó el recuento.
- El índice medio diario anual – IMDA se calculó con la formula (1)

4.3. RESULTADOS OBTENIDOS

4.3.1. IMDA del tramo Samanco – Playa Mar Brava

Aplicando la metodología indicada en el acápite 3.4., se obtiene el IMDs, el cual será afectado por el factor de corrección mensual (FCm), indicado en el cuadro 03, obteniendo el IMDA

En el Anexo “2”, presentamos por cada Estación de Control vehicular, el volumen y clasificación horaria por sentido de circulación y por día de conteo del Estudio de Campo.

Luego de consolidar y dar consistencia a la información obtenida del conteo en la estación, se obtuvo los resultados de los volúmenes de tráfico en la vía por topo de vehículo y sentido, como el consolidado de ambos sentidos.

CUADRO 05: RESULTADOS DEL CONTEO VEHICULAR

Tramo: Samanco – Playa Mar Brava

DIA	FECHA	SENTIDO	AUTO S	PICK UP	RURAL COMBI	MIC ROS	BUS B2	BUS B3-1	BUS B4-1	C2	C3	T2S 2	T3 S2	TOT AL
SABADO	04/06/2022	SENTIDO: A PLAYA MAR BRAVA	23	16	3	2	0	0	0	5	0	0	0	49
		SENTIDO A SAMANCO	21	31	6	2	0	0	0	1	0	0	0	61
		SENTIDO AMBOS	44	47	9	4	0	0	0	6	0	0	0	110
DOMINGO	05/06/2022	SENTIDO: A PLAYA MAR BRAVA	15	33	7	1	0	0	0	3	0	0	0	59
		SENTIDO A SAMANCO	21	16	2	3	0	0	0	7	0	0	0	49
		SENTIDO AMBOS	36	49	9	4	0	0	0	10	0	0	0	108
LUNES	06/06/2022	SENTIDO: A PLAYA MAR BRAVA	11	12	3	1	0	0	0	1	0	0	0	28
		SENTIDO A SAMANCO	12	25	6	0	0	0	0	3	0	0	0	46
		SENTIDO AMBOS	23	37	9	1	0	0	0	4	0	0	0	74
MARTES	07/06/2022	SENTIDO: A PLAYA MAR BRAVA	9	13	5	3	0	0	0	5	0	0	0	35
		SENTIDO A SAMANCO	15	14	5	0	1	0	0	1	0	0	0	36
		SENTIDO AMBOS	2 4	2 7	10	3	1	0	0	6	0	0	0	71
MIÉRCOLE S	08/06/2022	SENTIDO: A PLAYA MAR BRAVA	20	11	14	4	0	0	0	7	0	0	0	56
		SENTIDO A SAMANCO	21	20	7	1	7	0	0	0	0	0	0	56

		SENTIDO AMBOS	41	31	21	5	7	0	0	7	0	0	0	0	112
JUEVES	09/06/2022	SENTIDO: A PLAYA MAR BRAVA	15	17	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	39
		SENTIDO A SAMANCO	21	22	13	3	7	0	0	3	0	0	0	0	69
		SENTIDO AMBOS	36	39	16	5	7	0	0	5	0	0	0	0	108
VIERNES	10/06/2022	SENTIDO: A PLAYA MAR BRAVA	42	31	13	5	0	0	0	6	0	0	0	0	97
		SENTIDO A SAMANCO	18	18	3	0	7	0	0	4	0	0	0	0	50
		SENTIDO AMBOS	60	49	16	5	7	0	0	10	0	0	0	0	147

CUADRO 06: TRÁFICO VEHICULAR PROMEDIO SEMANAL

Tramo: Samanco – Playa Mar Brava

SENTIDO	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			CAMIONES ACOPLADOS								TOTAL
	Auto	Pick up	Rural	Micro	B2	B3-1	C2	C3	C4	T2S1/T2S2	T2S3	T3S1/T3S2	>=T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	>=C3R3	
ENTRADA	135	133	48	18	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	363
SALIDA	129	146	42	9	22		19											367
AMBOS	264	279	90	27	22	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	730

Fuente: Conteo de Tráfico (Efectuado entre 04 al 10 de Junio del 2022)

CUADRO 7: VOLUMEN DIARIO CLASIFICADO (IMD) – ESTACIÓN SAMANCO (E-1)

Tipo de Vehículo	Estación E-1 – Samanco – Playa Mar Brava – IMDS (Veh/día)			
	Entrada	Salida	Ambos	Distribución (%)
Automóvil	18.49	17.67	36.16	36.16
Pick up	18.22	20.00	38.22	38.22
Rural Combi	6.58	5.75	12.33	12.33
Micross	2.47	1.23	3.70	3.70
Bus s2	0.00	3.01	3.01	3.01
Bus b3-1	0.00	0.00	0.00	0.00
BUS B4-1	0.00	0.00	0.00	0.00
C2	3.97	2.60	6.58	6.58
C3	0.00	0.00	0.00	0.00
T2S2	0.00	0.00	0.00	0.00
T3S2	0.00	0.00	0.00	0.00
IMD	49.73	50.27	100.00	100.00
%	50%	50%	100%	

Fuente: Estudio de Tráfico 2022

El IMDS para el tramo alcanza los 100 vehículos (por redondeo de decimales).

TIPO DE VEHICULO	%
LIGEROS	86.71%
MICROS	0%
BUS	6.71%
C2	6.58%
C3	0%
C4	0%
ACOPLADOS	0%

TOTAL	100%
-------	------

El flujo de vehículos ligeros (autos, station wago, pick up, camionetas rurales, panel) representa el 86.71%; mientras que el flujo de vehículos pesados (buses, camiones y articulados) representa el 13.29%. Esta diferencia se explica porque en el tramo, el flujo corresponde mayoritariamente a vehículos ligeros que presta servicio de transporte de pasajeros en el ámbito local.

4.3.2. Variación Diaria y Horaria

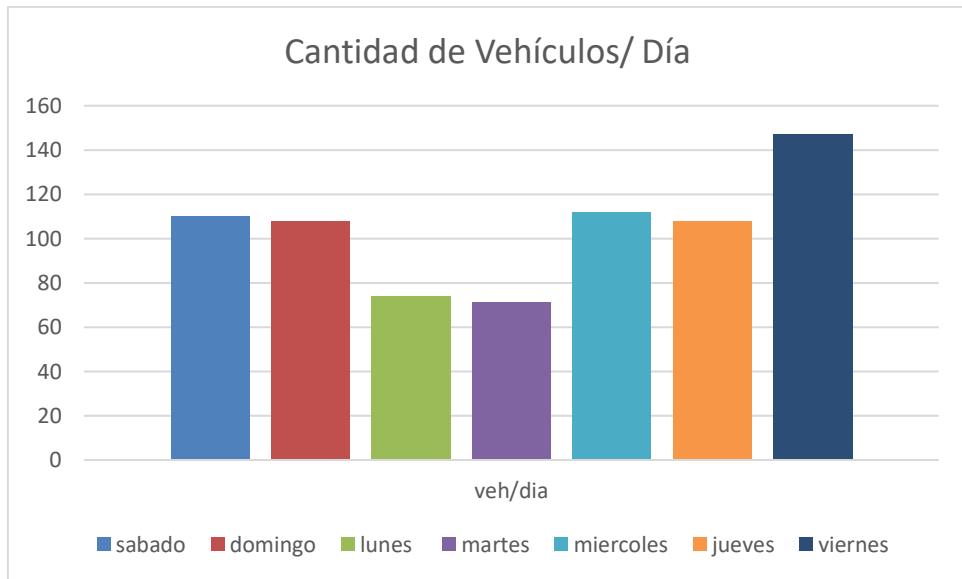
Variación Diaria

De acuerdo a los resultados del Conteo vehicular, el mayor volumen de tráfico en la estación E1 “Samanco”, que comprende el tramo “Playa Mar Brava”, se presenta el día sábado con 147 veh/día y el menor volumen vehicular el día domingo con 71 veh/día.

CUADRO 09: VARIACION DIARIA

Estación	Tramo	Máxima demanda		Mínima demanda	
		Veh/día	día	Veh/día	día
E1	Samanco – Playa Mar Brava	147	Sábado	71	viernes

Estos resultados se muestran en el siguiente gráfico.



FUENTE: Elaboración propia

Variación Horaria

La variación horaria muestra que se presenta mayor volumen de tráfico entre la 08 a 13 horas y entre las 14 a 17 horas, el cual se reduce progresivamente desde las 19 hasta las 24 horas, presentando el volumen más bajo entre las 00 y 08 horas, tal como se muestra en el grafico siguiente. En el anexo 03, se presentan los gráficos de la variación horaria por día y el promedio semanal del conteo de tráfico.

5.0. ENCUESTA ORIGEN-DESTINO

La encuesta de origen-destino a vehículos ligeros, transporte público y transporte de carga, se realizó simultáneamente con el Conteo y clasificación vehicular en la Estación E – 1 Samanco – playa Mar Brava. Del total de pasajeros encuestados el 100% tienen Origen y Destino el Distrito De Samanco y como destino diversos centros poblados y anexos, el impacto es a nivel distrital.

6.0. ESTUDIO DE VELOCIDAD

En el estudio de velocidad, el trabajo del campo comprendió dos etapas:

- i) Selección del tramo en estudio.
- ii) Se realizaron las observaciones.

El Tramo estudiado es de “Samanco – playa Mar Brava” para el Estudio de Velocidad, se escogió el método de velocidad promedio de recorrido; ubicando en cada extremo del tramo un clasificador que anotaba de la placa, tipo de vehículo, color y tiempo de cruce de los vehículos en dichos puntos de registro. En gabinete, se cruzó la información obtenida en cada uno de los puntos de control, luego se efectuó el cálculo de la velocidad para cada uno de los vehículos.

Velocidades halladas para cada tipo de vehículo

El análisis se efectuó por viaje y el promedio de los recorridos.

Para el cálculo de la velocidad promedio, se ha utilizado la media aritmética de todos los viajes realizados, obteniendo:

Camionetas 40 km/hora - máximo.

Camioneta Rural 20 km/hora

El promedio de la desviación estándar de 30 km/hora.

7.0. SEGURIDAD DE VIAJE Y POBLACIONES. IMPACTO DE LA CONDICION DE VIAJE EN ZONA URBANA RESPECTO A LA FUNCIONABILIDAD DE LA VIA.

En la presente vía a rehabilitarse se implementarán señalizaciones adecuadas a lo largo de esta vía, estas señales estarán ubicadas en las zonas que sean de fácil visibilidad para los conductores, dichas señales estarán constituidas por señales informativas, señales preventivas e hitos kilométricos.

8.0. SUFICIENCIA Y CAPACIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL EXISTENTE Y PROYECTADA PARA ATENDER LA DEMANDA ESPERADA.

No existirá problema alguno sobre congestiones de tráfico, ya que la vía a mejorarse soporta las condiciones de tráfico proyectado que son de 24 vehículo/día.

9.0. ANALISIS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. ANÁLISIS

- a) Actividad económica desarrollada en el área del proyecto

En la Región Ancash, el mayor aporte del PBI regional lo constituye la producción agrícola y la agroindustria, registrando en la actualidad un promedio de 20 cultivos importantes entre los que destacan el arroz, papa, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, trigo, cebada, fríjol, el algodón y la caña de azúcar.

Asimismo, en el Tramo “Samanco – Playa brava”, se encuentra el Samanco, ciudad donde se ha desarrollado una importante industria pesquera con una elevada participación en la producción nacional de harina y aceite de pescado.

9.2. CONCLUSIONES

- El IMDa para el tramo “Samanco – Playa Mar Brava”, Estación E-1 Samanco a la fecha Junio 2022; es como se indica en el cuadro siguiente:

Tipo de Vehículo	IMDA	Distribución (%)
Automóvil	36.16	36.16
Pick up	38.22	38.22
Rural Combi	12.33	12.33

Micros	3.70	3.70
Bus s2	3.01	3.01
Bus b3-1	0.00	0.00
BUS B4-1	0.00	0.00
C2	6.58	6.58
C3	0.00	0.00
T2S2	0.00	0.00
T3S2	0.00	0.00
IMD	100.00	100.00

9.3. RECOMENDACIONES

- En atención a los resultados obtenidos, se recomienda el monitoreo constante de los pesos vehiculares a fin de evitar el daño prematuro de la vía.
- En atención a los resultados obtenidos de control de tráfico, se recomienda efectuar evaluación post obra, a fin de ver la rentabilidad del proyecto.
- Según el Plan Vial Provincial Participativo de la Provincia del Santa dicha carretera le correspondería un Ancho de vía de 6.00m como mínimo, el cual se encuentra dentro del rango de ancho que establece

10.0. ANEXOS

NOMBRE DE PROYECTO: TESITAS			ESTACIÓN: TROCHA CARROZABLE SAMANCO - PLAYA MAR BRAVA	
UBICACIÓN: SAMANCO - PLAYA MAR BRAVA.			SENTIDO: I - S	
FORMATO N°: 03			FECHA: SABADO 4 DE JUNIO DEL 2022	
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS	
			PICK UP	RURAL COMBI
			MICRO	
				BUS
				B2
				B3-1
				B4-1
				C2
				C3
				SEMI TRAILER
				T252
				T352
DIAGRA. VEH.				
07:00 -07:10 am				1
07:10 -07:20 am				2
07:20 -07:30 am				2
07:30 -07:40 am			2	2
07:40 -07:50 am			1	
07:50 -08:00 am			1	
08:00 -08:10 am			1	1
08:10 -08:20 am				
08:20 -08:30 am			1	
08:30 -08:40 am				
08:40 -08:50 am			2	
08:50 -09:00 am				2
09:00 -09:10 am			2	
09:10 -09:20 am				1
09:20 -09:30 am			1	2
09:30 -09:40 am				2
09:40 -09:50 am			1	2
09:50 -10:00 am			1	2
10:00 -10:10 am			1	
10:10 -10:20 am			1	
10:20 -10:30 am				
10:30 -10:40 am			2	1
10:40 -10:50 am				1
10:50 -11:00 am				
11:00 -11:10 am				
11:10 -11:20 am				1
11:20 -11:30 am				1
11:30 -11:40 am			2	1
11:40 -11:50 am				
11:50 -12:00 pm				
12:00 -12:10 pm				
12:10 -12:20 pm				1
12:20 -12:30 pm				1
12:30 -12:40 pm				1
12:40 -12:50 pm			1	1
12:50 -13:00 pm				
13:00 -13:10 pm			2	
13:10 -13:20 pm			2	1
13:20 -13:30 pm			1	1
13:30 -13:40 pm			1	1
13:40 -13:50 pm				
13:50 -14:00 pm				1
14:00 -14:10 pm			2	1
14:10 -14:20 pm				1
14:20 -14:30 pm			2	1
14:30 -14:40 pm				
14:40 -14:50 pm				
14:50 -15:00 pm			1	2
15:00 -15:10 pm				2
15:10 -15:20 pm			1	
15:20 -15:30 pm				2
15:30 -15:40 pm				1
15:40 -15:50 pm			2	2
15:50 -16:00 pm			1	
16:00 -16:10 pm			2	2

18:10 - 18:20 pm		2								
18:20 - 18:30 pm		1								
18:30 - 18:40 pm		1						1		
18:40 - 18:50 pm										
18:50 - 17:00 pm										
PARCIAL		44	47	9	4	0	0	0	0	0
TOTAL:				104		0	0	6	0	0

NOMBRE DE PROYECTO: TESTAS			ESTACION		PROYECTO: CARRIZABLE SAMANCO - PLAYA MAR BRAVA							
UBICACION: SAMANCO - PLAYA MAR BRAVA			SENTIDO		I-S							
FORMATO N°: 02			FECHA:		DOMINGO 5 DE JUNIO DEL 2022							
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMISETAS		MICRO	BUS		CAMIONES		SEMI TRAILER		
			PICK UP	RURAL COMB		S2	S2-I	S4-I	C2	C3	T252	T252
01:00-01:20 am												
01:20-01:40 am												
01:40-02:00 am												
02:00-02:20 am												
02:20-02:40 am												
02:40-03:00 am												
03:00-03:20 am												
03:20-03:40 am												
03:40-04:00 am												
04:00-04:20 am												
04:20-04:40 am												
04:40-05:00 am												
05:00-05:20 am												
05:20-05:40 am												
05:40-06:00 am												
06:00-06:20 am												
06:20-06:40 am												
06:40-07:00 am												
07:00-07:20 am												
07:20-07:40 am												
07:40-08:00 am												
08:00-08:20 am												
08:20-08:40 am												
08:40-09:00 am												
09:00-09:20 am												
09:20-09:40 am												
09:40-10:00 am												
10:00-10:20 am												
10:20-10:40 am												
10:40-11:00 am												
11:00-11:20 am												
11:20-11:40 am												
11:40-12:00 am												
12:00-12:20 am												
12:20-12:40 am												
12:40-13:00 am												
13:00-13:20 am												
13:20-13:40 am												
13:40-14:00 am												
14:00-14:20 am												
14:20-14:40 am												
14:40-15:00 am												
15:00-15:20 am												
15:20-15:40 am												
15:40-16:00 am												
16:00-16:20 am												
16:20-16:40 am												
16:40-17:00 am												
17:00-17:20 am												
17:20-17:40 am												
17:40-18:00 am												
18:00-18:20 am												
18:20-18:40 am												
18:40-19:00 am												
19:00-19:20 am												
19:20-19:40 am												
19:40-20:00 am												
20:00-20:20 am												
20:20-20:40 am												
20:40-21:00 am												
21:00-21:20 am												
21:20-21:40 am												
21:40-22:00 am												
22:00-22:20 am												
22:20-22:40 am												
22:40-23:00 am												
23:00-23:20 am												
23:20-23:40 am												
23:40-24:00 am												
24:00-24:20 am												
24:20-24:40 am												
24:40-25:00 am												
25:00-25:20 am												
25:20-25:40 am												
25:40-26:00 am												
26:00-26:20 am												
26:20-26:40 am												
26:40-27:00 am												
27:00-27:20 am												
27:20-27:40 am												
27:40-28:00 am												
28:00-28:20 am												
28:20-28:40 am												
28:40-29:00 am												
29:00-29:20 am												
29:20-29:40 am												
29:40-30:00 am												
30:00-30:20 am												
30:20-30:40 am												
30:40-31:00 am												
31:00-31:20 am												
31:20-31:40 am												
31:40-32:00 am												
32:00-32:20 am												
32:20-32:40 am												
32:40-33:00 am												
33:00-33:20 am												
33:20-33:40 am												
33:40-34:00 am												
34:00-34:20 am												
34:20-34:40 am												
34:40-35:00 am												
35:00-35:20 am												
35:20-35:40 am												
35:40-36:00 am												
36:00-36:20 am												
36:20-36:40 am												
36:40-37:00 am												
37:00-37:20 am												
37:20-37:40 am												
37:40-38:00 am												
38:00-38:20 am												
38:20-38:40 am												
38:40-39:00 am												
39:00-39:20 am												
39:20-39:40 am												
39:40-40:00 am												
40:00-40:20 am												
40:20-40:40 am												
40:40-41:00 am												
41:00-41:20 am												
41:20-41:40 am												
41:40-42:00 am												
42:00-42:20 am												
42:20-42:40 am												
42:40-43:00 am												
43:00-43:20 am												
43:20-43:40 am												
43:40-44:00 am												
44:00-44:20 am												
44:20-44:40 am												
44:40-45:00 am												
45:00-45:20 am												
45:20-45:40 am												
45:40-46:00 am												
46:00-46:20 am												
46:20-46:40 am												
46:40-47:00 am												
47:00-47:20 am												
47:20-47:40 am												
47:40-48:00 am												
48:00-48:20 am												
48:20-48:40 am												
48:40-49:00 am												
49:00-49:20 am												
49:20-49:40 am			</td									

NOMBRE DE PROYECTO: TESITAS				ESTACIÓN: TRONCA CARROZABLE SAMANCO - PLAYA MAR BRAVA.	
UBICACIÓN: SAMANCO - PLAYA MAR BRAVA.				SENTIDO: I - S	
FORMATO N°: 03				FECHA: LUNES 6 DE JUNIO DEL 2022	
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS	MICRO	BUS
			PICK UP RURAL COMB		B2 B3-1 B4-1
07:00 -07:10 am					
07:10 -07:20 am					
07:20 -07:30 am					
07:30 -07:40 am					
07:40 -07:50 am					
07:50 -08:00 am					
08:00 -08:10 am					
08:10 -08:20 am					
08:20 -08:30 am					
08:30 -08:40 am					
08:40 -08:50 am					
08:50 -09:00 am					
09:00 -09:10 am				1	
09:10 -09:20 am				1	
09:20 -09:30 am				1	
09:30 -09:40 am				1	2
09:40 -09:50 am				2	
09:50 -10:00 am				2	
10:00 -10:10 am				1	
10:10 -10:20 am				1	
10:20 -10:30 am					
10:30 -10:40 am				2	1
10:40 -10:50 am				1	
10:50 -11:00 am					1
11:00 -11:10 am					
11:10 -11:20 am				1	
11:20 -11:30 am				1	
11:30 -11:40 am				2	1
11:40 -11:50 am					
11:50 -12:00 pm				1	
12:00 -12:10 pm				1	
12:10 -12:20 pm				1	
12:20 -12:30 pm					
12:30 -12:40 pm					
12:40 -12:50 pm					
12:50 -13:00 pm					
13:00 -13:10 pm					
13:10 -13:20 pm				1	
13:20 -13:30 pm				1	
13:30 -13:40 pm				2	
13:40 -13:50 pm					
13:50 -14:00 pm					1
14:00 -14:10 pm				2	1
14:10 -14:20 pm				1	
14:20 -14:30 pm				1	
14:30 -14:40 pm				1	
14:40 -14:50 pm				1	
14:50 -15:00 pm				2	
15:00 -15:10 pm				2	
15:10 -15:20 pm				1	
15:20 -15:30 pm				1	2
15:30 -15:40 pm				1	
15:40 -15:50 pm				1	
15:50 -16:00 pm					
16:00 -16:10 pm					

18:10 -18:20 pm			2								
18:20 -18:30 pm											
18:30 -18:40 pm								1			
18:40 -18:50 pm											
18:50 -17:00 pm											
PARCIAL	23	37	9	1	0	0	0	4	0	0	0
TOTAL:			70		0	0	0	4	0	0	0

NOMBRE DE PROYECTO: TESITAS				ESTACIÓN: TROCHA CARROZABLE SAMANCO - PLAYA MAR BRAVA						
UBICACIÓN: SAMANCO - PLAYA MAR BRAVA				SENTIDO: I - S						
FORMATO N°: 04				FECHA: MARTES 7 DE JUNIO DEL 2022						
HORA	SENTOIDO	AUTO	CAMIONETAS	MICRO	BUS			CAMIONES		SEMI TRAILER
			PICK UP RURAL COMBI		B2	B3-1	B4-1	C2	C3	T252 T352
DIAGRA. VEH.										
07:00 - 07:10 am			2							
07:10 - 07:20 am			1							
07:20 - 07:30 am			1							
07:30 - 07:40 am			1	1						
07:40 - 07:50 am										
07:50 - 08:00 am										
08:00 - 08:10 am			1	2						
08:10 - 08:20 am									1	
08:20 - 08:30 am			1							
08:30 - 08:40 am				1						
08:40 - 08:50 am					2					
08:50 - 09:00 am					2					
09:00 - 09:10 am			2			1				
09:10 - 09:20 am			1	1					1	
09:20 - 09:30 am			1							
09:30 - 09:40 am			1		2					
09:40 - 09:50 am			1							
09:50 - 10:00 am				2						
10:00 - 10:10 am										
10:10 - 10:20 am			1							
10:20 - 10:30 am			1							
10:30 - 10:40 am				1						
10:40 - 10:50 am										
10:50 - 11:00 am									1	
11:00 - 11:10 am										
11:10 - 11:20 am										
11:20 - 11:30 am										
11:30 - 11:40 am										
11:40 - 11:50 am					1					
11:50 - 12:00 pm					1					
12:00 - 12:10 pm					1					
12:10 - 12:20 pm					1					
12:20 - 12:30 pm										
12:30 - 12:40 pm										
12:40 - 12:50 pm									1	
12:50 - 13:00 pm										
13:00 - 13:10 pm										
13:10 - 13:20 pm					1					
13:20 - 13:30 pm					1					
13:30 - 13:40 pm					1	1				
13:40 - 13:50 pm					1					
13:50 - 14:00 pm					1	1				
14:00 - 14:10 pm						1				
14:10 - 14:20 pm					1					
14:20 - 14:30 pm										
14:30 - 14:40 pm					1					
14:40 - 14:50 pm					1					
14:50 - 15:00 pm						2				
15:00 - 15:10 pm						2				
15:10 - 15:20 pm						1				
15:20 - 15:30 pm						2	1			
15:30 - 15:40 pm						1				
15:40 - 15:50 pm						1				
15:50 - 16:00 pm						1				
16:00 - 16:10 pm						1				

18:10 - 18:20 pm			2			1					
18:20 - 18:30 pm											
18:30 - 18:40 pm								1			
18:40 - 18:50 pm		1									
18:50 - 18:00 pm		1									
PARCIAL		24	27	10	3	1	0	0	6	0	0
TOTAL:				64		1	0	0	6	0	0

16:10 - 16:20 pm		2			1						
16:20 - 16:30 pm		1	1								
16:30 - 16:40 pm		1	1		1				1		
16:40 - 16:50 pm					1						
16:50 - 17:00 pm											
PARCIAL		41	31	21	5	7	0	0	7	0	0
TOTAL:				98		7	0	0	7	0	0

16:10 - 16:20 pm		1			1						
16:20 - 16:30 pm		2	2								
16:30 - 16:40 pm		2			1						
16:40 - 16:50 pm					1						
16:50 - 17:00 pm											
PARCIAL		36	39	16	5	7	0	0	5	0	0
TOTAL:			96			7	0	0	5	0	0

NOMBRE DE PROYECTO: TESITAS			ESTACIÓN: TROCHA CARROZABLE SAMANCO - PLAYA MAR BRAVA.	
UBICACIÓN: SAMANCO - PLAYA MAR BRAVA			SENTIDO: I - S	
FORMATO N°: 07			FECHA: VIERNES 18 DE JUNIO DEL 2022	
HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS	BUS
			PICK UP RURAL COMB	MICRO B2 B3-I B4-I
DIAGRA. VEH.				
07:00-07:10 am			2	
07:10-07:20 am			1	
07:20-07:30 am				
07:30-07:40 am			1	
07:40-07:50 am			1	
07:50-08:00 am			2	
08:00-08:10 am			3 2 1	
08:10-08:20 am			3	
08:20-08:30 am				
08:30-08:40 am			2 1	
08:40-08:50 am			2	
08:50-09:00 am			1 2 1	
09:00-09:10 am			1 1	1
09:10-09:20 am			2 1	
09:20-09:30 am			1 2	
09:30-09:40 am			2	
09:40-09:50 am				
09:50-10:00 am			1 1	
10:00-10:10 am			1	
10:10-10:20 am			3 1	
10:20-10:30 am			1	
10:30-10:40 am				
10:40-10:50 am			2	
10:50-11:00 am			1 1	
11:00-11:10 am				
11:10-11:20 am				
11:20-11:30 am			2 1 1	
11:30-11:40 am				
11:40-11:50 am			1	
11:50-12:00 pm			2 1	
12:00-12:10 pm			2 2	
12:10-12:20 pm			2	
12:20-12:30 pm			1	
12:30-12:40 pm			2	
12:40-12:50 pm				
12:50-13:00 pm			3	
13:00-13:10 pm			2	
13:10-13:20 pm				
13:20-13:30 pm			1 1	
13:30-13:40 pm			2 1	
13:40-13:50 pm			1 2	
13:50-14:00 pm			1	
14:00-14:10 pm				
14:10-14:20 pm			2	
14:20-14:30 pm			1	
14:30-14:40 pm				
14:40-14:50 pm			2 1	
14:50-15:00 pm			1 2	
15:00-15:10 pm			1	
15:10-15:20 pm				
15:20-15:30 pm				
15:30-15:40 pm			1	
15:40-15:50 pm			2	
15:50-16:00 pm			2	
16:00-16:10 pm			2 2	

16:10 - 16:20 pm		1			1			1		
16:20 - 16:30 pm		2	2							
16:30 - 16:40 pm		1			1					
16:40 - 16:50 pm		1			1					
16:50 - 17:00 pm										
PARCIAL	60	49	16	5	7	0	0	10	0	0
TOTAL:			130		7	0	0	10	0	0

ANEXO 05

Estudio de Mecánica de suelos



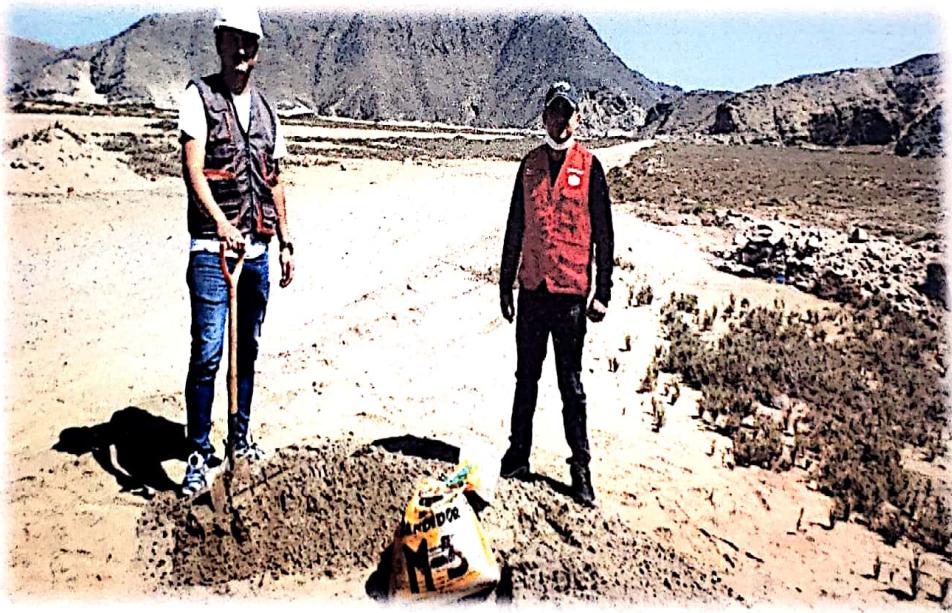
Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía-Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas,

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EVALUACIÓN DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA CON EL MÉTODO MTC Y URMM EN LA PROVINCIA DEL SANTA - 2022”



**Solicitante: Barba Paredes Julio Cesar
Heredia Sifuentes Cristian Augusto**

ISOCCE.

**Morales Quiróz Gianmarco Braga
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153**

NUEVO CHIMBOTE, JUNIO DE 2022



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía-Sondeos Hidrogeológicos-Pruebas Hidráulicas.

INDICE

1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	3
1.1. Generalidades.....	3
1.2. Metodología y plan de trabajo.....	4
1.3. Plan de trabajo.....	5
2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	6
2.1. Clima y Temperatura:	10
3. GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO.....	11
4. GEOLOGÍA REGIONAL.....	15
5. TRABAJO DE CAMPO	16
6. ENSAYOS DE LABORATORIO	16
7. ENSAYOS ESTARDAR	17
8. CLASIFICACION DE SUELO.....	17
9. CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION	17
10. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.....	17
11. TERRENOS COLINDANTES	18
14. DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO.....	23
15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	23

134-
ISOCCE
Morales Quirone Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
C.R. N° 268153



INFORME TÉCNICO

1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

1.1. Generalidades

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio de investigación consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco de la mejora del estudio definitivo del Proyecto de Investigación: "Evaluación de la trocha Samanco – playa brava con el método MTC y URMM en la Provincia del Santa - 2022"

El estudio de suelos está orientado a determinar las características físico-mecánicas del área donde se emplazará el proyecto de investigación, con el propósito de estimar su comportamiento, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas, capacidad portante admisible y las recomendaciones necesarias.

Para alcanzar el objetivo principal, se requiere alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Elaboración de un estudio geológico que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- ✓ Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.
- ✓ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- ✓ Elaboración de los perfiles estratigráficos y establecimiento de las consideraciones geotécnicas.
- ✓ Elaboración de las recomendaciones técnicas y tipo de edificación.

Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de trabajo, que guardaron correspondencia con los términos de referencia establecidos para el presente estudio.

ISOC.

Morales Quijones Gianmarco Brayas
INGENIERO CIVIL
CIP N° 268153



1.2. Metodología y plan de trabajo

Metodología

El conjunto de actividades de campo, laboratorio y gabinete contemplados en la ejecución de las investigaciones geotécnicas, ha sido implementado en tres fases:

a) Fase preliminar

Esta fase de trabajo estuvo programada para desarrollarse en un lapso de quince días, durante el cual se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información básica existente.
- Planeamiento de las distintas actividades de campo y laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el desplazamiento e instalación del personal técnico, equipos de laboratorio y el apoyo logístico correspondiente.

b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

- Exploración de campo para el estudio geológico del área de estudio con fines geotécnicos.

Clasificación visual manual de las muestras. - Se tomaron muestras alteradas y disturbadas para su análisis en el laboratorio anotando en una libreta sus propiedades físicas observables para complementar los resultados que se obtengan en el laboratorio.

Los resultados tanto de laboratorio como de campo son plasmados en un perfil estratigráfico que representa la variabilidad de los suelos que conforman el terreno de fundación.

De los materiales encontrados en los diversos estratos (capas), se tomaron muestras selectivas en forma representativa, los cuales se colocaron en bolsas de polietileno (doble), las que fueron descritas e identificadas siguiendo la norma ASTM D-2488 "Práctica Recomendable para la Descripción de Suelos", para posteriormente ser trasladados al laboratorio.

Morales Quinteros Gianmarco Braya
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondeos Hidrogeológicos-Pruebas Hidráulicas.

c) Fase de gabinete

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazará el proyecto en mención. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas (en caso de presentarse) y los parámetros físicos de suelo con fines de cimentación.
- Recomendaciones técnicas y diseño estructural de cimentación y consideraciones constructivas
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

1.3. Plan de trabajo

a) Planteamiento del estudio

El planeamiento del estudio geotécnico, ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.
- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.
- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.

ISOC C.

Morales Quichón Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiladas y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.

Para el estudio geotécnico, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:

- Frente de excavación de calicatas.
- Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos, granulometría y contenido de humedad.

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia en campo del técnico.

2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente proyecto de investigación se ejecutará en el tramo de la trocha Samanco – Playa Brava, perteneciente al Distrito de Samanco, Provincia de Santa, Departamento de Ancash. Específicamente el proyecto de investigación es “Evaluación de la trocha Samanco – playa brava con el método MTC y URMM en la Provincia de Santa - 2022”

ISOCC.

Morales Quijones Gianmarco Bryan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 268158



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.

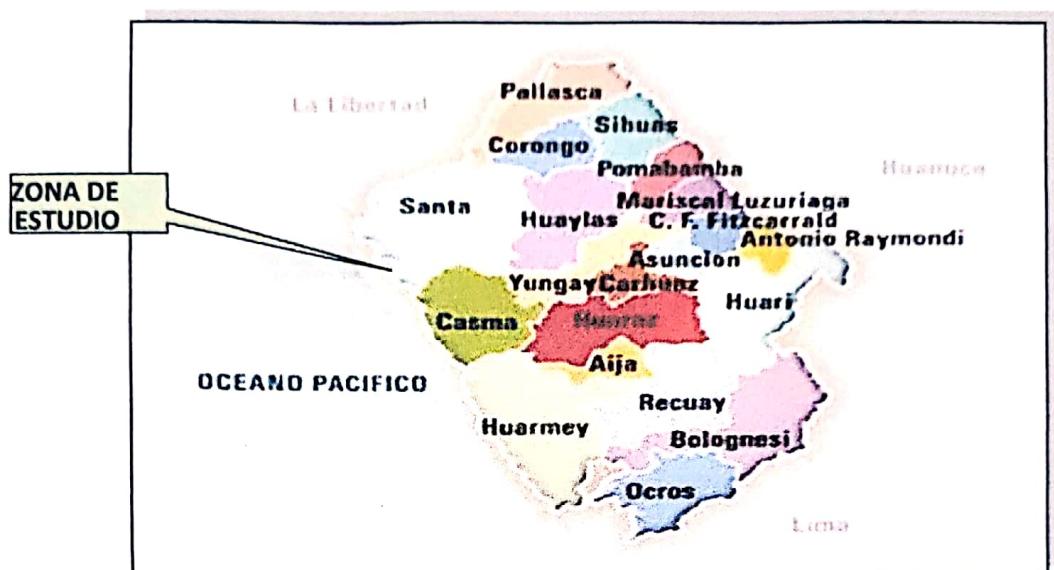


FIGURA N° 01: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se Encuentra en la Provincia de Santa.



JR. URANIO MZA. W LOTE. 28 A.H. ESPERANZA ALTA- ANCASH-SANTA CHIMBOTE- CEL. # 994013692



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía-Sondeos Hidrogeológicos-Pruebas Hídricas.



FIGURA N° 03: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra en la Ciudad de Samanco, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

isocce
BRY.
Morales Quinones Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153



2.1. Clima y Temperatura:

El centro poblado de Samanco presenta un clima Cálido los meses de verano (Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 18 °C durante los meses de invierno (Mayo a Octubre). El promedio de temperatura en verano es de 25°C y el promedio en invierno es de 18°C

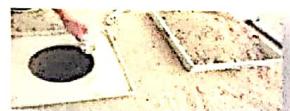
Precipitación

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de Julio

Humedad atmosférica

Como es normal para las zonas costeras, se considera que la ciudad de Samanco está en una zona húmeda. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en Chimbote. La humedad relativa media mensual histórica es de 73% Se dispone de información de horas de sol en las estaciones del Puerto de Samanco y Chimbote en las cuales se establece que el promedio de horas de brillo solar varía de 7 a 9 horas en los meses de verano y en los meses de invierno varía de 5 a 7 horas.

*ISOCO
SAC*
Morales Quirones Gianmarco Braga
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153



3. GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO

3.1. Geomorfología

3.1.1. Principales Agentes Modeladores

Dentro de los principales agentes que han dado origen a las geoformas actuales se tiene el agua y el viento como los que han jugado un papel muy importante. Las intensas lluvias que se producen en la región costanera después de largos períodos de sequía, origina grandes torrentes que descienden por las diversas quebradas, los materiales acarreados por dichos torrentes se han acumulado en las planicies bajas en formas de grandes abanicos.

3.1.2. Unidades Geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas mayores son la faja costanera, los valles de la vertiente pacífica y las estribaciones de la cordillera occidental, dentro de las cuales se pueden identificar en la zona las siguientes unidades menores.

Cuadrángulo de Chimbote, los afloramientos de gabros y rocas asociados se encuentran en la Isla Blanca, cerró señal Taricay y Cerro Tambo. Los afloramientos de gabros tienen coloraciones oscuras que se diferencian de las rocas adyacentes por su mayor resistencia a la erosión. En algunos casos tienen morfología resaltante, como el caso del Cerro Tortugas, Cerro Prieto, Cerro Samanco, etc.

Los componentes intrusivos iniciales del Batolito de la costa Varían en un rango desde gabro a diorita, según sus características jeroglíficas se han separado en los mapas geológicos respectivos cuerpos de gabro, diorita, microdiorita a diabía y un complejo de diques, cada uno de ellos tiene una forma y distribución espacial.

Morales Químones Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268133

3.2. Súper Unidad Santa Rosa

El lado Oeste del Batolito está compuesto por un complejo muy variado de tonalita ácida. Las características petrográficas y de campo de este complejo son muy similares a las del complejo de la región Chancay – Huaura (Cobbing y Pitcher, 1972). Ya que el complejo de la tonalita ácida de la región de Casma representa claramente la continuación hacia el norte, del Complejo Tonalita Santa Rosa de Cobbing y Pitcher;



Child R. (1976) prefiere mantener el nombre y sin embargo cambia la denominación de "Complejo" por la de "Super Unidad"

La super unidad Santa Rosa es la más amplia de las unidades intrusivas que forman el Batolito cubriendo aproximadamente el 60 % del área total, correspondiente a las rocas intrusivas. Aflora en una extensa franja que va desde Chimbote en el Norte, hasta la quebrada Berna Puquio en el Sur (Culebras) y se prolonga más hacia el Sur a los Cuadrángulos adyacentes.

3.2.1. Depósitos cuaternarios

La evidencia del levantamiento y erosión de la región se sustenta en la presencia de terrazas marinas levantadas, depósitos marinos recientes, terrazas aluviales levantadas, depósitos aluviales recientes, depósitos eólicos estabilizados y acumulaciones eólicas en actividad, etc. Todos estos depósitos fluvio-aluviales depósitos residuales y aun los deslizamientos constituyen la cobertura del material reciente que recubren gran parte del área de estudio y por simplificación de le ha agrupado como depósitos marinos, eólicos y aluviales.

3.2.2. Depósitos marinos

Se encuentran distribuidos a lo largo del litoral, especialmente en las bahías y efirantes; consiste de arenas semiconsolidadas con estratificación sesgada, cuyos componentes son cuarzo de 1 a 3 milímetros, granos oscuros de rocas volcánicas finas en algunos casos con fragmentos de conchas en una matriz de arena gruesa. Los remanentes de depósitos marinos levantados en general se inclinan suavemente hacia el Oeste.

3.2.3. Depósitos eólicos

Se pueden distinguir dos tipos de arenas eólicas; los montículos de arenas eólicas; los montículos de arena estabilizadas y depósitos de arena en movimiento o continua evolución.

Las arenas estabilizadas se observan al Este del balneario Los Chimus, al de Samanco, etc.

ISOCCE

Morales Quiñonez Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 268153



Los procesos eólicos trabajan rápidamente las arenas y cubren los depósitos de playas, estos últimos representan la fuente principal del material eólico que se transporta hacia el continente. El avance continuo de las arenas ha definido cuerpos alargados, longitudinales conocidos como médanos que avanzan hacia el continente sobre yaciendo a rocas cretáceas.

3.2.4. Depósitos aluviales

Como se observa en los mapas geológicos los depósitos aluviales son más abundantes en el cuadrángulo de Samanco, en estrecha relación con la mayor extensión de rocas plutónicas, las cuales son fácilmente erosionables, originando depósitos arenosos gruesos y limoarcillas

En los depósitos aluviales se incluyen las terrazas, los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que constituyen las pampas o llanuras aluviales, las terrazas están formadas por gravas arenas y limos que en algunos casos sobreyacen directamente al basamento rocoso, en otros casos constituyen una secuencia gruesa de depósitos aluviales mal seleccionados con clastos de litologías diversas.

En general los depósitos aluviales son más gruesos a heterogéneos hacia el Este, en cambio hacia el Oeste son de fragmentometría más fina y características más homogéneas, por lo que son explotados como agregados y material de construcción.

Geología general:

El centro poblado de Huambacho y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

a) Unidad de playas

Se ubica a lo largo de la costa de la bahía de Puerto Samanco y Los Chimus, con un ancho promedio de 10 a 30 m. Está constituido de arenas gruesas, arenas finas y conchas marinas, con intercalaciones de arcillas en los laterales.

ISOCO
Morales Quimper Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.

b) Unidad de pantanos

Limitada por la unidad de playas y ubicada dentro del gran abanico aluvial de Puerto Samanco, presentándose con nivel freático casi superficial y en las áreas distantes del cono aluvial a consecuencia de la crecida del río Nepeña, cuyas aguas se infiltran y fluyen subterráneamente hacia el mar.

En épocas de ocurrencia del Fenómeno “El Niño”, el área de pantanos aumenta de extensión superficial, provocando inestabilidades.

c) Unidad de depósitos aluviales del río Nepeña

Se encuentra a lo largo del cono aluvial, ensanchándose cerca a la desembocadura del río Nepeña en el Océano Pacífico. Los depósitos aluviales se extienden desde Puerto Samanco hasta Los Chimus.

Dentro de esta unidad se encuentra el cauce fluvial del río Nepeña, que en épocas de crecidas produce la erosión local y general del cauce e inundación de las planicies inundables, comprometiendo la seguridad de las obras de ingeniería emplazadas en el cauce y faja marginal del río.

Dicha unidad está constituida de arenas, limos y gravas en profundidades de 1 m a 10 m. El nivel freático varía desde 0,00 m (pantano) hasta 1.50 m de profundidad (áreas limítrofes del abanico).

d) Unidad de colinas

Es parte de la vertiente andina, constituida de rocas graníticas cubiertas superficialmente con arenas eólicas, formando colinas suaves y onduladas cuyas pendientes varían de 3° a 10°, como se observa en el reservorio R-III y alrededores. En esta unidad se aprecian depósitos coluviales y proluviales, de granulometría heterométrica.

e) Unidad de dunas

Son depósitos eólicos ubicados en la margen derecha del río Nepeña tienen un espesor de 10 m a 20 m aproximadamente.

[Signature]
ISOCGSAC
Morales Quinones, Giannmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 268153



4. GEOLOGÍA REGIONAL

Geológicamente, a nivel regional se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

a) Cretáceo

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfirítica que presentan fenocristales de plagioclásas anfíboles y en menor proporción piroxenos. También se observan alteraciones de tipo propilitico, cloritización y silicificación incipiente. En la ciudad de Samanco el volcánico se encuentra expuesto principalmente en el extremo norte por los cerros Samanco y Puerto Los Chimus.

b) Intrusivos

Este segundo tipo de afloramiento existente en la zona se encuentra representado por formaciones de granodiorita, cuya coloración oscila entre gris oscuro y gris claro, su grano varía entre medio y grueso; teniendo su mejor exposición en el lado Este de la ciudad, en las colinas de las Pampas de Samanco y los chimus.

c) Cuaternario

Son los más predominantes en el área de estudio, formada por extensos depósitos la arena eólica, formando muchas veces colinas de poca elevación. Se nota la presencia de materiales aluvionales y fluviales formando depósitos a lo largo del lecho antiguo del Río Nepeña, así como en el extremo Norte de la ciudad, conocidos como san jacinto, moro, jímbe, etc.

Tectonismo

Esta región es considerada como un área de concentración sísmica caracterizada por movimientos con epicentros entre 40 y 70 Km. de profundidad frente al litoral de Casma y en la falla de Cerro península en Samanco, con relación a los focos sísmicos indicados se estima que en 70 años se puede alcanzar una magnitud de 6.9 mb y una aceleración de 0.28g para condiciones medidas de cimentación en material blando.

ISOCC.

Morales Quiñones Gianmarco Bryan
INGENIERO CIVIL
CIA N° 26133



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía-Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.

5. TRABAJO DE CAMPO

Calicata.

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico se realizó la apertura de 05 calicatas a cielo abierto de aproximadamente 1.50 mts. de profundidad, denominándola como C-1, C-2, C-3, C-4 y C-5 la cual se ubica en el área de estudio, la ubicación de dicha calicata se muestra en el croquis adjunto.

Muestreo

Se tomaron muestras alteradas o disturbadas de cada estrato, las cuales fueron guardadas y selladas y enviadas al laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

Registro de sondaje

Paralelamente al avance de las excavaciones de los sondeos, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriendose las principales características de los suelos encontrados tales como; espesor tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad etc.

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de los sondeos realizados, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 5 ensayo de análisis granulométrico por tamizado, 5 ensayo de contenido de humedad, CBR, proctor Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de Universidad Cesar Vallejo, han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las Norma Peruana E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

ISOCCE.

Morales Quinteros Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.

Los resultados de los ensayos de mecánica de suelos estándar se presentan en el Anexo.

7. ENSAYOS ESTARDAR

Con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

1. Análisis Granulométrico. ASTM D 422
2. Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
3. Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
4. Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

8. CLASIFICACION DE SUELO

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo a American Assocation of State Highway Oficial (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCCS).

9. CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-3(0), está conformado por un material que presenta las siguientes características:

Permeabilidad	: Baja
Expansión	: Baja
Valor como terreno de fundación	: Buena
Característica de Drenaje	: Buena

Morales Quijones Gianmarco Brayan
ISOCCE.
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153

10. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio.



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0 -15	BAJO
15 -35	MEDIO
35 - 55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área en estudio, según los ensayos realizados se desprende que hay presencia de suelos poco o nada expansibles.

11. TERRENOS COLINDANTES

En el área del proyecto de investigación no se ha podido verificar otros estudios Similares al presente.

De las cimentaciones adyacentes

Se ha verificado que algunas de las edificaciones adyacentes son de material noble de 01 piso a 03 pisos. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, las edificaciones adyacentes no afectaran a las edificaciones a realizarse.

12. DATOS GENERALES DE LA ZONA.

- a) **Geodinámica Externa.** – Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es $Z = 0.45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de Mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a 9.4° Latitud Sur y 79.3° Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración


 Morales Quijonez Gianmarco Brayan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 268153



de 0.24g. La magnitud calculada fue de 7.5° en la escala de Ritcher, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó 7.8° en la escala de Ritcher.

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

- b) **terrenos colindantes.-** Adyacentes al terreno se encuentran viviendas y construcciones de la población

13. EFECTO DE SISMO

La zona de estudio corresponde al distrito de Chimbote en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2016) como se puede observar en la figura 4.

En la figura 5 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú. Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismorresistente según la siguiente relación:

$$\frac{ZUCS}{R} V = P$$

- ✓ Para la zona donde se cimentará, el suelo de cimentación es arena limosa el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de S=1.1, para un periodo predominante de Tp=1.0 s, y Z es el factor de la zona 4 resultando Z=0.45g.

Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de 0.42g, y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del

ISOCC.

 Morales Quispe Gianmarco Brayan
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.

análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.21.

En la figura 6 se muestra los valores de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.

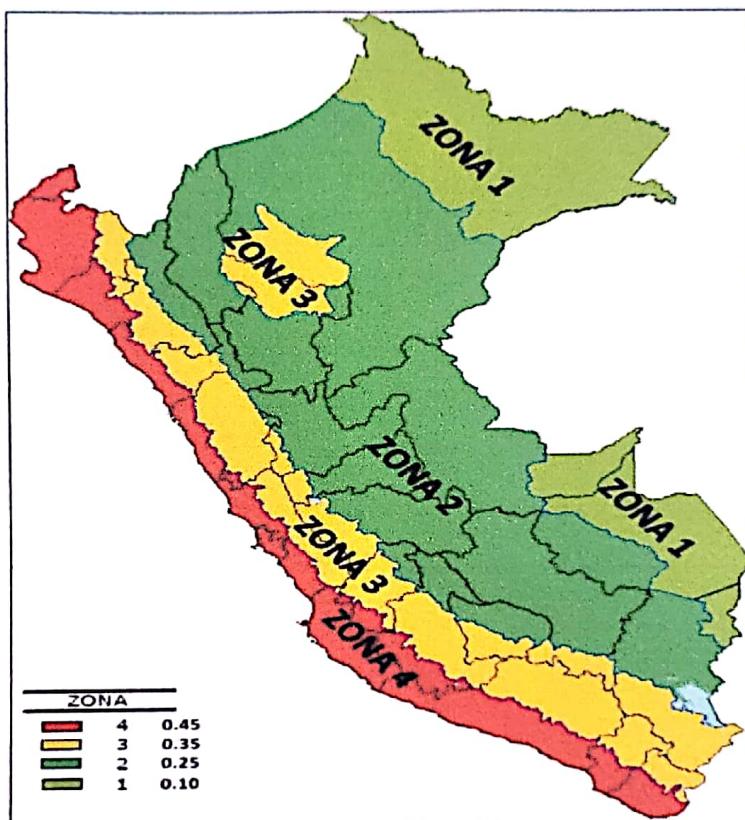


FIGURA N° 04: Mapa de zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016)

ISOCC.
Morales Quimones Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía-Sondeos Hidrogeológicos-Pruebas Hidráulicas.

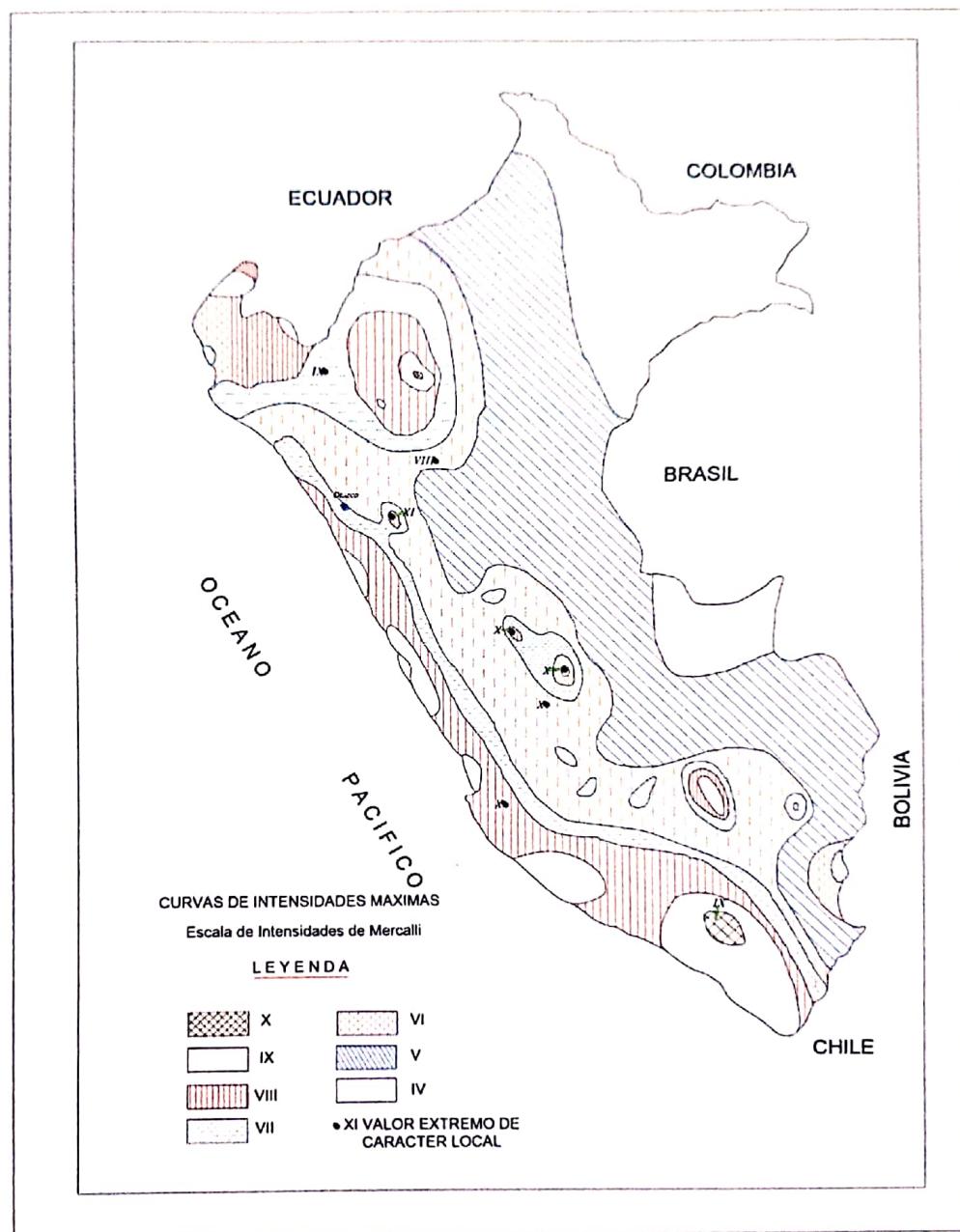


FIGURA N° 5: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984).

ISOCCE.
Bol
Morales Quñones Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía-Sondeos Hidrogeológicos-Pruebas Hidráulicas.

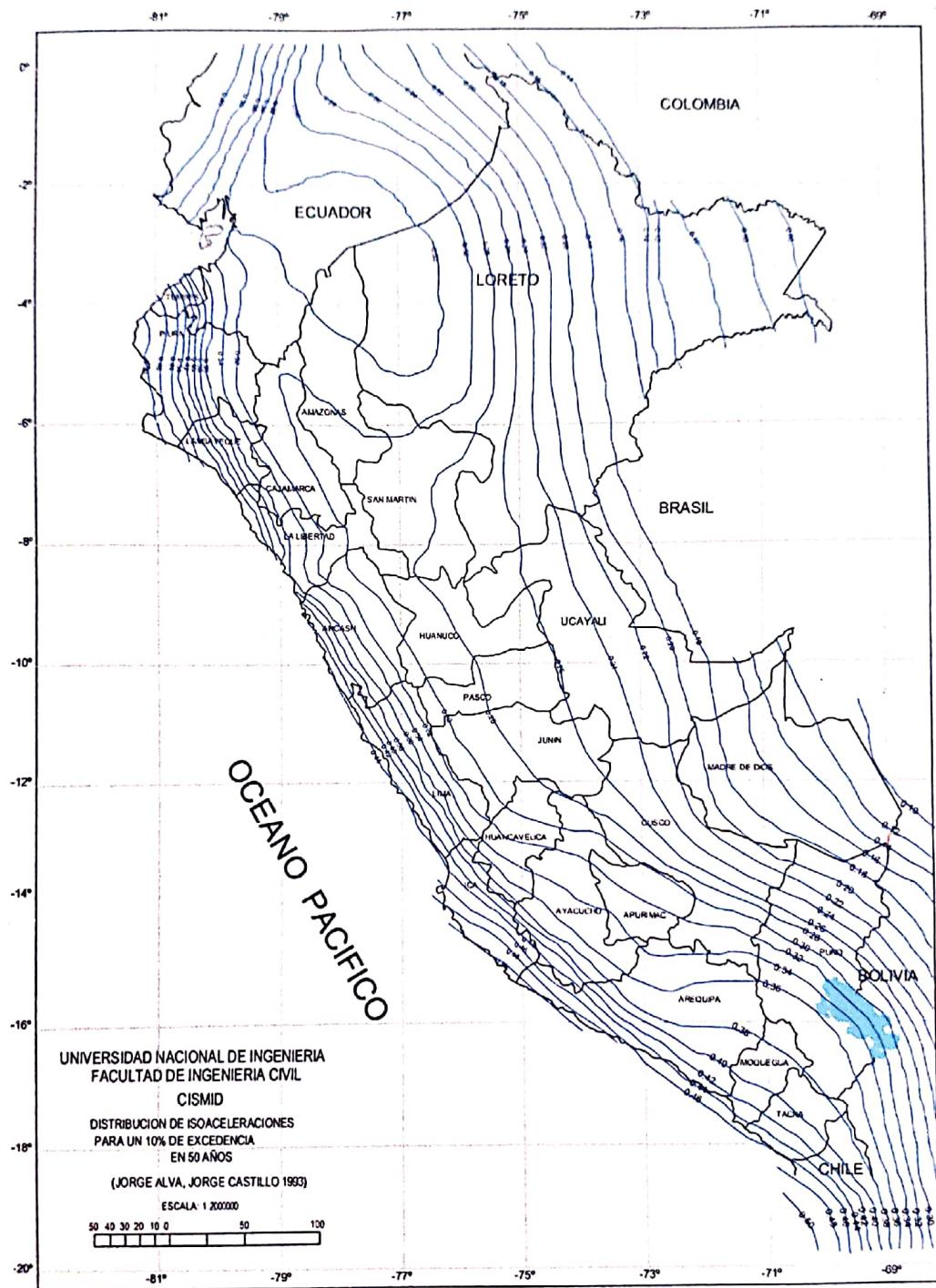


FIGURA N°6: Mapa de Isoaceleraciones para 500 años de Periodo de Retorno

Morales Quijones Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153



14. DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO.

En base a los ensayos de campo se deduce la siguiente conformación:

El suelo de la zona presenta características variables que van desde una capa de relleno (residuos de ladrillo, plásticos papel etc.) que va desde los 0.10 a los 0.80 m, luego subyace una arena mal graduada SP de color beige claro y grisáceo, de mediano a baja compacidad y de ligera humedad hasta presentar un estado saturado, en las calicatas no se ubico el nivel freático hasta la profundidad en estudio.

Los suelos estudiados según la clasificación AASHTO están determinados como un suelo del tipo predominante del tipo A-1(a), que como terreno de fundación es considerado de regular a muy pobre.

Del valor del CBR evaluado a la muestra extraída de la zona en estudio se tomo la de valor correspondiente al de la calicata C-4:

Valor CBR al 100% es 20.8% a 0.1" de penetración.

Valor CBR al 95% es 14.7% a 0.1" de penetración.

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- El suelo del área en estudio está conformado por arena limosa o también llamada grava y arena arcillosa o limosa y, seguido del mismo estrato por estar en lecho de río de color gris claro sus granos son redondeados y sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, plásticos condición in situ: Saturado y en estado semicompato.
- No se cuenta con napa freática.
- El perfil geotécnico descrito precedentemente se considera de buena calidad mecánica en general, las gravas y arenas arcillosas o limosas de granos

Morales Quinoñes Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía-Sondeos Hidrogeológicos-Pruebas Hidráulicas.

redondeado y sub redondeado sin presencia de finos plásticos, situados en la zona de estudio cuando están sumergidas son proclives a experimentar asientos diferenciales de importancia, son muy susceptibles a los fenómenos telúricos que provocarían su densificación y podría reducirse a cero su resistencia al corte (licuefacción).

- Teniendo en consideración los resultados se recomienda realizar el corte hasta nivel de subrasante, posterior se realizaría el regando llegando a su contenido de humedad optima y una compactación indicada,
- Posterior al movimiento de tierra y su compactación se procede a la colocación del material de préstamo (afirmado o material granular) su homogenización de humedad y su compactación, el espesor del material de préstamo deberá tener un espesor entre 0.15 m a 0.20m.

ISOCG.

Morales Quijones Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía-Sondeos Hidrogeológicos-Pruebas Hidráulicas.

ANEXOS

ISOC C.

Morales Quijones Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía-Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.

ENsayos de análisis granulométrico

ISOC C.

Morales Quijones Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía-Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA CON EL MÉTODO MTC Y URMM EN LA PROVINCIA DEL SANTA - 2022"

SOLICITANTE: BARBA PAREDES JULIO CESAR - HEREDIA SIFuentes CRISTIAN AUGUSTO

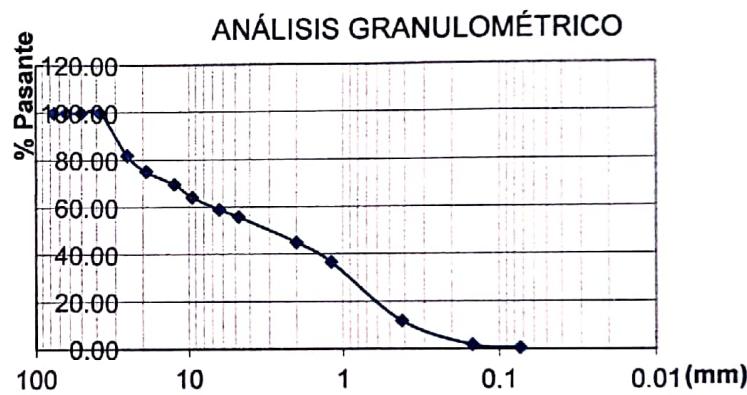
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : SAMANCO

UNIDAD : MUESTRA C - 01

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr,	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	359.80	17.99
3/4	136.10	6.81
1/2	109.70	5.49
3/8	109.50	5.48
1/4	104.40	5.22
Nº 4	61.80	3.09
Nº 10	217.5	10.88
Nº 16	168	8.40
Nº 40	495.2	24.76
Nº 100	200.6	10.03
Nº 200	25.4	1.27
P Nº 200	12	0.60



Grava (%)	44.07
Arena (%)	55.34
Finos (%)	0.6
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-1-a
Contenido de Humedad	7.36

Nota:

SUCS: Arena mal graduada con grava

AASHTO: Fragmento de roca, grava arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

ISOCC.
B7
Morales Quiñones Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA CON EL MÉTODO MTC Y URMM EN LA PROVINCIA DEL SANTA - 2022"

SOLICITANTE: BARBA PAREDES JULIO CESAR - HEREDIA SIFuentes CRISTIAN AUGUSTO

ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : SAMANCO

UNIDAD : MUESTRA C - 02

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

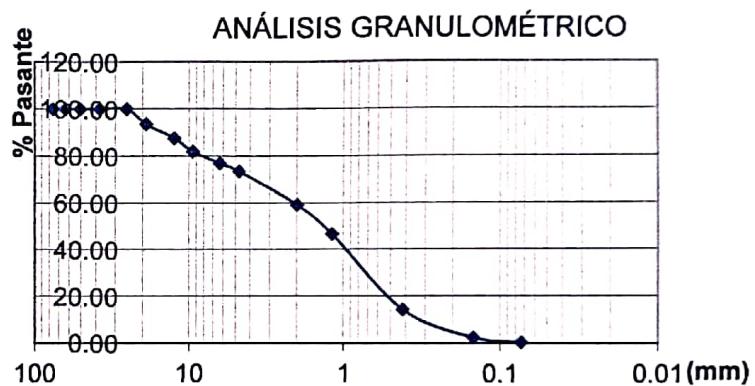
Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante	
4			
3	0.00	0.00	
1 1/2	0.00	0.00	
1	0.00	0.00	
3/4	126.20	6.31	
1/2	120.60	6.03	
3/8	112.70	5.64	
1/4	100.70	5.04	
Nº 4	68.00	3.40	26.41
Nº 10	286	14.30	73.08
Nº 16	249.8	12.49	
Nº 40	645.5	32.28	0.51
Nº 100	238.1	11.91	NP
Nº 200	42.2	2.11	NP
P Nº 200	10.2	0.51	
Indice Plasticidad		NP	
Clasif. SUCS		SP	
Clasif. AASHTO		A-1-b	
Contenido de Humedad		6.22	

Nota:

SUCS: Arena mal graduada con grava

AASHTO: Fragmento de roca, grava arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio





ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA CON EL MÉTODO MTC Y URMM EN LA PROVINCIA DEL SANTA - 2022"

SOLICITANTE: BARBA PAREDES JULIO CESAR - HEREDIA SIFuentes CRISTIAN AUGUSTO

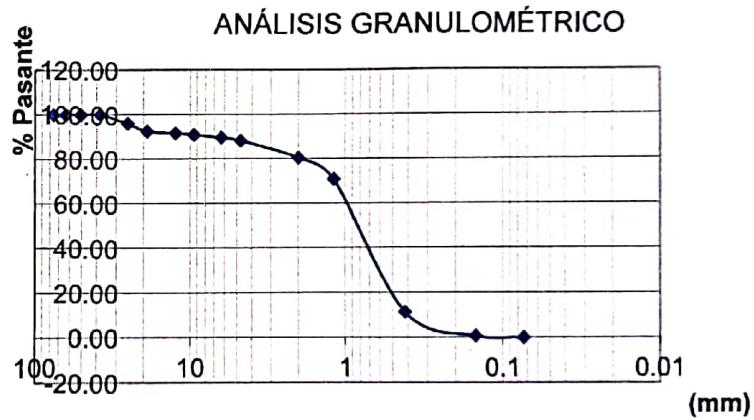
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : SAMANCO

UNIDAD : MUESTRA C - 03

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	80.20	4.01
3/4	69.10	3.46
1/2	18.00	0.90
3/8	14.20	0.71
1/4	27.10	1.36
Nº 4	26.20	1.31
Nº 10	153.8	7.69
Nº 16	193.1	9.66
Nº 40	1190	59.50
Nº 100	213.7	10.69
Nº 200	12.9	0.65
P Nº 200	1.7	0.09



Grava (%)	11.74
Arena (%)	88.18
Finos (%)	0..08
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Indice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-1-b
Contenido de Humedad	16.53

Nota:

SUCS: Arena mal graduada con grava

AASHTO: Fragmento de roca, grava arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

ISOCC.

Morales Quijones Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153



ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA CON EL MÉTODO MTC Y URMM EN LA PROVINCIA DEL SANTA - 2022"

SOLICITANTE: BARBA PAREDES JULIO CESAR - HEREDIA SIFuentes CRISTIAN AUGUSTO

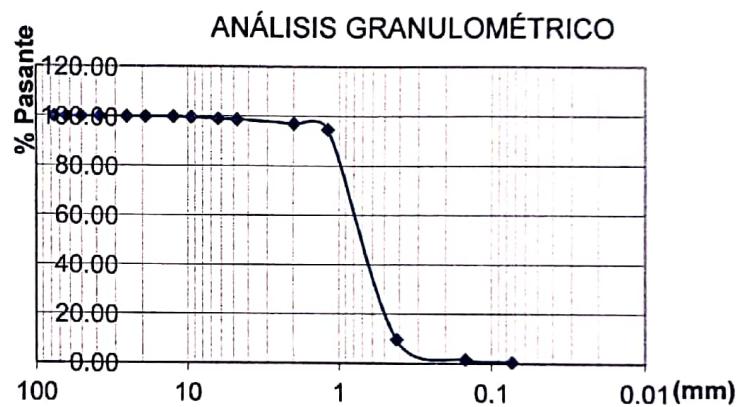
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : SAMANCO

UNIDAD : MUESTRA C - 04

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	0.00	0.00
1/2	0.00	0.00
3/8	5.50	0.28
1/4	11.70	0.59
Nº 4	5.80	0.29
Nº 10	33.2	1.66
Nº 16	48.4	2.42
Nº 40	1702.3	85.12
Nº 100	160.2	8.01
Nº 200	22.3	1.12
P Nº 200	10.6	0.53



Grava (%)	1.15
Arena (%)	98.32
Finos (%)	0.53
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-1-b
Contenido de Humedad	6.95

Nota:

SUCS: Arena mal graduada

AASHTO: Fragmento de roca, grava arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

ISOCC.
[Signature]
 Morales Quiñones Giannmarco Brayan
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas,

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 400.012, ASTM D422)

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA CON EL MÉTODO MTC Y URMM EN LA PROVINCIA DEL SANTA - 2022"

SOLICITANTE: BARBA PAREDES JULIO CESAR - HEREDIA SIFuentes CRISTIAN AUGUSTO

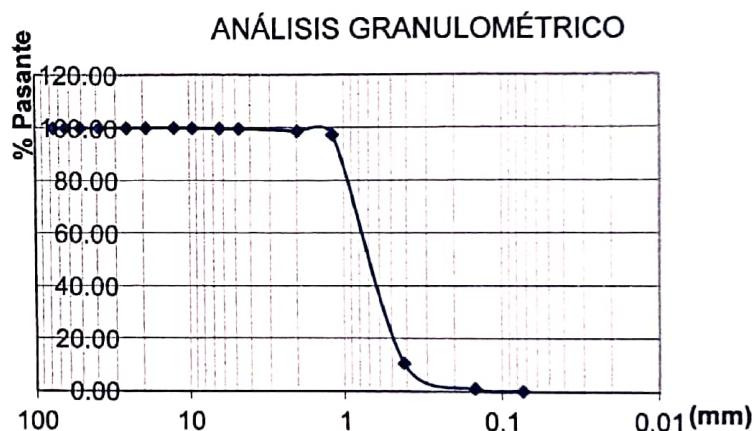
ASUNTO : ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LUGAR : SAMANCO

UNIDAD : MUESTRA C – 05

TABLA: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Desing. del Tamiz US	A Peso Retenido gr.	B % Pasante
4		
3	0.00	0.00
1 1/2	0.00	0.00
1	0.00	0.00
3/4	0.00	0.00
1/2	0.00	0.00
3/8	2.30	0.12
1/4	1.90	0.10
Nº 4	2.70	0.14
Nº 10	16.4	0.82
Nº 16	28.2	1.41
Nº 40	1734.9	86.75
Nº 100	190.5	9.53
Nº 200	19.9	1.00
P Nº 200	3.2	0.16
Indice Plasticidad		NP
Clasif. SUCS		SP
Clasif. AASHTO		A-1-b
Contenido de Humedad		13.97



Nota:

SUCS: Arena mal graduada

AASHTO: Fragmento de roca, grava arena

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

ISOCC.

Morales Quirúres Gianmario Brayan
INGENIERO CIVIL
CIP N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.

ENSAYO DE COMPACTACION PROCTOR

N.T.P. 339.141

A. DATOS GENERALES

Proyecto: "EVALUACIÓN DE LA TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA CON EL MÉTODO MTC Y URMM EN LA PROVINCIA DEL SANTA - 2022"

Ubicación: TROCHA SAMANCO – PLAYA BRAVA

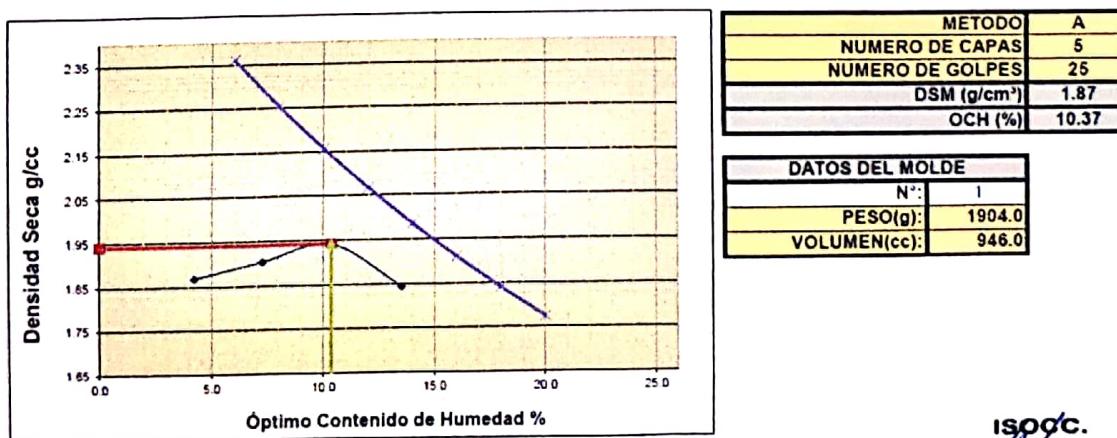
Solicitante: Barba Paredes Julio Cesar - Heredia Sifuentes Cristian Augusto

Muestra:

Fecha de Entrega:

B. DATOS TÉCNICOS

Nº DE ENSAYO	1	2	3	4
Peso molde+Suelo Húmedo (g)	3746.00	3836.00	3930.00	3884.00
Peso del Molde (g)	1904.00	1904.00	1904.00	1904.00
Peso Suelo Húmedo (g)	1842.00	1932.00	2026.00	1980.00
Volumen del molde (cc)	946.00	946.00	946.00	946.00
Densidad Suelo húmedo (g/cc)	1.947	2.042	2.142	2.093
Numero de Tarro	1	2	3	6
Cantidad de H ₂ O agregada	3%	6.0%	9%	12.0%
Peso Tarro +Suelo humedo (g)	87.30	87.30	98.30	137.50
Peso Tarro + Suelo Seco (g)	84.50	84.50	92.90	126.30
Peso Tarro (g)	18.30	18.30	18.60	18.20
Peso del agua	2.80	2.80	5.40	11.20
Peso de suelo seco	66.20	66.20	74.30	108.10
Humedad (%)	4.2	4.2	7.3	10.4
Humedad promedio (%)	4.230	7.268	10.361	13.516
Densidad Seca (g/cc)	1.868	1.904	1.941	1.844

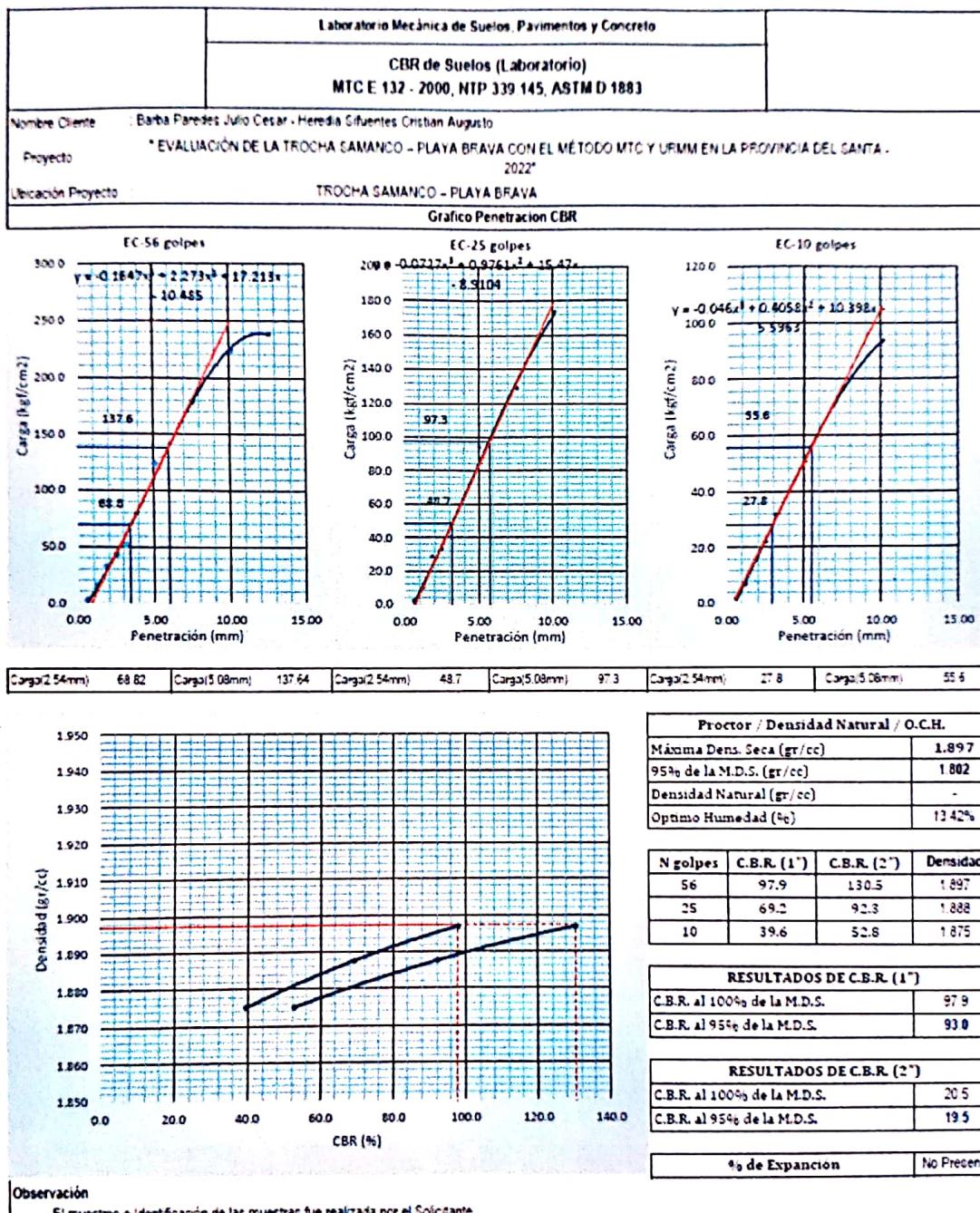


ISOCC.

Morales Quinteros Gianmarco Bryan
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.



ISOCCT.
SAC
Morales Quiñones Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía-Sondeos Hidrogeológicos-Pruebas Hidráulicas.

FOTOGRAFIAS

ISOCG.

Morales Quijones Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
CIR. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.



En la imagen se observa la zona donde se realizará el ensayo, inicio de trocha.



En la imagen se aprecia la realización de la calicata para la toma de muestra a una profundidad de 1.50 m

ISOCCE.

Morales Quiróz Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 268153



Consultoría y Ejecución de Obras-Laboratorio de mecánica de suelos y concreto-control de calidad y Supervisión de Obras Alquiler y/o Venta de Bienes en General-Prestación de Servicios Generales-Geotecnia Suministro de Maquinaria, Equipos, Herramientas y Materiales-Topografía Sondeos Hidrogeológicos Pruebas Hidráulicas.



En la imagen se aprecia la muestra n°2 de todo el tramo.

ISOCC.

Morales Quirúnes Gianmarco Brayan
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 268153

ANEXO 06

Informe Topográfico

ESTUDIO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

I. ASPECTOS GENERALES

UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente proyecto de investigación se ejecutará en el tramo de la trocha Samanco – Playa Brava, perteneciente al Distrito de Samanco, Provincia de Santa, Departamento de Ancash. Específicamente el proyecto de investigación es “Evaluación de la trocha Samanco – playa brava con el método MTC y URMM en la Provincia del Santa - 2022”



FIGURA N° 01: Mapa provincial del Departamento de Ancash. La zona en estudio se encuentra en la Provincia de Santa.



FIGURA N° 02: La zona en estudio se encuentra en la trocha Samanco – Playa Brava.



FIGURA N° 03: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra en la Ciudad de Samanco, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

1.1 Clima y Temperatura:

El centro poblado de Samanco presenta un clima Cálido los meses de verano (noviembre a abril) y a una temperatura promedio mínima de 18 °C durante los meses de invierno (mayo a octubre). El promedio de temperatura en verano es de 25°C y el promedio en invierno es de 18°C.

Precipitación

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de Julio.

Humedad atmosférica

Como es normal para las zonas costeras, se considera que la ciudad de Samanco está en una zona húmeda. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en Chimbote. La humedad relativa media mensual histórica es de 73% Se dispone de información de horas de sol en las estaciones del Puerto de Samanco y Chimbote en las cuales se establece que el promedio de horas de brillo solar varía de 7 a 9 horas en los meses de verano y en los meses de invierno varía de 5 a 7 horas.

1.2. Objetivo:

Realizar los estudios topográficos para el mejoramiento de la carretera en el tramo del Distrito de Samanco hacia la Playa Mar Brava en la Provincia del Santa del Departamento de Ancash, desarrollando trabajos de verificación

de cotas (principalmente BM referenciales), estructuras existentes, determinar su estado, estaciones, secciones, perfiles y tener cotas de referencia para los planteamientos de trabajos a realizarse.

1.3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA VÍA

1.3.1. Características Del Terreno

El terreno a simple vista presenta una topografía poco accidentada, siendo en su gran mayoría terreno llano. No presenta mucha diferencia de desniveles.

1.4. CRUCE DEL COMIENZO DE LA TROCHA EN ESTUDIO

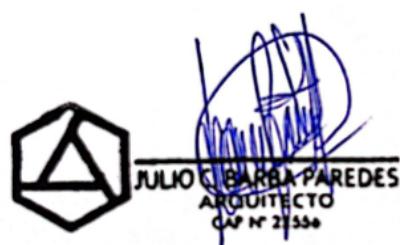
Se iniciaron los trabajos en la ciudad de Samanco, exactamente donde culmina la Av. Ramon Castilla (kilómetro 0+000) hacia la Playa Mar Brava. (kilómetro 3+500).

2. TRABAJOS DE CAMPO

2.1. GENERALIDADES

El presente informe técnico sintetiza los estudios de ingeniería referente al estudio a nivel de Expediente Técnico de la “EVALUACIÓN DE LA TROCHA CARROZABLE DEL DISTRITO DE SAMANCO HACIA PLAYA MAR BRAVA 2022 como fin es mejorar la transitabilidad vehicular de los sectores ubicados en la zona de influencia directa del proyecto, a través de mejoras de su estructura vial.

Además, el estudio nace como resultado de mejorar la calidad de vida de los pobladores de los sectores involucrados en el proyecto. Los cuales se encuentran claramente afectados por la ocurrencia del Fenómeno del Niño del 2017, que trajo consigo la destrucción de sus vías de comunicación, dificultando a la población realizar sus actividades cotidianas.



2.2 GEORREFERENCIACIÓN

TABLA N°02: DATOS DE GEORREFERENCIACIÓN

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	TRAMO (AFECTADO)
ANCASH	SANTA	SAMANCO	SAMANCO - PLAYA MAR BRAVA

Fuente: Elaboración Propia

2.3 TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

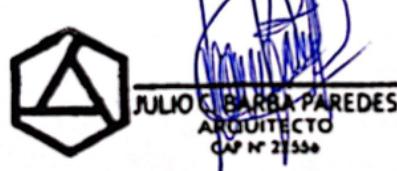
2.3.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se hace evidente la necesidad de contar con la geometría aplicada a la descripción de la realidad vista en campo, de la superficie terrestre, como trochas, casas, caminos, postes, entre otros puntos llevando el terreno al gabinete mediante mediciones de puntos para determinar la ubicación de cada punto en el plano horizontal (de dos dimensiones norte y este) y en altitud (en tercera dimensión).

El trabajo de un topógrafo es previo al inicio de un proyecto. Es el encargado, junto a sus asistentes, de lograr un buen levantamiento Plani- altimétrico o tridimensional del terreno. En el replanteo se ubica los límites de la obra, los ejes desde los cuales se miden los elementos establecidos, los niveles o la altura de referencia, para verificar si se está construyendo dentro de la precisión establecida.

El Levantamiento Topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control vertical y horizontal dentro del área de estudio, los cuales fueron enlazados a un Sistema de Control Vertical y Horizontal, y a la toma de una cantidad adecuada de puntos de levantamiento a fin de representar fidedignamente el terreno, así como las estructuras existentes relacionadas con el presente estudio en planos topográficos a escalas adecuadas.

El Proceso completo de un levantamiento se dividió en dos partes: trabajos de campo, para la toma de datos, y trabajos de gabinete, para el cálculo y procesamiento de los datos para finalmente plasmarlos en planos.



2.3.2 TOPOGRAFÍA PLANA

Dentro de las clasificaciones más importantes de la topografía y los levantamientos topográficos, este tipo de levantamiento es el más usual. En este tipo de levantamientos, se toma como base referencial para el trabajo de campo y los cálculos, una superficie plana horizontal donde la dirección de una plomada óptica o laser se considera constante en toda la región del levantamiento y así todos los ángulos medidos son ángulos planos.

2.3.3 CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS

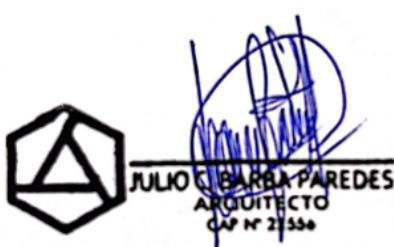
La zona del terreno destinado presenta una topografía plana con pendientes desde 0.13% con una longitud de 80 m, hasta una pendiente de 5.08% con una longitud de 100m.

2.4 TRAZO Y REPLANTEO

El replanteo en tangente se realizó cada 20 m y en curva cada 10 m. (Considerando los elementos de curva PI, PC y PT), el replanteo se realizó según los términos de referencia.

Se procedió a la monumentación de los vértices de las poligonales de apoyo de la Red Horizontal, así como la definición de la Línea Base para determinar su dirección y orientación (Azimut). Luego se continuó con la determinación de las coordenadas UTM WGS 84 de los 2 puntos de la Línea Base mediante el uso de un GPS Garmin MAP60 CSX y de esta manera conseguir las coordenadas relativas del punto de estacionamiento, y en qué dirección se realiza la orientación para la medida de ángulos y hallar las coordenadas de los vértices de las poligonales de apoyo.

Una vez levantadas las poligonales de apoyo se procedió a la compensación de estas en gabinete para poder obtener sus coordenadas absolutas para luego volver a campo y realizar la toma de datos del levantamiento topográfico de la zona en estudio.



UBICACIÓN DE ESTACIONES GEORREFERENCIADAS UTM DATUM WGS84

ESTACION	COORDENADOS UTM DATUM WGS84
ESTACION 1	X=774909.5554 Y=8974954.9982
ESTACION 2	X=774790.3654 Y=8974770.4557
ESTACION 3	X=774740.4711 Y=8974623.3162
ESTACION 4	X=774651.1963 Y=8974479.8246
ESTACION 5	X=774612.8479 Y=8974362.0144
ESTACION 6	X=774633.1780 Y=8974259.7401
ESTACION 7	X=774565.9928 Y=8974148.0655
ESTACION 8	X=774466.2448 Y=8974031.7225
ESTACION 9	X=774400.5094 Y=8973992.7310
ESTACION 10	X=774294.3802 Y=8973950.0070
ESTACION 11	X=773836.8365 Y=8974142.1834
ESTACION 12	X=773197.6891 Y=8974220.5744
ESTACION 13	X=773150.9872 Y=8974177.8076
ESTACION 14	X=773237.0672 Y=8973907.6497
ESTACION 15	X=773448.4730 Y=8973648.3049
ESTACION 16	X=773582.9653 Y=8973630.2023
ESTACION 17	X=774565.9928 Y=8974148.0655

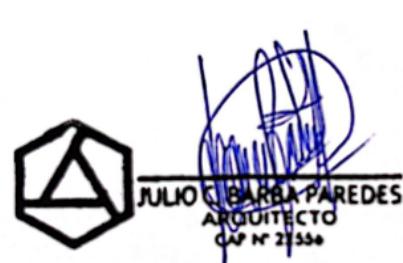
Fuente: Elaboración Propia

3. DISEÑO GEOMÉTRICO

3.1. NORMAS DE DISEÑO

El diseño geométrico de la vía se realizará conforme a lo indicado en los

Términos de Referencia el cual especifica los siguientes documentos:



- Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito del MTC/2008.
- Manual de Especificaciones Técnicas generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito del MTC.
- Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG-2018). Aprobado RD N° 03-2018 -MTC/14 (30.01.2018).

3.2. CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA

De acuerdo con el Manual DG-2018, toda carretera está clasificada según dos aspectos: Según la Demanda (volumen de tráfico en IMD) y según la orografía (Topografía), siendo este tramo de carretera clasificado de la siguiente manera:

De acuerdo con su demanda, según la estimación de conteo de tráfico de la zona, en la actualidad el IMD (índice Medio Diario) actual es menor a 200, con una calzada de 6.00 m según la demanda es una Trocha Carrozable de tránsito liviano, Finalmente, Según las condiciones Orográficas la carretera es del Tipo 1 ya que su topografía presenta pendientes transversales menores al 10% y pendientes longitudinales menores al 5%.

3.3. DERECHO DE LA VÍA

Es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.

La faja del terreno que conforma el Derecho de Vía es un bien de dominio público inalienable e imprescriptible, cuyas definiciones y condiciones de uso se encuentran establecidas en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado con Decreto Supremo N° 034-2008-MTC y sus modificatorias, bajo los siguientes conceptos:

- Del ancho y aprobación del Derecho de Vía.
- De la libre disponibilidad del Derecho de Vía.



- Del registro del Derecho de Vía.
- De la propiedad del Derecho de Vía.
- De la propiedad restringida.

De las condiciones para el uso del Derecho de Vía. El ancho mínimo de faja de dominio es el recomendado por la Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, emitido por el MTC (DG-2018), será de 4.00 m.

Para los diseños finales, deberá tenerse en cuenta, la zona de propiedad restringida, a lo largo de la carretera donde no se podrá ejecutar construcciones permanentes que afecten la visibilidad, seguridad y que dificulten ensanches futuros. Para el presente proyecto se ha considerado 6.00 m de ancho mínimo de derecho de vía.

3.4. ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL DE TRÁNSITO (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.

El IMDA ha sido determinado en el Estudio de Tráfico, que forma parte del presente informe, de donde se tiene que ha resultado IMDA < 200 veh/día.

3.5. 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.



Al margen de la NO aplicabilidad del "Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG-2018)" al caso de trochas carrozables, se ha visto por conveniente aplicar la filosofía de dicho manual para determinar la velocidad directriz del camino objeto del estudio, de acuerdo a dicho manual la presente vía clasifica de acuerdo su función como parte del Sistema Vecinal de Carreteras, por otro lado de acuerdo a la demanda (IMD) que soporta dicha vía, clasifica como TERCERA CLASE, finalmente de acuerdo a la orografía que se presenta a lo largo de la vía pertenece a carreteras tipo 1, mientras que las zonas con topografía plana. A partir de la Tabla 204.01 "Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía" se tiene que la velocidad de diseño correspondiente para una carretera de Tercera Clase con una orografía tipo plano es de 40km/h.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGENEO VTR (km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	130
Autopista de primera clase	Plano										
	Ondulado										
	Accidentado										
	Escarpado										
Autopista de segunda clase	Plano										
	Ondulado										
	Accidentado										
	Escarpado										
Carretera de primera clase	Plano										
	Ondulado										
	Accidentado										
	Escarpado										
Carretera de segunda clase	Plano										
	Ondulado										
	Accidentado										
	Escarpado										
Carretera de tercera clase	Plano										
	Ondulado										
	Accidentado										
	Escarpado										

Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, emitido por el MTC (DG-2018).

En el particular caso del "MANUAL PARA EL DISEÑO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO" MTC-2008,

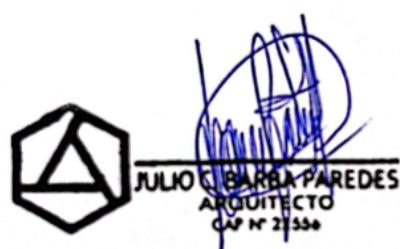
destinado al diseño de carreteras de bajo volumen del tránsito, es natural que el diseño se adapte en lo posible a las inflexiones del terreno y, particularmente, la velocidad de diseño deberá ser bastante baja cuando se trate de sectores o tramos de orografía más accidentada. Para efectos de este Manual, la velocidad máxima de diseño considerada es de 60Km/h.

Desde el punto de vista de la seguridad, no se tendió a adoptar la mayor velocidad posible de diseño.

- a) Se trata de lograr un diseño económico, considerando los costos de construcción.
- b) La velocidad directriz elegida, corresponde a la máxima velocidad que se podrá mantener con seguridad sobre una sección determinada de cada carretera.
- c) Este sector en estudio se presenta una topografía plana por lo que se asume una sola característica topográfica en base a lo cual se determina la Velocidad directriz de diseño de 60 Km/h.

3.6. DISTANCIA DE VISIBILIDAD

Distancia de visibilidad es la longitud continua hacia adelante del camino, que es visible al conductor del vehículo. En diseño se consideran tres distancias: la de visibilidad suficiente para detener el vehículo; la necesaria para que un vehículo adelante a otro que viaja a velocidad inferior, en el mismo sentido; y la distancia requerida para cruzar o ingresar a un camino de mayor importancia. En diseño se consideran dos distancias, la de visibilidad suficiente para detener el Vehículo "Distancia de Visibilidad de Parada", y la necesaria para que un vehículo adelante a otro que viaje a velocidad inferior, en el mismo sentido, "Distancia de Visibilidad de Paso". Estas dos situaciones influencian el diseño de la carretera en campo abierto, considerando alineamiento recto y rasante de pendiente uniforme.



3.6.1. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

La Distancia de Visibilidad de Parada, es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria. Se considera obstáculo aquel de una altura igual o mayor a 0.15m., estando situados los ojos del conductor a 1.15m, sobre la rasante del eje de su pista de circulación.

El tiempo de reacción de frenado, es el intervalo entre el instante en que el conductor reconoce la existencia de un objeto, o peligro sobre la plataforma, adelante y el instante en que realmente aplica los frenos. Así se define que el tiempo de reacción estaría de 2 a 3 segundos, se recomienda tomar el tiempo de percepción — reacción de 2.5 segundos. En todos los puntos de una carretera, la distancia de visibilidad será > a la distancia de visibilidad de parada. La Tabla 205.01 muestra las distancias de visibilidad de parada, en función de la velocidad de diseño y en La Tabla 205.01-A se muestra las distancias de visibilidad de parada, en función de la velocidad de diseño y pendiente.

Tabla 205.01 Distancia de visibilidad de parada (metros), en pendiente 0%				
Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de percepción reacción (m)	Distancia durante el frenado a nivel (m)	Distancia de visibilidad de parada	
			Calculada (m)	Redondeada (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	93.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285



JULIO C. BARBA PAREDES
ARQUITECTO
CIV N° 21550

Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, emitido por el MTC (DG-2018).

Nota: La distancia de reacción de frenado calculado en tiempo 2.5 segundos, velocidad de desaceleración de 3.4 m/s²., de acuerdo con lo indicado en el capítulo 3 de AASHTO.

Tabla 205.01 -A Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros)						
Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

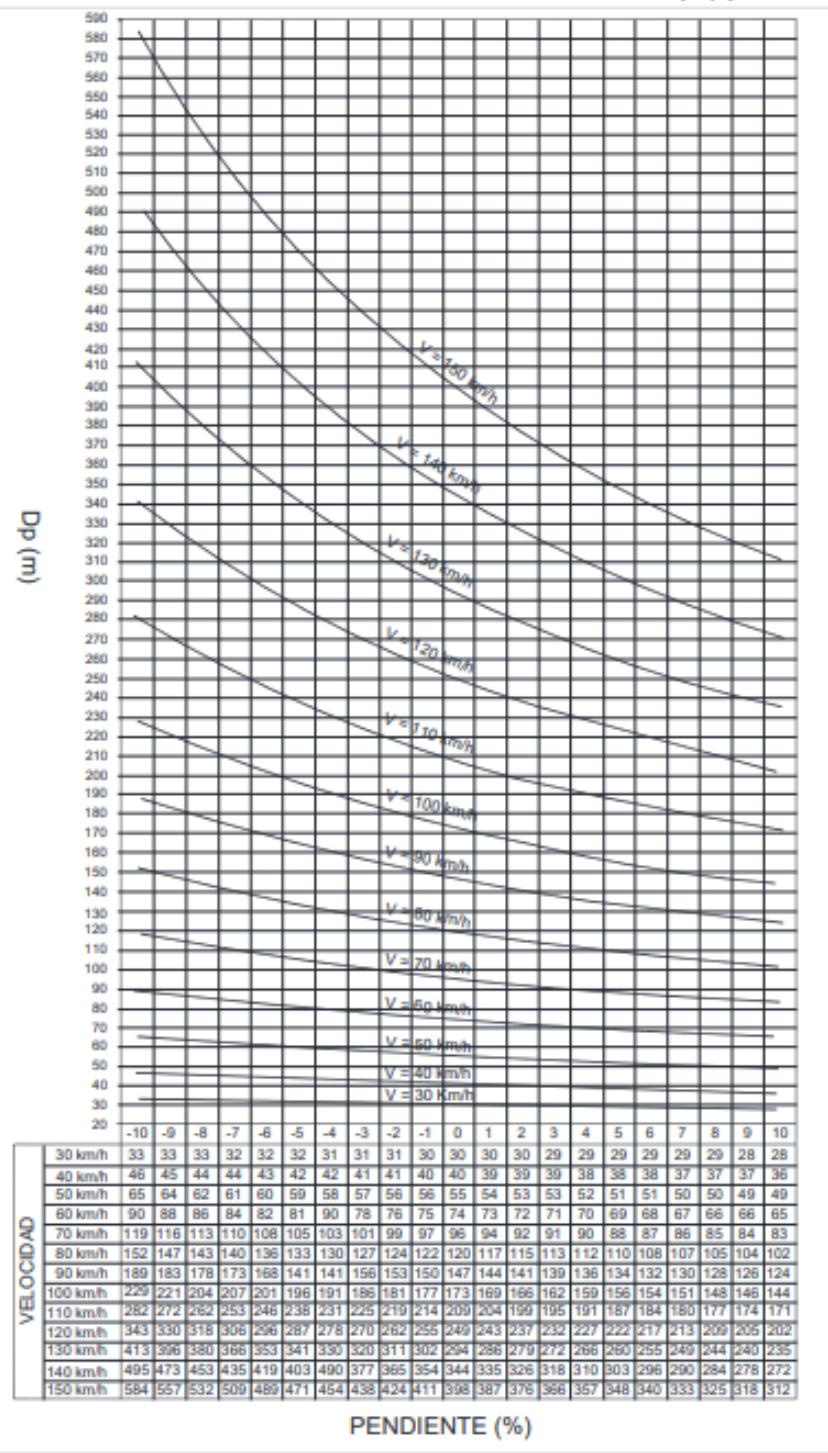
Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, emitido por el MTC (DG-2018).

De acuerdo a la velocidad directriz elegida y de acuerdo a la Tabla presentada en la Figura 205.01 del Manual de Carreteras Diseño Geométrico DG - 2018 del MTC, se estableció que la Distancia de la Visibilidad de Parada, llega al rango de 100 a 50 m, según la pendiente del sentido de trayectoria, si es negativo el valor mayor y si es positivo el valor menor.

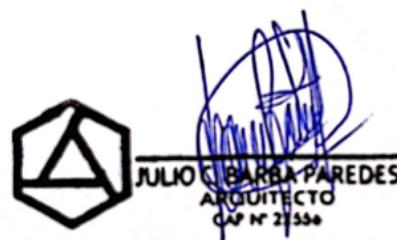


Figura 205.01
Distancia de visibilidad de parada

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (D_p)

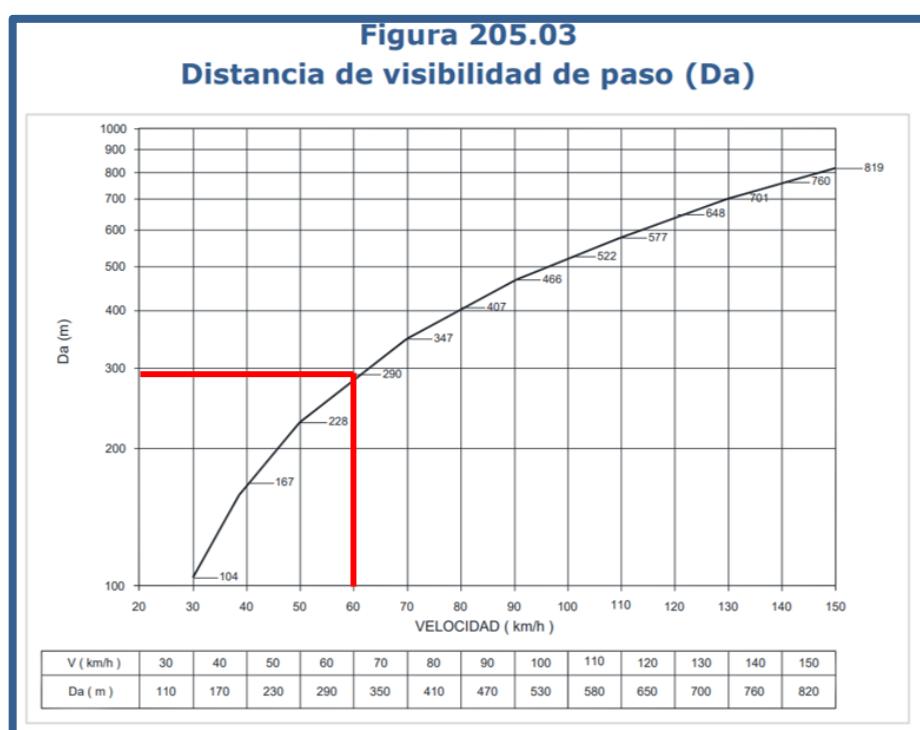


Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, emitido por el MTC (DG-2018).



3.6.2. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PASO O ADELANTAMIENTO

Es la mínima que debe estar disponible, a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a una velocidad menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobreceso. Dichas condiciones de comodidad y seguridad, se dan cuando la diferencia de velocidad entre los vehículos que se desplazan en el mismo sentido es de 15 km/h y el vehículo que viaja en sentido contrario transita a la velocidad de diseño. Según el gráfico de la Figura 205.05 del Manual de Carreteras Diseño



FUENTE: MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMETRICO, EMITIDO POR EL MTC (DG-2018)

De acuerdo a las recomendaciones de la Manual DG - 2018, se realizó los ajustes al diseño de la carretera, de forma que más del 50 % tenga la visibilidad adecuada para poder adelantar.



Tabla 205.05 Porcentaje de la carretera con visibilidad adecuada		
Condiciones orográficas	% mínimo	% deseable
Terreno plano Tipo 1	50	> 70
Terreno ondulado Tipo 2	33	> 50
Terreno accidentado Tipo 3	25	> 35
Terreno escarpado Tipo 4	15	> 25

Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, emitido por el MTC (DG-2018).

3.7. ALINEAMIENTO HORIZONTAL

Se establecerá un Alineamiento Horizontal que permita la operación ininterrumpida de los vehículos, conservando la misma velocidad directriz en la mayor longitud de carretera que sea posible. En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad directriz. Esta última, a su vez, controla la distancia de visibilidad. El trazado en planta contempla la adecuada combinación de los siguientes elementos: recta, curva circular y curva de transición. La definición del trazado en planta se refiere a un eje sobre el centro de la calzada.

3.7.1. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

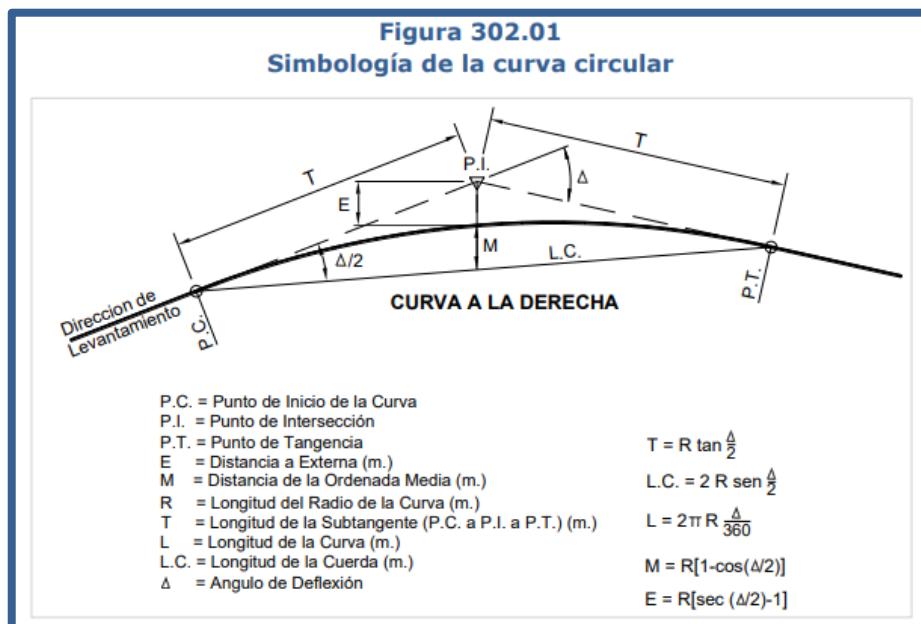
Se evitará, en lo posible, en el presente diseño, dos curvas sucesivas en el mismo sentido cuando entre ellas existe un tramo en tangente. Preferiblemente, se sustituyeran por una curva extensa única bien estudiado o, por lo menos, la tangente intermedia por un arco circular, evitando en lo posible trazar una curva compuesta. Se busca un alineamiento horizontal homogéneo, en el cual tangente y curvas se sucedan armónicamente. Las ramas de los desarrollos tienen la máxima longitud posible y la máxima pendiente admisible, evitando la superposición de varias de ellas sobre la misma ladera.



3.7.2. CURVAS

La simbología utilizada en los Elementos de la Curva Circular, para el presente proyecto, son los siguientes:

- + PC: Punto de inicio de la curva.
- + PI: Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas.
- + PT: Punto de tangencia.
- + R: Longitud del radio de la curva (m).
- + T: Longitud de la subtangente (PC a PI y PI a PT) (m).
- + L: Longitud de la curva (m).
- + Δ : Angula de deflexión (*).



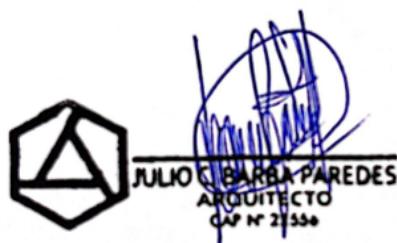
Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, emitido por el MTC (DG-2018).

3.7.2.1. RADIO MÍNIMOS ABSOLUTOS

El radio mínimo que se usará es de 50m según se indican en la Tabla 302.02, recomendados por la Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, emitido por el MTC (DG-2018).

Tabla 302.02					
Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras					
Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
	130	4.00	0.08	1,108.9	1,110
	30	6.00	0.17	30.8	30
Área rural (con peligro de hielo)	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
	130	6.00	0.08	950.5	950
	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
Área rural (plano u ondulada)	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	831.7	835
	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
Área rural (accidentada o escarpada)	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

FUENTE: MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO, EMITIDO POR EL MTC (DG-2018)



3.7.2.2. SOBREANCHO

Las secciones en curva horizontal estarán provistas del sobreancho necesario para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos. La necesidad de proporcionar sobreancho en una calzada se debe a la extensión de la trayectoria de los vehículos y a la mayor dificultad en mantener el vehículo dentro del carril en tramos curvos.

El sobreancho variará en función del tipo de vehículo, del radio de la curva y de la velocidad directriz. Normalmente la longitud para desarrollar el sobreancho será de 40 m. Si la curva de transición es mayor o igual a 40m, el inicio de la transición se ubicará 40 m, antes del principio de la curva circular. Si la curva de transición es menor de 40 m, el desarrollo del sobreancho se ejecutará en la longitud de la curva de transición disponible. Para la determinación del desarrollo del sobreancho se utilizará la siguiente fórmula:

$$Sa_n = \frac{Sa}{L} l_n$$

Dónde:

San: Sobreancho correspondiente a un punto distante In metros desde el origen.

L: Longitud total del desarrollo del sobreancho, dentro de la curva de transición.

In: Longitud en cualquier punto de la curva, medido desde su origen (m).

La consideración del sobreancho, tanto durante la etapa de proyecto como la de construcción, exige un incremento en el costo y trabajo, compensado solamente por la eficacia de ese aumento en el ancho de la calzada. Por tanto, los valores muy pequeños de sobreancho no deben considerarse. Se considera apropiado un valor mínimo de 0.40 m de sobreancho para justificar su adopción.



El valor del sobreancho estará limitado para curvas de radio menor a lo indicado en la Tabla 302.20 (asociado a $V < 80$ km/h) y se debe aplicar solamente en el borde interior de la calzada.

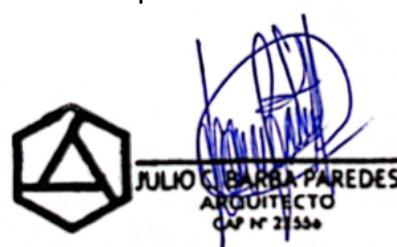
Tabla 302.20 Factores de reducción del sobreancho para anchos de calzada en tangente de 7.20m			
Radio (R) (m)	Factor de reducción	Radio (R) (m)	Factor de reducción
25	0.86	90	0.60
28	0.84	100	0.59
30	0.83	120	0.54
35	0.81	130	0.52
37	0.8	150	0.47
40	0.79	200	0.38
45	0.77	250	0.27
50	0.75	300	0.18
55	0.72	350	0.12
60	0.70	400	0.07
70	0.69	450	0.08
80	0.63	500	0.05

FUENTE: MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMETRICO, EMITIDO POR EL MTC (DG-2018).

Nota: El valor mínimo del sobreancho a aplicar es de 0.40 m. En el siguiente cuadro se presenta los sobreanchos calculados de acuerdo con la fórmula dada y considerando los factores de reducción para cada caso.

RADIO	S/A CALCULADO	FACTOR DE REDUCCION	S/A FINAL
125	0.35	0.53	0.19

Se considerará un sobreancho mínimo de 40 cm para el radio de 125m.



3.8. ALINEAMIENTO VERTICAL

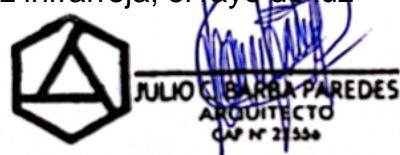
Para el alineamiento vertical se usó curvas parabólicas convexas simétricas, según lo recomendado en el manual DG-2018. Se adjunta el plano del perfil del alineamiento vertical, con el cuadro de curvas y elementos correspondiente. El perfil longitudinal está controlado principalmente por:

- Categoría del Camino.
- Velocidad de Diseño.
- Topografía.
- Alineamiento Horizontal.
- Distancias de Visibilidad.
- Seguridad.
- Drenaje.
- Costos de Construcción.
- Valores Estéticos.

Para fines de proyecto, el sentido de las pendientes se definirá según el avance del Kilometraje, siendo positivas aquéllas que implican un aumento de cota y negativas las que producen una pérdida de cota. Se ha realizado el diseño de las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas de forma de lograr una transición paulatina entre pendientes de distinta magnitud y/o sentido, eliminando el quiebre de la rasante, y asegurándose de tener las distancias de visibilidad requeridas por el proyecto. Para definir el Perfil Longitudinal se ha considerado prioritario las características funcionales de seguridad y comodidad, que se derivan de la visibilidad disponible y de una variación continua y gradual de los parámetros de diseño.

3.8.1. MEDICIÓN DE DISTANCIAS ELECTRÓNICAS Y ÁNGULOS VERTICALES

La medición electrónica de distancias se ha ejecutado con el distanciómetro incorporado de la Estación Total. El módulo de medición de distancia de Estación Total SOKKIA SET 650RX opera dentro del área infrarroja del espectro electromagnético. Transmite un rayo de luz infrarroja, el rayo de luz



reflejado es recibido por el instrumento y, con ayuda de un comparador, se puede medir el desfase entre la señal transmitida y recibida. Gracias a un microprocesador incorporado, la medida de tiempo del desfase se convierte en medida de distancia y se almacena en memoria como tal, con precisión de mm. El tiempo de medida para cada punto toma 3.5 segundos. La precisión de la medida de distancia es de (5mm + 3ppm). El factor PPM (partes por millón) puede ser considerado en términos de milímetros por kilómetro. Por ello, 3PPM significa 3 mm / Km.

3.8.2. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Para la definición del perfil se ha adoptado los siguientes criterios o Posición del Perfil respecto a la planta o El eje que define el perfil coincide con el eje físico de la vía vecinal (marca vial de separación de sentidos de circulación).

- La Rasante en relación con la Orografía.
- En terreno plano, la rasante estará por sobre el terreno natural, por razones de drenaje, salvo casos especiales.
- En terreno ondulado, por razones de economía, la rasante sigue las inflexiones del terreno, sin perder de vista las limitaciones impuestas por la estética, visibilidad y seguridad.
- Se evitará en lo posible las rasantes de lomo quebrado (dos curvas verticales de mismo sentido, unidas por una alineación corta).

3.8.3. CURVAS VERTICALES

Las curvas verticales se han proyectado de modo que, permitan cuando menos, la distancia de visibilidad mínima de parada, de acuerdo con lo establecido en las Normas.

3.8.4. PENDIENTES

Se ha considerado los siguientes criterios de diseño.



3.8.4.1. PENDIENTES MÍNIMAS

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. 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%.

3.8.4.2. PENDIENTES MÁXIMAS

Es conveniente considerar las pendientes máximas que están indicadas en la Tabla 303.01.

Tabla 303.01 Pendientes máximas (%)																
Demanda	Autopistas				Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos/día	> 6.000		6.000 - 4.001		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
Velocidad de diseño:																
30 km/h															10.00 10.00	
40 km/h															9.00 8.00 9.00 10.00	
50 km/h															8.00 9.00 8.00 8.00 8.00	
60 km/h					6.00 6.00	7.00 7.00	6.00 6.00	7.00 7.00	6.00 6.00	7.00 7.00	8.00 9.00	8.00 8.00				
70 km/h					5.00 5.00	6.00 6.00	6.00 7.00	6.00 6.00	6.00 6.00	7.00 7.00	6.00 6.00	7.00 7.00				
80 km/h		5.00	5.00	5.00	5.00 5.00	6.00 6.00	6.00 6.00	6.00 6.00	6.00 6.00	7.00 7.00	6.00 6.00	7.00 7.00				
90 km/h		4.50	4.50	5.00	5.00 5.00	6.00	5.00 5.00	6.00	6.00	7.00 7.00	6.00	6.00		6.00 6.00		
100 km/h		4.50	4.50	4.50	5.00	5.00	6.00	5.00			6.00					
110 km/h		4.00	4.00			4.00										
120 km/h		4.00	4.00			4.00										
130 km/h		3.50														

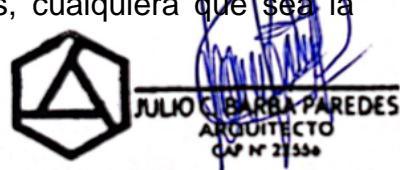
Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, emitido por el MTC (DG-2018).

3.8.4.3. PENDIENTES MÁXIMAS ABSOLUTAS

Se establecerán los límites máximos de pendiente, teniendo en cuenta la seguridad de la circulación de los vehículos más pesados, en las condiciones más desfavorables de pavimento. Se considerará como pendiente máxima absoluta, el valor de la pendiente máxima y se incrementó hasta en 1%, en los casos excepcionales, tal como lo recomienda la Norma DG-2018.

3.8.4.4. LONGITUD EN PENDIENTE

Pendientes de hasta 7% afectan sólo marginalmente la velocidad de operación de la gran mayoría de los automóviles, cualquiera que sea la



longitud de la pendiente. En el caso de los camiones, pendientes sobre un 3% causan reducciones crecientes de su velocidad de operación, a medida que la longitud en pendiente aumenta. Esto afecta la velocidad de operación de los automóviles, en especial en caminos bidireccionales con alta densidad de tránsito.

3.9. COORDINACIÓN ENTRE EL DISEÑO HORIZONTAL Y EL DISEÑO VERTICAL.

Los elementos geométricos de una carretera (planta, perfil y sección transversal), deben estar convenientemente relacionados, para garantizar una circulación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar una velocidad de operación continua y acorde con las condiciones generales de la vía. Lo antes indicado, se logra haciendo que el proyecto sea gobernado por un adecuado valor de velocidad de diseño; y, sobre todo, estableciendo relaciones cómodas entre este valor, la curvatura y el peralte. Se puede considerar entonces que el diseño geométrico propiamente dicho, se inicia cuando se define, dentro de criterios técnico - económicos, la velocidad de diseño para cada tramo homogéneo en estudio.

Existe en consecuencia una interdependencia entre la geometría de la carretera y el movimiento de los vehículos (dinámica del desplazamiento), y entre dicha geometría y la visibilidad y capacidad de reacción que el conductor tiene al operar un vehículo. Dicho de otra manera, no basta que el movimiento de los vehículos sea dinámicamente posible en condiciones de estabilidad, sino asegurar que el usuario en todos los puntos de la vía tenga suficiente tiempo para adecuar su conducción a la geometría de ésta y a las eventualidades que puedan presentarse.

En los tramos de carreteras que atraviesan zonas urbanas, también puede haber excepciones a la norma, debido a las restricciones de velocidad, condiciones de las rasantes de las calles en las intersecciones, ubicación de las tapas de buzones de las obras de saneamiento y otros.



3.10. SECCIÓN TRANSVERSAL

3.10.1. Ancho de la calzada en tangente

El ancho de la calzada en tangente se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el periodo de diseño. En consecuencia, para la vía vecinal del proyecto, será de 6.00 m.

3.10.2. BOMBEO

En tramos rectos o en aquéllos cuyo radio de curvatura permite el contrapeso de calzada, se tomó en cuenta una inclinación transversal mínima o bombeo, con el propósito de evacuar las aguas superficiales, pendiente que depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

La Tabla N° 304.03, recomendada por la Norma DG - 2018 del MTC, especifica estos valores, indicando en algunos casos un rango dentro del cual el valor deberá moverse, afinando su elección según los matices de la rugosidad de las superficies y de los climas imperantes.

Tabla 304.03 Valores del bombeo de la calzada		
Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Fuente: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico, emitido por el MTC (DG-2018).



IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El proyecto tiene una longitud total de 3+500 km.

CARACTERISTICAS DE DISEÑO	TRAMO DEL KM 0+000 AL KM 3+500
SEGÚN DEMANDA	VIA VECINAL
SEGÚN CONDICIONES OROGRAFIA	CARRETERA TIPO 1
VELOCIDAD DIRECTRIZ	60 M/H
ANCHO DE CALZADA	6.00 M
BOMBEO	3.00%
RADIO MINIMO NORMAL	125 M
PENDIENTE MAXIMANORMAL	3%



ANEXO 07

Memoria Descriptiva

MEMORIA DESCRIPTIVA

"MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE ENTRE LA PROGRESIVA +0-000 AL 3-500, DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

INTERVENCION : INFRAESTRUCTURA VIAL
LUGAR : DISTRITO DE SAMANCO
FECHA : 01, Julio del 2022

El presente proyecto de investigación se ejecutará en el tramo de la trocha Samanco – Playa Brava, perteneciente al Distrito de Samanco, Provincia de Santa, Departamento de Ancash. Específicamente el proyecto de investigación es “Evaluación de la trocha Samanco – playa brava con el método MTC y URMM en la Provincia del Santa - 2022”

I. ANTECEDENTES

. Se consideró que el monto de inversión seria de S./'156'699.21, teniendo en cuenta las siguientes acciones:

1. TRABAJOS PRELIMINARES

Obras provisionales: Cartel de Identificación de Obra con medidas 3.60m x 4.80m en un 1.00 und., Oficina, Almacén y Caseta de Guardianía en 1.00 und., Movilización y Desmovilización de Equipos y Maquinarias en 1.00 glb. Y Mantenimiento de Tránsito con un total de 1.00glb.

Seguridad en el trabajo: Comprende la elaboración, implementación y administración del plan de seguridad en el trabajo, equipos de protección personal, recursos para respuestas ante emergencias en seguridad en obra y capacitación en seguridad

Implementación del plan de vigilancia, prevención y control al covid-19: Comprende todas los planes y acciones que se tomaran para la prevención y control al Covid-19

2. PAVIMENTACION CON AFIRMADO

Obras Preliminares: Trazo, Niveles y replanteo y Nivelación Permanente y replanteo final, esas partidas cuentan un Metrado total de 21'000.00 m²

Movimiento de Tierras: Consiste en trabajos con maquinaria, con mano de obra calificada y no calificada, que son de prioridad para cumplir con los objetivos trazados del PI., es así que se tiene dentro de la meta física CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINA HASTA NIVEL DE SUB RASANTE en donde se tiene un aproximado de 6099.11 m³, RELLENO CON MATERIAL PROPIO, con un aproximado de 87.48 m³, BASE DE AFIRMADO PARA PAVIMENTO E=.15M con un metrado de 21'000.00 m² y por ultimo para la Partida ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15M³ DM=10KM con un Metrado total de 7'536.41 m³.

II. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA LOCALIDAD

✓ Ubicacion

La Obra a Ejecutarse se encuentra:

Departamento : ANCASH

Provincia : SANTA

Distrito : SAMANCO

ZONA : SAMANCO – PLAYA BRAVA

Sistema de coordenadas : WGS – 84

Coordenada UTM WGS84

Sector	Samanco - playa brava
Distrito	Samanco
Provincia	Santa
Departamento	Ancash
Coordenadas Inicio UTM-WGS-84	Este: 775012.48

	Norte: 8975003.75
Coordenadas finales UTM-WGS-84	Este: 773869.28 Norte: 8973438.59
Longitud de la vía	3,500.00 m
Altitud	9 msnm

Fuente: elaboración propia

Esquema del Área de Estudio del Proyecto



ELABORACIÓN: Elaboración propia (vista satelital de la trocha a intervenir)

✓ Vías de Acceso

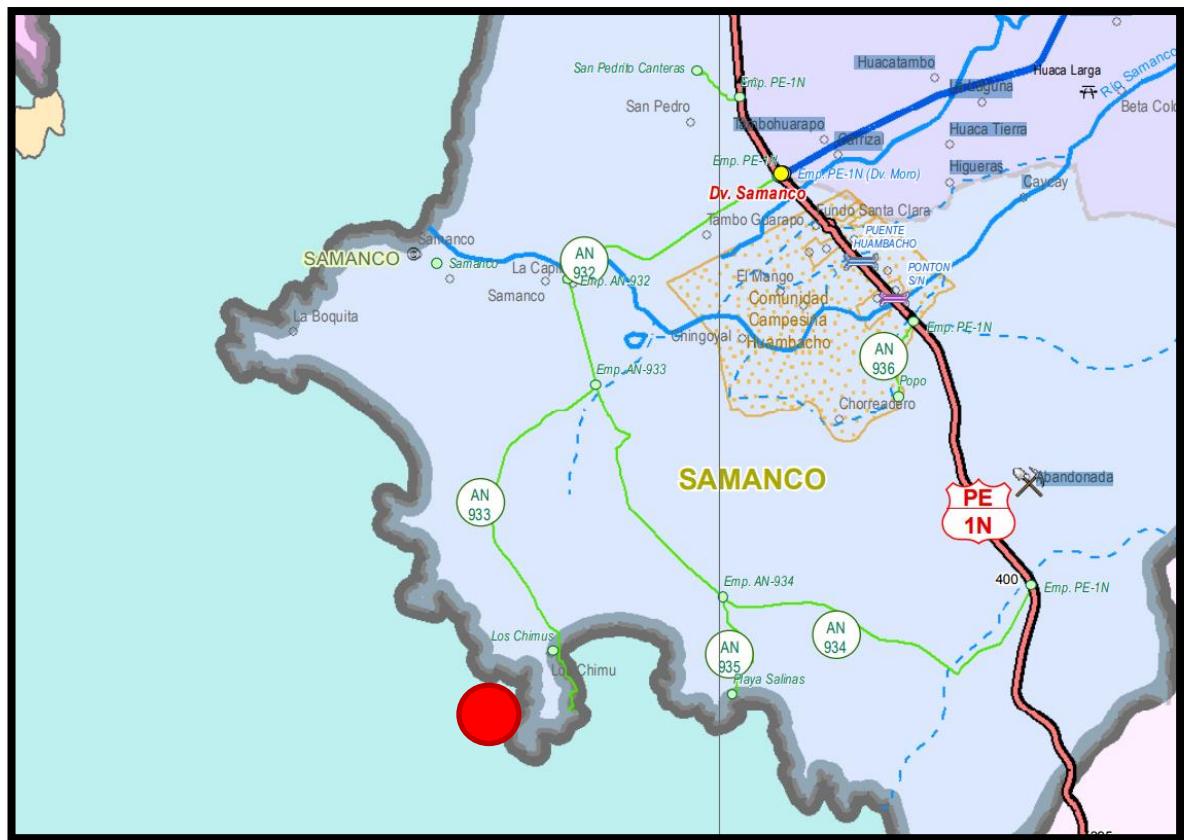
- Desde Chimbote a la ciudad de Samanco es por vía terrestre siendo la principal vía de acceso a Santa, la Carretera Panamericana Sur. La superficie de rodadura es de asfalto y su estado de conservación es buena.
- Desde el cruce de Samanco y Nepeña al desvío de ingreso al acceso de la trocha carrozable se va por una vía por aproximadamente 6.86 Km de asfalto en buen estado.

ACCESIBILIDAD DE LA CAPITAL DE LA PROVINCIA

DESDE	HASTA	DISTANCIA (Km)	TIEMPO (Hora)	TIPO DE VÍA	MEDIO DE TRANSPORTE
Chimbote	Cruce Samanco	28.00 km	35 min	Asfalto	Vehicular
Cruce Samanco - Nepeña	Trocha Carrozable	6.86	15 min	Asfalto	Vehicular

Para trasladarse a este sector, los medios de transporte son terrestres, para movilizarse se deben tomar automóvil en el paradero para Samanco que circulan por la ciudad de Chimbote.

ACCESO VIAL A LA ZONA DEL PROYECTO



ELABORACIÓN: Elaboración Propia

CLIMA

En Samanco, los veranos son cortos, caliente, bochornosos y nublados; los inviernos son largos, frescos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 16 °C a 24 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 27 °C. La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 21 de octubre; dura 5,9 meses y se termina aproximadamente el 16 de abril. El 17 de febrero, el día más nublado del año, el cielo está nublado o mayormente nublado el 78 % del tiempo y despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 22 % del tiempo.

✓ ACTIVIDAD ECONÓMICA

La actividad económica principal de la zona es la pesca seguida de la agricultura la ganadería y el comercio.

✓ SERVICIOS EXISTENTES

EL C.P. Huambacho (La Huaca) cuenta con los siguientes servicios:

- Servicio de Energía Eléctrica
- Servicio de Abastecimiento de Agua Potable.
- Servicio de Desagüe.
- Servicio de Telefonía.
- Servicio de Salud.
- Servicio de Transporte.
- Servicio de Educación.

III. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL

El presente proyecto de “MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE ENTRE LA PROGRESIVA +0-000 AL 3-500, DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH”, surge de la necesidad de la población del distrito de Samanco, ocasionada por la deficiente condiciones de transitabilidad, existente en el tramo desde la carretera de acceso Samanco, hasta Playa brava, de longitud 3.86 Km, puesto que la vía existente se encuentra en estado malo, con presencia de baches, desagregados sueltos etc., presenta aprox. un ancho de rodadura de 5.60mt aprox.

El presente estudio nace como resultado de la necesidad existente de la población de la localidad mencionada, ya que esta vía de acceso promueve el aspecto económico, turístico, social. Para el ingreso del distrito. Es por ello que se plantea el mejoramiento de la vía no pavimentada para mejorar el bienestar de los pobladores aledaños.

IV. CAUSAS DE LA SITUACION EXISTENTE

EL lugar que requiere del Mejoramiento de la Infraestructura Vial en la trocha carrozable desde la Ciudad de Samanco hasta Playa Brava ,en la actualidad no cuentan con un adecuado Servicio de Infraestructura Vial el cual cubra sus accesos a la playa Brava, así como tampoco cubre con el sistema de conexión con otras vías y otros balnearios pertenecientes al distrito, otro problema que existe es que debido a un mal tratamiento de la superficie de rodadura actúa la proliferación de polvo es constante y en cantidad abrumante.

CAUSAS DEL PROBLEMA:

- Inadecuada infraestructura Vial.
- Inadecuada gestión de Impacto Ambiental.
- Inadecuada gestión de Mantenimiento
- Limitada e inadecuadas condiciones de infraestructura vial.
- Limitada e inadecuadas condiciones de Manejo de los Residuos Sólidos que proliferan en el ambiente
- Limitada e inadecuadas condiciones de mantenimiento.

V. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO

Tomando en cuenta la reglamentación correspondiente – MANUAL DECARRETERAS: DISEÑO GEOMETRICO DG-2018

- IMDA: Menor a 200 vehículos/día
- Clasificación de la Carretera: Trocha Carrozable en terreno plano (tipo 1). Calzada ancho de 6.00 m.

CAPÍTULO I CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

SECCIÓN 101 Clasificación por demanda

101.06 Trochas Carrozables

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m.

La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

Clasificación por Demanda.

SECCIÓN 102 Clasificación por orografía

Las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por donde discurre su trazo, se clasifican en:

102.01 Terreno plano (tipo 1)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo.

102.02 Terreno ondulado (tipo 2)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo.

102.03 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.

102.04 Terreno escarpado (tipo 4)

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazo.

Clasificación por Orografía.

- Velocidad Directriz: 60 Km/hr.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	130
		Plano	Ondulado	Accidentado	Escarpado	Plano	Ondulado	Accidentado	Escarpado	Plano	Ondulado
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										

Rangos de Velocidades.

- Pendiente Máxima: 10% (ver consideración para carretera de segunda clase).

Demanda	Autopistas				Carretera				Carretera				Carretera				Carretera										
	> 6.000				6.000 - 4.001				4.000-2.001				2.000-400				< 400										
	Vehículos/día				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	1	2	3	4			
Velocidad de diseño: 30 km/h																					10.00	10.00					
40 km/h																				9.00	8.00	9.00	10.00				
50 km/h																	7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00			
60 km/h									6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00					
70 km/h					5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00					
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00					
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00							6.00				6.00	6.00					
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00							6.00				6.00	6.00					
110 km/h	4.00	4.00			4.00												6.00										
120 km/h	4.00	4.00			4.00												6.00										
130 km/h	3.50																										

- En general, cuando se empleen pendientes mayores a 10%, los tramos con tales pendientes no excederán de 180 m.

Pendientes máximas y consideración para carreteras de tercera clase.

- Radio Mínimo: 125.00 (rural, Plana)

Tabla 302.02
Radios mínimos y peralte máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	p máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
	130	4.00	0.08	1,108.9	1,110
	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
Área rural (con peligro de hielo)	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
	130	6.00	0.08	950.5	950
	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
Área rural (plano u ondulada)	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	831.7	835
	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
Área rural (accidentada o escarpada)	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

303.03.01 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 mínima: 0.13%
 - Pendiente máxima: 5.08%

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera					
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400					
Vehículos/día	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Velocidad de diseño: 30 km/h																				10.00	10.00	
40 km/h																			9.00	8.00	9.00	10.00
50 km/h													7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00		
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00				
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00				
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	7.00	7.00				
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00		6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00				6.00					
110 km/h	4.00	4.00			4.00																	
120 km/h	4.00	4.00			4.00																	
130 km/h	3.50																					

303.04 Curvas verticales

303.04.01 Generalidades

Los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 1%, para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás.

Dichas curvas verticales parabólicas, son definidas por su parámetro de curvatura K, que equivale a la longitud de la curva en el plano horizontal, en metros, para cada 1% de variación en la pendiente, así:

$$K = L/A$$

Dónde,

K : Parámetro de curvatura

L : Longitud de la curva vertical

A : Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

- Curva vertical para diferencias algebraicas mayores a : 2%

Tabla 304.02
Ancho de bermas

Clasificación	Autopista								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				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Velocidad de diseño: 30 km/h																		0.50	0.50		
40 km/h																		1.20	1.20	0.90	0.50
50 km/h													2.60	2.60				1.20	1.20	1.20	0.90
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	
70 km/h					3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20	
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00		1.20	1.20		
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			3.00	3.00		2.00			1.20	1.20	
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				3.00		2.00						
110 km/h	3.00	3.00			3.00																
120 km/h	3.00	3.00			3.00																
130 km/h	3.00																				

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1.20 m para Autopistas de Segunda Clase
- c) Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en el [Tópico 304.12](#), debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

- Bermas: no es necesario
- Bombeo: 3%

Tabla 304.03
Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Bombeos por tipo de superficie

- Peralte máximo: 6%

Tabla 304.05
Valores de peralte máximo

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0	6.0%	302.05

El peralte mínimo será del 2%, para los radios y velocidades de diseño indicadas en la **Tabla 304.06**.

Tabla 304.06
Peralte mínimo

Velocidad de diseño km/h	Radios de curvatura
$V \geq 100$	$5,000 \leq R < 7,500$
$40 \leq V < 100$	$2,500 \leq R < 3,500$

Peraltes Máximos y mínimos

- Taludes: En Corte, 1H: 1V (en terreno limo arcilloso)
En Relleno, 1V: 1.5H (en terreno limo arcilloso)

Tabla 304.10
Valores referenciales para taludes en corte
(Relación H: V)

Clasificación de materiales de corte	Roca fija	Roca suelta	Material		
			Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1
	5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1
	>10 m	1:8	1:2	*	*

(*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

Taludes en corte

Tabla 304.11
Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Taludes en relleno

VI. DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO

1. TRABAJOS PRELIMINARES

Obras provisionales: Cartel de Identificación de Obra con medidas 3.60m x 4.80m en un 1.00 und., Oficina, Almacén y Caseta de Guardianía en 1.00 und., Movilización y Desmovilización de Equipos y Maquinarias y Mantenimiento de Tránsito.

Seguridad en el trabajo: Comprende la elaboración, implementación y administración del plan de seguridad en el trabajo, equipos de protección personal, recursos para respuestas ante emergencias en seguridad en obra y capacitación en seguridad

Implementación del plan de vigilancia, prevención y control al covid-19: Comprende todas los planes y acciones que se tomaran para la prevención y control al Covid-19

2. AFIRMADO

Obras Preliminares: Trazo, Niveles y replanteo y Nivelación Permanente y replanteo final, esas partidas cuentan un Metrado total de 21'000.00 m²

Movimiento de Tierras: Consiste en trabajos con maquinaria, con mano de obra calificada y no calificada, que son de prioridad para cumplir con los objetivos trazados del PI., es así que se tiene dentro de la meta física CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINA HASTA NIVEL DE SUB RASANTE en donde se tiene un aproximado de 6099.11 m³, RELLENO CON MATERIAL PROPIO, con un aproximado de 87.48 m³, BASE DE AFIRMADO PARA PAVIMENTO E=.15M con un metrado de 21'000.00 m² y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15.00 M3 DM=10KM con un Metrado total de 7'536.41 m³.

3.0 ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

La señalización para este proyecto vial está dirigida a la implantación de diversos dispositivos de control de tránsito vehicular mediante el establecimiento de normas pertinentes para la prevención, regulación del tránsito y, sobre todo, de información al usuario de la vía, con la finalidad de proteger su seguridad y prevenir riesgos y posibles accidentes. El diseño ha sido desarrollo de acuerdo con lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, aprobado mediante la Resolución Ministerial N°038-2016-MTC/14.04 del 31 de mayo del 2016.

Los dispositivos de control del tránsito vehicular serán obviamente efectivos si es que se cumplen con algunos requisitos indispensables, como la existencia de una necesidad para su utilización, cuyo mensaje debe ser claro y conciso. La localización del dispositivo tiene un rol importante para su cumplimiento, puesto que de dicha localización depende que el conductor pueda percibirse de su presencia y así tomar la acción necesaria como respuesta inmediata al dispositivo.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es el diseño y la uniformidad del dispositivo, de manera que la combinación de sus dimensiones, colores, forma, composición y visibilidad, llamen apropiadamente la atención del conductor y reciba el mensaje en forma clara y

legible, a fin de que pueda dar una respuesta inmediata y oportuna al dispositivo. Por otra parte, la aplicación del dispositivo debe de estar de acuerdo a los requerimientos que el tránsito vehicular lo solicita, es decir, que debe estar diseñado con la uniformidad establecida, a fin de que el conductor lo reconozca fácilmente y tomar sus precauciones con suficiente tiempo para evitar riesgos indebidos. La uniformidad de los dispositivos constituye un aspecto de suma importancia, pues en caso de no cumplirse puede ocasionar interpretaciones erróneas por parte del conductor y poner fácilmente en peligro la seguridad del tránsito. La uniformidad de los dispositivos constituye un aspecto de suma importancia, pues en caso de no cumplirse puede ocasionar interpretaciones erróneas por parte del conductor y poner finalmente en peligro la seguridad del tránsito. Otro aspecto importante por considerar es el mantenimiento de las señales de tránsito o dispositivos reglamentarios, que deben presentar un servicio preferencial en la limpieza de la señal, de manera que sea legible en todo tiempo por el conductor y así garantizar su eficiente operación, El reemplazo oportuno de las señales que por circunstancias del tráfico sufren deterioros, rotura y otros desperfectos deben

efectuarse de inmediato, para el cumplimiento de su misión de ordenamiento y control de la circulación vial.

Actualmente la señalización a lo largo de la carretera es inexistente.

En conclusión, se puede establecer que la correcta señalización de una carretera garantiza el tránsito vehicular en forma normal, sin riesgos ni accidentes, salvo que persista la imprudencia de algún conductor, que haga caso omiso del dispositivo colocado en la vía.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La forma, colores, dimensiones y detalles de las señales a utilizarse en el proyecto se encuentran indicadas en los planos incluidos en su respectivo volumen. Asimismo, se tienen planos de ubicación general de estas señales con su distribución de las señales reglamentarias.

SEÑALES REGLAMENTARIAS

Las señales reglamentarias ordenan en el tránsito vehicular, e indican al usuario de la vía las limitaciones y prohibiciones que lo regulan. En el presente estudio se ha considerado la utilización de señales de carácter reglamentario, dentro de la clasificación de señales restrictivas y de sentido de circulación. Las señales reglamentarias serán ubicadas de acuerdo con el tipo de mensaje y la prohibición a la que se refiere. (R-30) Señal de velocidad máxima

SEÑALES PREVENTIVAS

Serán ubicadas y diseñadas de acuerdo con el alineamiento de la vía en las zonas que representan un peligro real o potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando las precauciones del caso.

Las señales preventivas tienen una dimensión de 0.75 x 0,75 m con fondo y material retroreflectante de color amarillo; los símbolos, letras y borde del marco se pintarán con tinta xerográfica de color negro.

SEÑALES INFORMATIVAS

Tienen como finalidad guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. También tienen por objeto identificar puntos notables o de interés, tales como ciudades, ríos, lugares históricos, etc. Y dar información precisa y oportuna que ayude al usuario que utilice la vía.

Las señales informativas incluidas en el diseño de la vía son las siguientes:

(1-8) Postes de Kilometraje

(1-18) Señales de localización

SEGURIDAD VIAL

Los estudios en seguridad vial tienen en cuenta los siguientes factores: mejoras de infraestructura vial, revisión mecánica de los vehículos, educación para los conductores, educación vial, publicidad, legislación y acción policial. Igualmente es necesario tener en cuenta los servicios médicos de emergencia para las víctimas, el apoyo logístico de rescate, la recolección de información para identificar las posibles causas de los accidentes,

servicios que deben ser prestados y coordinados por los diferentes institutos del Estado,
MEDIDAS PARA REDUCIR Y PREVENIR ACCIDENTES DE TRANSITO.

- Colocación de señales preventivas, restrictivas e informativas.
- Colocación de señales que limiten la velocidad a la entrada de poblaciones y cada vez que cambie la velocidad directriz.
- Se ha previsto la colocación de señales reductoras de velocidad máxima a 60 km/h, en los ingresos a los centros poblados.

3. MITIGACION AMBIENTAL

Acondicionamiento de Botadero: con una cantidad de 7'536.41 m³, material proveniente de la eliminación del corte y excavación.

Suministro de Servicios Higiénicos Móviles: se suministrará dos servicios higiénicos móviles durante la ejecución del proyecto.

Suministro De Contenedores De Basura: se suministrará dos contenedores de basura.

VII. CUADRO DE RESUMEN DE METAS

COMPONENTE	DESCRIPCCION	UNIDAD	CANTIDAD
1.-OBRAS PRELIMINARES	Oficina de obra, almacén y caseta de guardianía	Und.	1.00
	Cartel de obra	Und.	1.00
	Movilización de equipos y maquinarias.	Glb.	1.00
	Plan de seguridad en Obra	Glb.	1.00
	Plan Covid-19 en Obra	Glb.	1.00
2.-AFIRMADO	Trazo, nivelación y replanteo	m2	21'000.00
	Corte de material suelto	m3	6099.11
	Relleno con material propio	m3	87.48
	Base de afirmado de E=0.20m	m2	21'000.00
	Eliminación de material excedente	m3	7'536.41
3.- SEÑALIZACION	Señal Preventiva.	Unid.	26.00
	Señal reguladora.	Unid.	8.00
	Señal informativa.	Unid.	3.00
	Hitos Kilométricos	Unid.	7.00

3.-MITIGACION AMBIENTAL	Acondicionamiento de botadero	m3	7'536.41
	Servicios higiénicos móviles	Mes	2.00
	Contenedores de basura	Und.	2.00

VIII. CUADRO RESUMEN DE PRESUPUESTO

COMPONENTE	MONTO S/.
1.-OBRAS PRELIMINARES	125,223.21
2.-AFIRMADO	614,320.62
3.-SEÑALIZACION	9,991.69
4.-MITIGACION AMBIENTAL	102,858.89
Total Costo Directo	852,394.41

IX. MODALIDAD DE EJECUCION

La Modalidad de Ejecución será por **CONTRATA**.

X. SISTEMA DE CONTRATACION

El sistema de contratación será a **PRECIOS UNITARIOS**

XI. PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA

El tiempo de ejecución para el proyecto: ""MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE ENTRE LA PROGRESIVA +0-000 AL 3-500, DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DEANCASH", será de ejecución de 60 días calendarios.

ANEXO 08

Resumen de Metrados

PLANTILLA DE METRADOS

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE ENTRE LA PROGRESIVA +0-000 AL 3-500, DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE

SAMANCO

**UBICACION : TROCHA CARROZABLE -
SAMANCO - PLAYA MAR BRAVA**

FECHA : JULIO - 2022

ESPECIALIDAD : INFRAESTRUCTURA VIAL

01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES					Unidad	Und
01.01.00	OBRAS PROVISIONALES						
01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60X 4.80M					Unidad	Und
Gráfico	Descripción	Nº Veces	Largo	Anc ho	Alto	Metrado Parcial	
	-	2.00				2.00	
					Metrado Total	2.00	

01.01.02	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA					Unidad	Und
Gráfico	Descripción	Nº Veces	Largo	Anc ho	Alto	Metrado Parcial	
	-	1.00				1.00	
					Metrado Total	1.00	

01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS					Unidad	GLB
Gráfico	Descripción	Nº Veces	Largo	Anc ho	Alto	Metrado Parcial	
	-	1.00				1.00	
					Metrado Total	1.00	

01.01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO					Unidad	MES
Gráfico	Descripción	Nº Veces	Largo	Anc ho	Alto	Metrado Parcial	
	-	2.00				2.00	
					Metrado Total	2.00	

01.02.00	SEGURIDAD EN EL TRABAJO					
01.02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO				Unidad	glb
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Alto	Largo	ancho	Metrado Parcial
-		1.00				1.00
			Metrado Total		1.00	

01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)					
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Alto	Largo	ancho	Metrado Parcial
-		1.00				1.00
			Metrado Total		1.00	

01.02.03	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD EN OBRA					
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Alto	Largo	ancho	Metrado Parcial
-		1.00				1.00
			Metrado Total		1.00	

01.02.04	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD					
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Alto	Largo	ancho	Metrado Parcial
-		2.00				2.00
			Metrado Total		2.00	

01.03.00	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL AL COVID-19					
01.03.01	ELABORACION DEL PLAN DE CONTROL AL COVID-19					
01.03.01 .01	ELABORACION DEL PLAN PARA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19				Unidad	glb
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Alto	Largo	ancho	Metrado Parcial
-		1.00				1.00
			Metrado Total		1.00	

01.03.02	LINEAMIENTOS PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19					
01.03.02 .01	LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL CENTRO DE TRABAJO					
01.03.02 .01.01	DESINFECCION EN SUPERFICIES			Unidad	mes	
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Alto	Largo	ancho	Metrado Parcial
-		2.00				2.00
					Metrado Total	2.00

01.03.02 .01.02	ADQUISICION DE FUMIGADORA MANUAL 20L					Unidad
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Alto	Largo	ancho	Metrado Parcial
-		1.00				1.00
						Metrado Total
						1.00

01.03.02 .02	EVALUACION DE LA CONDICION DE SALUD DEL TRABAJADOR PREVIO AL REGRESO AL CENTRO DE TRABAJO					
01.03.02 .02.01	PRUEBAS PARA LA VIGILANCIA DE LA COVID-19			Unidad	und	
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Veces	Largo	ancho	Metrado Parcial
		20.00	2.00			40.00
						Metrado Total
						40.00

01.03.02 .03	LAVADO Y DESINFECCION DE MANOS (OBLIGATORIO)					
01.03.02 .03.01	LAVADO Y DESINFECCION DEL TRABAJADOR			Unidad	mes	
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Veces	Largo	ancho	Metrado Parcial
		2.00				2.00
						Metrado Total
						2.00

01.03.02 .03.02	ADQUISICION DE LAVAMANO PORTATIL Y CONTENEDOR PARA DESECHOS				Unidad	glb
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Alto	Largo	ancho	Metrado Parcial
-		1.00				1.00
						Metrado Total 1.00

01.03.02 .04	SENSIBILIZACION DE LA PREVENCION DEL CONTAGIO EN EL CENTRO DE TRABAJO				Unidad	glb
01.03.02 .04.01	MEDIOS INFORMATIVOS				Unidad	glb
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Alto	Largo	ancho	Metrado Parcial
-		1.00				1.00
						Metrado Total 1.00

01.03.02 .04.02	MATERIAL DE CAPACITACION COVID-19 (PARA CADA TRABAJADOR)				Unidad	mes
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Veces	Largo	ancho	Metrado Parcial
		2.00				2.00
						Metrado Total 2.00

01.03.02 .05	MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACION COLECTIVA Y PROTECCION PERSONAL				Unidad	glb
01.03.02 .05.01	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE CONTROL PREVIO, DESINFECCION Y VESTUARIO				Unidad	glb
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Alto	Largo	ancho	Metrado Parcial
-		1.00				1.00
						Metrado Total 1.00

01.03.02 .05.02	ADQUISICION DE MASCARILLAS QUIRURGICAS DESECHABLES				Unidad	mes
<u>Gráfico</u>	Descripcion	Cantidad	Veces	Largo	ancho	Metrado Parcial
		2.00				2.00
						Metrado Total 2.00

01.03.02 .05.03	MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACION COLECTIVA					Unidad	mes
<u>Gráfico</u>	<u>Descripcion</u>	Cantidad	Veces	Largo	Ancho	Metrado Parcial	
		2.00				2.00	
			Metrado Total			2.00	

01.03.02 .06	VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR EN EL CONTEXTO COVID-19					
01.03.02 .06.01	EQUIPAMIENTO PARA LA VIGILANCIA DE LA SALUD				Unidad	glb
<u>Gráfico</u>	<u>Descripcion</u>	Cantidad	Alto	Largo	Ancho	Metrado Parcial
-		1.00				1.00
			Metrado Total			1.00

01.03.02 .06.02	PROFESIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD					Unidad	mes
<u>Gráfico</u>	<u>Descripcion</u>	Cantidad	Veces	Largo	Ancho	Metrado Parcial	
		2.00				2.00	
			Metrado Total			2.00	

01.03.02 .06.03	MEDIDAS DE ACCION ANTE EL COVID-19					Unidad	glb
<u>Gráfico</u>	<u>Descripcion</u>	Cantidad	Alto	Largo	Ancho	Metrado Parcial	
-		1.00				1.00	
			Metrado Total			1.00	

02.00.00	AFIRMADO					
02.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES					
02.01.01	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO				Unidad	M²
<u>Gráfico</u>	Descripción	DESC RIP	Largo	Anc ho	Alto	Metrado Parcial
-	ZONA DE CORTE EN MATERIAL SUELTO KM 0+000 - 3+500	3500. 00	6.00			21000.0 0
				Metrado Total	21,000.0 0	

02.01.02	NIVELACION PERMANENTE Y REPLANTEO FINAL				Unidad	M²
<u>Gráfico</u>	Descripción	Nº Veces	AREA	Anc ho	Alto	Metrado Parcial
-			21000 .00			21000.0 0
				Metrado Total	21,000.0 0	

02.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
02.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINA HASTA NIVEL DE SUB RASANTE					
<u>Gráfico</u>	Descripción	Nº Veces	Anc Largo	ho	Alto	Metrado Parcial
-	ZONA DE CORTE EN MATERIAL SUELTO KM 0+000 - 3+500		VER VOLUMET RIA			6099.11
				Metrado Total	6,099.11	

02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO					Unidad	M³
<u>Gráfico</u>	Descripción	Nº Veces	Largo	Anc ho	Alto	Metrado Parcial	
			VER VOLUMET RIA			87.48	
				Metrado Total	87.48		

02.02.03	CONFORMACION Y PERFILADO DE LA SUPERFICIE DE RODADURA				Unidad	M²
<u>Gráfico</u>	Descripción	Nº Veces	AREA	Anc ho	Alto	Metrado Parcial
			21000 .00			21,000.00
				Metrado Total	21,000.00	

02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15M3 DM=10KM				Unidad	M³
<u>Gráfico</u>	Descripción	Nº Veces	vol	Anc ho	Esp onj.	Metrado Parcial
	de la carretera descuenta relleno		6099. 11 87.48		1.25	7,623.89 -87.48
				Metrado Total	7,536.41	

02.02.05	BASE DE AFIRMADO PARA MEJORAMIENTO DE CARRETERA E=0.20 M				Unidad	M²
<u>Gráfico</u>	Descripción	Nº Veces	Area	Alto	Metrado Parcial	
-		1.00	21,000.00			21,000.00
				Metrado Total	21,000.00	

03.00.00	SEÑALIZACION				Unidad	Und
03.01.00	SEÑAL PREVENTIVA					
<u>Gráfico</u>	Descripción	DESC RIP	Largo	Anc ho	Unidad	Metrado Parcial
-	SEÑALIZACIONES 00+000 - 03+500 KM	1			26.00	26.00
				Metrado Total	26.00	

03.02.00	SEÑAL REGULADORA				Unidad	M²
<u>Gráfico</u>	Descripción	DESC RIP	Largo	Anc ho		Metrado Parcial
-	SEÑALIZACIONES 00+000 - 03+500 KM	1			8.00	8.00
				Metrado Total	8.00	

03.03.00 SEÑAL INFORMATIVA					Unidad	M²
Gráfico	Descripción	DESC RIP	Largo	Anc ho		Metrado Parcial
-	SEÑALIZACIONES 00+000 - 03+500 KM	1			3.00	3.00
					Metrado Total	3.00

03.04.00 HITOS KILOMETRICOS					Unidad	M²
Gráfico	Descripción	DESC RIP	Largo	Anc ho		Metrado Parcial
-	SEÑALIZACIONES 00+000 - 03+500 KM	1			7.00	7.00
					Metrado Total	7.00

04.00.00 MITIGACION AMBIENTAL						
04.01.00 ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO					Unidad	M3
Gráfico	Descripción	N° Veces	Largo	Anc ho	vol	Metrado Parcial
-	eliminación en pavimentación				753 6.41	7536.41
					Metrado Total	7,536.41

04.02.00 SUMINISTRO DE SERVICIOS HIGIENICOS MOVILES						Unidad	mes
Gráfico	Descripción	N° Veces	Largo	Anc ho	Alto		Metrado Parcial
-		2					2.00
					Metrado Total	2.00	

04.03.00 SUMINISTRO DE CONTENEDORES DE BASURA						Unidad	Und
Gráfico	Descripción	N° Veces	Largo	Anc ho	Alto		Metrado Parcial
-		2					2.00
					Metrado Total	2.00	

ANEXO 09

Costos y Presupuestos

Presupuesto

Presupuesto	0201001	MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE ENTRE LA PROGRESIVA 0+000 AL 3+500 DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH				
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE ENTRE LA PROGRESIVA 0+000 AL 3+500 DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH				
Cliente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAMANCO		Costo al	09/07/2022	
Lugar		ANCASH - SANTA - SAMANCO				
Item		Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Precio SI.
01		TRABAJOS PRELIMINARES				125,223.21
01.01		OBRAS PROVISIONALES				90,494.94
01.01.01		CARTEL DE OBRA DE 3.60X 4.80M	und	2.00	3,509.81	7,019.62
01.01.02		OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	und	1.00	6,000.00	6,000.00
01.01.03		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	gb	1.00	21,100.00	21,100.00
01.01.04		MANTENIMIENTO DE TRANSITO	mes	2.00	28,187.66	56,375.32
01.02		SEGURIDAD EN EL TRABAJO				7,257.20
01.02.01		ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	gb	1.00	1,500.00	1,500.00
01.02.02		EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	gb	1.00	4,383.20	4,383.20
01.02.03		RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD EN OBRA	gb	1.00	974.00	974.00
01.02.04		CAPACITACION EN SEGURIDAD	mes	2.00	200.00	400.00
01.03		IMPLEMENTACION DEL PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL AL COVID-19				27,471.87
01.03.01		ELABORACION DEL PLAN DE CONTROL AL COVID-19				3,899.00
01.03.01.01		ELABORACION DEL PLAN PARA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19	gb	1.00	3,800.00	3,800.00
01.03.02		LINEAMIENTOS PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19				23,671.87
01.03.02.01		LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL CENTRO DE TRABAJO				2,760.65
01.03.02.01.01		DESINFECCION EN SUPERFICIES	mes	2.00	1,264.85	2,529.70
01.03.02.01.02		ADQUISICION DE FUMIGADORA MANUAL 20L	gb	1.00	230.95	230.95
01.03.02.02		EVALUACION DE LA CONDICION DE SALUD DEL TRABAJADOR PREVIO AL REGRESO AL CENTRO DE TRABAJO				5,112.00
01.03.02.02.01		PRUEBAS PARA LA VIGILANCIA DE LA COVID-19	und	40.00	127.80	5,112.00
01.03.02.03		LAVADO Y DESINFECCION DE MANOS (OBLIGATORIO)				1,517.38
01.03.02.03.01		LAVADO Y DESINFECCION DEL TRABAJADOR	mes	2.00	72.89	145.88
01.03.02.03.02		ADQUISICION DE LAVAMANO PORTATIL Y CONTENEDOR PARA DESECHOS	gb	1.00	1,372.00	1,372.00
01.03.02.04		SENSIBILIZACION DE LA PREVENCION DEL CONTAGIO EN EL CENTRO DE TRABAJO				1,523.24
01.03.02.04.01		MEDIOS INFORMATIVOS	gb	1.00	1,825.24	1,825.24
01.03.02.04.02		MATERIAL DE CAPACITACION COVID-19 (PARA CADA TRABAJADOR)	mes	2.00	52.00	104.00
01.03.02.05		MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACION COLECTIVA Y PROTECCION PERSONAL				3,431.44
01.03.02.05.01		ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE CONTROL PREVIO, DESINFECCION Y VESTUARIO	gb	1.00	2,500.00	2,500.00
01.03.02.05.02		ADQUISICION DE MASCARILLAS QUIRURGICAS DESECHABLES	mes	2.00	316.99	633.98
01.03.02.05.03		MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACION COLECTIVA	mes	2.00	148.73	297.48
01.03.02.06		VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR EN EL CONTEXTO COVID-19				8,920.38
01.03.02.06.01		EQUIPAMIENTO PARA LA VIGILANCIA DE LA SALUD	gb	1.00	630.20	630.20
01.03.02.06.02		PROFESIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD	mes	2.00	3,670.08	7,340.16
01.03.02.06.03		MEDIDAS DE ACCION ANTE EL COVID-19	gb	1.00	950.00	950.00
02		AFIRMADO				614,329.82
02.01		TRABAJOS PRELIMINARES				38,330.00
02.01.01		TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO	n2	21,000.00	0.76	15,980.00
02.01.02		NIVELACION PERMANENTE Y REPLANTEO FINAL	n2	21,000.00	0.97	20,370.00
02.02		MOVIMIENTO DE TIERRAS				577,099.82
02.02.01		CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINA HASTA NIVEL DE SUB RASANTE	n3	6,099.11	9.12	55,623.88
02.02.02		RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	n3	87.48	13.59	1,188.85
02.02.03		CONFORMACION Y PERFILEO DE LA SUPERFICIE DE RODADURA	n3	21,000.00	3.47	72,870.00
02.02.04		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE 15M3 DM=10KM	n3	7,538.41	23.15	174,487.89
02.02.05		BASE DE AFIRMADO PARA MEJORAMIENTO DE CARRETERA E=0.20 M	n2	21,000.00	13.04	273,840.00
03		SEÑALIZACION				9,991.49
03.01		SEÑAL PREVENTIVA	und	28.00	205.00	5,330.00
03.02		SEÑAL REGULADORA	und	8.00	284.00	2,272.00
03.03		SEÑAL INFORMATIVA	und	3.00	251.87	755.61

03.04	HITOS KILOMETRICOS	und	7.00	233.44	1,634.08
04	MITIGACION AMBIENTAL				102,858.89
04.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	m3	7,536.41	13.29	100,158.89
04.02	SUMINISTRO DE SERVICIOS HIGIENICOS MOVILES	mes	2.00	1,200.00	2,400.00
04.03	SUMINISTRO DE CONTENEDORES DE BASURA	und	2.00	150.00	300.00
	Costo Directo				852,394.41
	Gastos Generales (10 % Costo Directo)				85,239.44
	Utilidad (5% Costo Directo)				42,619.72
	Sub Total				980,253.57
	Impuesto General a las Ventas 18%				176,445.64
	Total Presupuesto				1,156,699.21

SON : UN MILLON CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL SEIS CIENTOS NOVENTA Y NUEVE Y 21/100 NUEVOS SOLES

Fecha : 09/07/2022 11:55:26 p. m.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE ENTRE LA PROGRESIVA 0+000 AL 3+500 DISTRITO DE SAMANCO - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO					
Subpresupuesto	001 MEJORAMIENTO DE LA TROCHA CARROZABLE ENTRE LA PROGRESIVA 0+000 AL 3+500 DISTRITO DE SAMANCO - PR					
Partida	01.01.01 CARTEL DE OBRA DE 3.60X 4.80M					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : und	3,509.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.44	187.52
0101010005	PEON	hh	4.0000	32.0000	16.75	536.32
						723.84
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	1.9400	7.00	13.58	
0207030001	HORMIGON	m3	0.6700	60.00	40.20	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (425 kg)	bol	1.0000	26.00	26.00	
0218020001	PERNO HEXAGONAL	und	10.0000	3.00	30.00	
0231010001	MADERA TORNILLO	pz	180.0000	13.00	2,340.00	
0267110022	GIGANTOGRAFIA DE 3.60x2.40m	und	1.0000	300.00	300.00	
						2,749.78
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	723.84	36.19
						36.19
Partida	01.01.02 OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : und	6,000.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos					
03013500010004	CONTENEDOR ALMACEN	gb		1.0000	6,000.00	6,000.00
						6,000.00
Partida	01.01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS					
Rendimiento	gb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : gb	21,100.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0203010006	VIAJE TERRESTRE	vía	2.0000	1,500.00	3,000.00	
02030100060002	VIAJE TERRESTRE DE IDA (EN CAMA BAJA)	vía	1.0000	1,800.00	1,800.00	
02030100060003	VIAJE TERRESTRE DE VUELTA (EN SEMITRAYLER)	vía	1.0000	1,500.00	1,500.00	
02030100060004	VIAJE TERRESTRE DE VUELTA (EN CAMA BAJA)	vía	1.0000	1,800.00	1,800.00	
						8,100.00
	Equipos					
0303010011	INSTALACION DE PLANTA CHANCADORA	est	2.0000	1,000.00	2,000.00	
0303010012	INSTALACION DE PLANTA ZARANDA	est	2.0000	1,000.00	2,000.00	
0303010021	DESINSTALACION DE PLANTA CHANCADORA	est	2.0000	1,000.00	2,000.00	
0303010022	DESINSTALACION DE PLANTA ZARANDA	est	2.0000	1,000.00	2,000.00	
0304010002	EQUIPO AUTOTRANSPORTADO (VOLQ/CISTETC) VUELTA	und	10.0000	500.00	5,000.00	
						13,000.00

Partida	01.03.02.01.01 DESINFECCION EN SUPERFICIES					
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		1,264.85
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S.
	Mano de Obra					Parcial S.
0101010005	PEON		hh	6.5000	52.0000	16.76
	Materiales					871.52
0267030009	GUANTES DE CAUCHO		par	2.0000	13.00	26.00
0267030010	RESPIRADOR DE UNA VIA CONTRA POLVO		und	2.0000	36.36	72.72
0267030011	TRAJE PARA PROTECCION BIOLOGICA		und	2.0000	42.00	84.00
0267030012	LEJIA DESINFECTANTE DE 5 LT		lto	12.0000	8.39	100.68
0267030013	TRAPEADOR INDUSTRIAL		und	1.0000	12.90	12.90
0267030014	DETERGENTE DE 15KG		und	1.0000	65.17	65.17
0267030015	BALDE CON ESTRUJADOR 14 L		und	1.0000	16.86	16.86
0267030016	BOLSA PARA DESECHOS 120 LT (10 UND)		pct	3.0000	5.00	15.00
						393.33
Partida	01.03.02.01.02 ADQUISICION DE FUMIGADORA MANUAL 20L					
Rendimiento	gb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : gb		230.95
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S.
	Materiales					Parcial S.
0267030017	MOCHILA FUMIGADORA MANUAL DE 20LT		und	1.0000	220.00	220.00
0267030018	BALDE DE 20 LT		und	1.0000	10.95	10.95
						230.95
Partida	01.03.02.02.01 PRUEBAS PARA LA VIGILANCIA DE LA COVID-19					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		127.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S.
	Materiales					Parcial S.
0267030019	FICHA DE SINTOMATOLOGIA COVID-19		und	1.0000	0.40	0.40
0267030020	FICHA EPIDEMIOLOGICA		und	1.0000	0.40	0.40
0267030021	PRUEBA SEROLOGICAS (REALIZADA EN CLINICA)		und	1.0000	127.00	127.00
						127.80
Partida	01.03.02.03.01 LAVADO Y DESINFECCION DEL TRABAJADOR					
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		72.69
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S.
	Materiales					Parcial S.
0267030022	JABON LIQUIDO		gal	1.0000	33.05	42.97
0267030023	PAPEL TOALLA X 300M		rl	2.0000	14.86	29.72
						72.69
Partida	01.03.02.03.02 ADQUISICION DE LAVAMANO PORTATIL Y CONTENEDOR PARA DESECHOS					
Rendimiento	gb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : gb		1,372.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S.
	Materiales					Parcial S.
0267030024	LAVAMANOS DE FIBRA DE VIDRIO PORTATIL		und	1.0000	1,271.00	1,271.00
0267030025	CONTENEDOR PARA DESECHOS 120 LT		und	1.0000	101.00	101.00
						1,372.00
Partida	01.03.02.04.01 MEDIOS INFORMATIVOS					
Rendimiento	gb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : gb		1,825.24
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S.
	Mano de Obra					Parcial S.
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	16.53
0101010005	PEON		hh	0.5000	4.0000	16.76
	Materiales					67.04
0201010022	CARTEL DE ORIENTACION		und	4.0000	127.12	508.48
0201010023	PANELES DE INFORMACION		und	2.0000	127.12	254.24
0201010024	PANELES DE PREVENCION		und	2.0000	127.12	254.24
0201010025	AVISOS PARA ADOACION DE MEDIDAS		und	1.0000	593.00	593.00
						1,609.96

Partida	01.03.02.04.02 MATERIAL DE CAPACITACION COVID-19 (PARA CADA TRABAJADOR)					
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		52.00
Código	Descripción Recurso	Materiales	Unidad	Quadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0201010026	MATERIAL DE CAPACITACION COVID-19		und		260.0000	0.20 52.00 52.00
Partida	01.03.02.05.01 ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE CONTROL PREVIO, DESINFECCION Y VESTUARIO					
Rendimiento	gbl/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : gbl		2,500.00
Código	Descripción Recurso	Materiales	Unidad	Quadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0201010027	ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE CONTROL	gbl			1.0000	1,000.00
0201010028	ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE DESINFECCION	gbl			1.0000	500.00
0201010029	ACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE VESTUARIO	gbl			1.0000	1,000.00
						2,500.00
Partida	01.03.02.05.02 ADQUISICION DE MASCARILLAS QUIRURGICAS DESECHABLES					
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		316.99
Código	Descripción Recurso	Materiales	Unidad	Quadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0201010030	MASCARILLA QUIRURGICA DESECHABLE	und			300.0000	0.85 255.00
0201010031	ALCOHOL EN GEL X LITRO	l			3.3400	18.56 61.99 316.99
Partida	01.03.02.05.03 MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACION COLECTIVA					
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		148.73
Código	Descripción Recurso	Materiales	Unidad	Quadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0201010032	PEDILUVIO DE ACERO INOXIDABLE	und			1.0000	100.47
0201010033	ALCOHOL EN GEL X LITRO	l			2.6000	18.56 48.26 148.73
Partida	01.03.02.06.01 EQUIPAMIENTO PARA LA VIGILANCIA DE LA SALUD					
Rendimiento	gbl/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : gbl		630.20
Código	Descripción Recurso	Materiales	Unidad	Quadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
0201010034	TERMOMETRO DIGITAL INFRARROJO	und			1.0000	238.00
0201010035	BOTAS SANITARIAS	par			1.0000	20.34
0201010036	PULBOXIMETRO U OXIMETRO DE DEDO	und			1.0000	211.86
0201010037	BLOMBO DE TRES CUERPOS	und			1.0000	160.00
						630.20
Partida	01.03.02.06.02 PROFESIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD					
Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		3,670.08
Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Quadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
01010200010015	PROFESIONAL DE SALUD DEL SERVICIO DE SEGURIDAD Y gbl				1.0000	3,500.00
		Materiales				3,500.00
0201010038	MASCARILLA N95	und			4.0000	8.47 33.88
0201010039	GUANTES QUIRURGICO	par			25.0000	0.69 17.94
0201010040	CARETA FACIAL PARA PERSONAL DE SALUD	und			1.0000	8.39 8.39
0201010041	TRAJE PARA PROTECCION BIOLOGICA	und			2.0000	42.37 84.74
0201010042	ALCOHOL 70%	l			1.0000	5.93 5.93
0201010043	ALCOHOL EN GEL X LITRO	l			0.5000	18.56 9.28
0267030022	JABON LIQUIDO	gal			0.3000	33.05 9.92 170.08

Partida	01.03.02.06.03	MEDIDAS DE ACCION ANTE EL COVID-19				
Rendimiento	g/DIA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : g/D	
Código	Descripción Recurso	Unidad			Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra					Precio S/. Parcial S/.
0101010007	TRASLADO DE PRIVADO DE PERSONAL CON SINTOMAS	gb			8.0000	100.00 800.00
	Subcontratos					
0423170002	SC BOTIQUIN	gb			1.0000	150.00 150.00
Partida	02.01.01	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	1,000.0000	EQ. 1,000.0000		Costo unitario directo por : m2	
Código	Descripción Recurso	Unidad			Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra					Precio S/. Parcial S/.
0101010005	PEON	hh			2.0000	0.0160 16.76 0.27
0101030000	TOPOGRAFO	hh			1.0000	0.0080 26.42 0.21
	Materiales					
0213030001	YESO	kg			0.0100	2.50 0.03
0231010001	MADERA TORNILLO	p2.			0.0100	13.00 0.13
	Equipos					
0301000009	ESTACION TOTAL	%a			1.0000	0.0010 100.00 0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	0.48 0.02
Partida	02.01.02	NIVELACION PERMANENTE Y REPLANTEO FINAL				
Rendimiento	m2/DIA	600.0000	EQ. 600.0000		Costo unitario directo por : m2	
Código	Descripción Recurso	Unidad			Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra					Precio S/. Parcial S/.
0101010005	PEON	hh			2.0000	0.0267 16.76 0.45
0101030000	TOPOGRAFO	hh			1.0000	0.0133 26.42 0.35
	Equipos					
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO	he			1.0000	0.0133 10.00 0.13
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	0.80 0.04
Partida	02.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINA HASTA NIVEL DE SUB RABANTE				
Rendimiento	m3/DIA	250.0000	EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : m3	
Código	Descripción Recurso	Unidad			Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra					Precio S/. Parcial S/.
0101010005	PEON	hh			2.0000	0.0640 16.76 1.07
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	1.07 0.05
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm			1.0000	0.0320 250.00 5.00
Partida	02.02.02	RELENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO				
Rendimiento	m3/DIA	200.0000	EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m3	
Código	Descripción Recurso	Unidad			Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra					Precio S/. Parcial S/.
0101010004	OFICIAL	hh			1.0000	0.0400 18.53 0.74
0101010005	PEON	hh			4.0000	0.1600 16.76 2.68
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5.0000	3.42 0.17
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm			1.0000	0.0400 250.00 10.00

ANEXO 10

Panel Fotográfico

PANEL FOTOGRAFICO

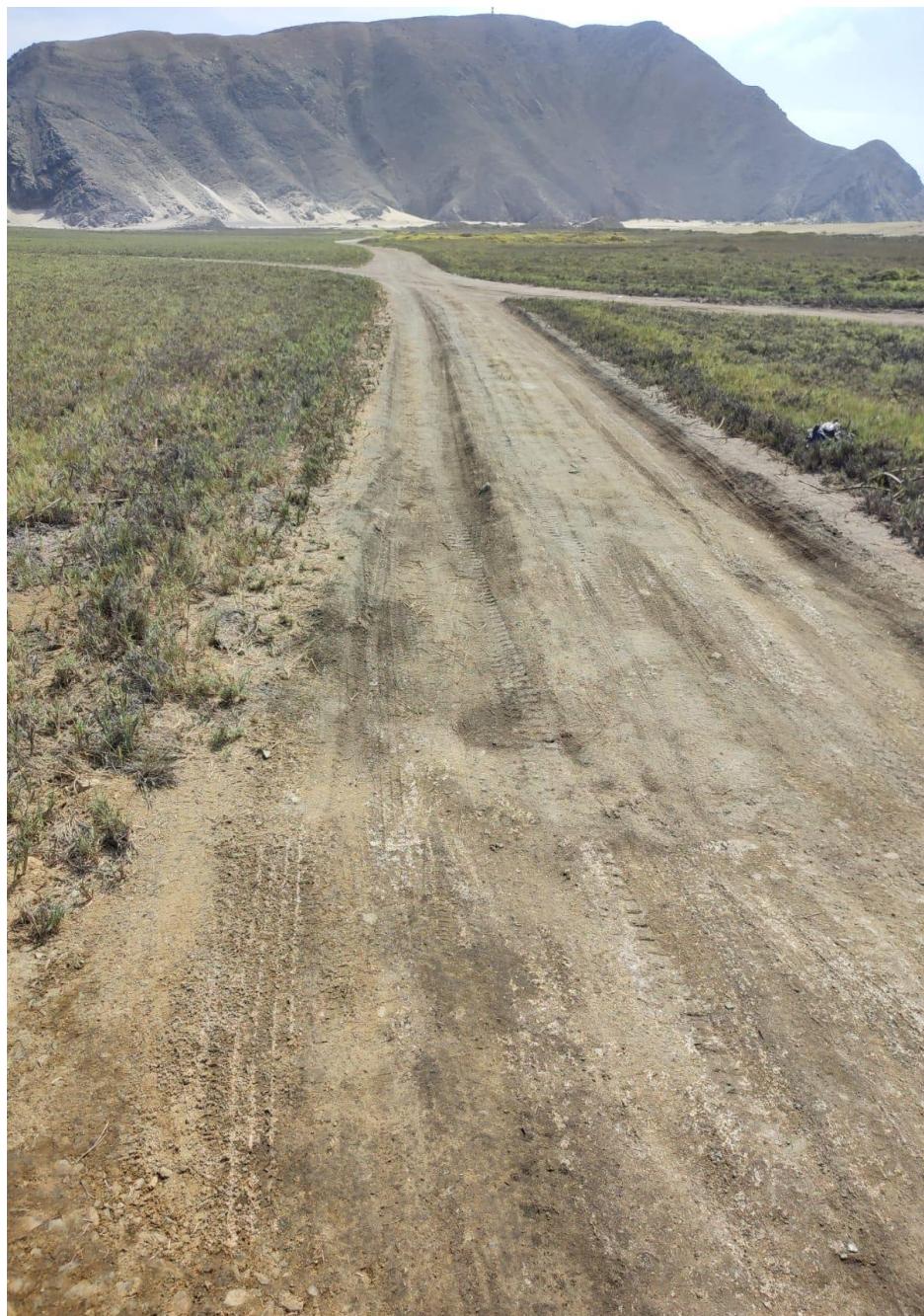


Imagen 01:
En Nuestra primera evaluamos la trocha, evaluando mediante las metodologías del MTC y URMM, diagnosticando las diferentes fallas y cumpliendo con sus manuales respectivos.



Imagen 02: Como se puede apreciar en la imagen, la trocha en estudio presenta bastante material suelto y levantamiento de polvo leve.

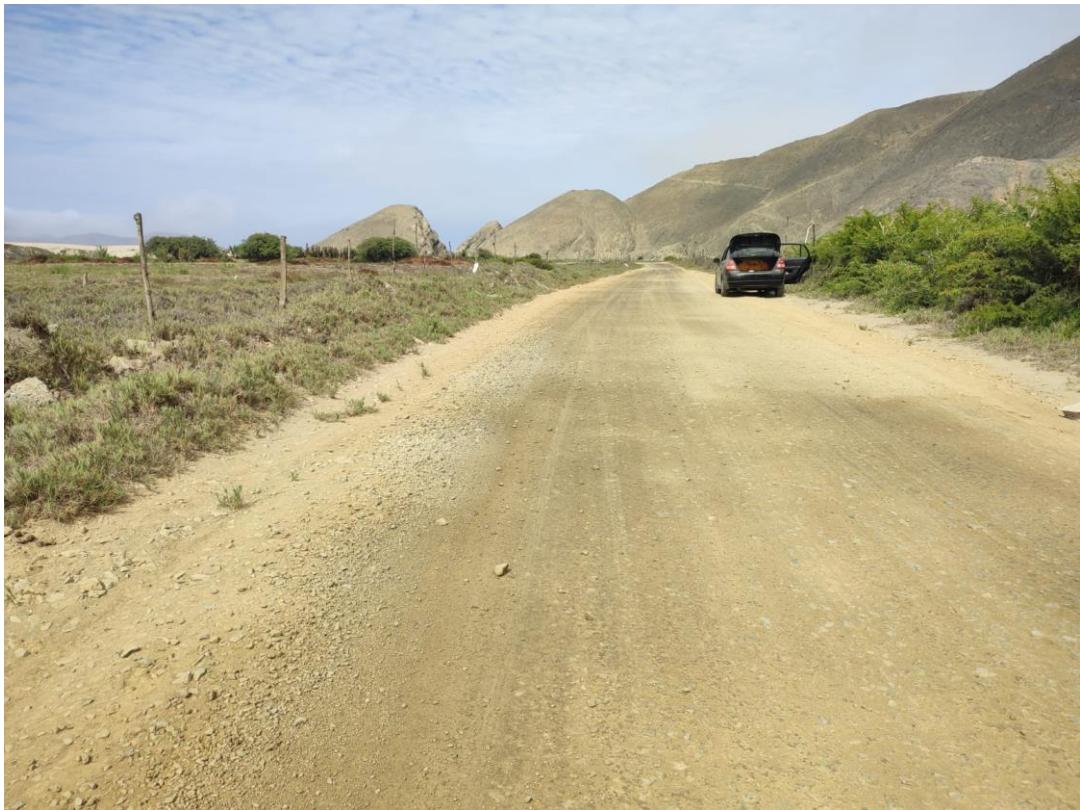


Imagen 03: el ancho de la trocha en estudio varia entre 4.5 a 6.50m.



Imagen 04: se puede apreciar las deformaciones y encalaminado leve a lo largo de la trocha en estudio



Imagen 05: En nuestra visita segunda visita, se colocaron las progresivas por cada 500m, según lo reglamento en el manual de Mantenimiento o Conservación Vial (MTC). CRISTIAN AUGUSTO HEREDIA SIFUENTES, investigador del presente proyecto.



Imagen 06: el pintado de las progresivas del presente estudio se realizó en lugares estratégicos visibles a lo largo de la trocha, JULIO CESAR BARBA PAREDES, investigador del presente proyecto.

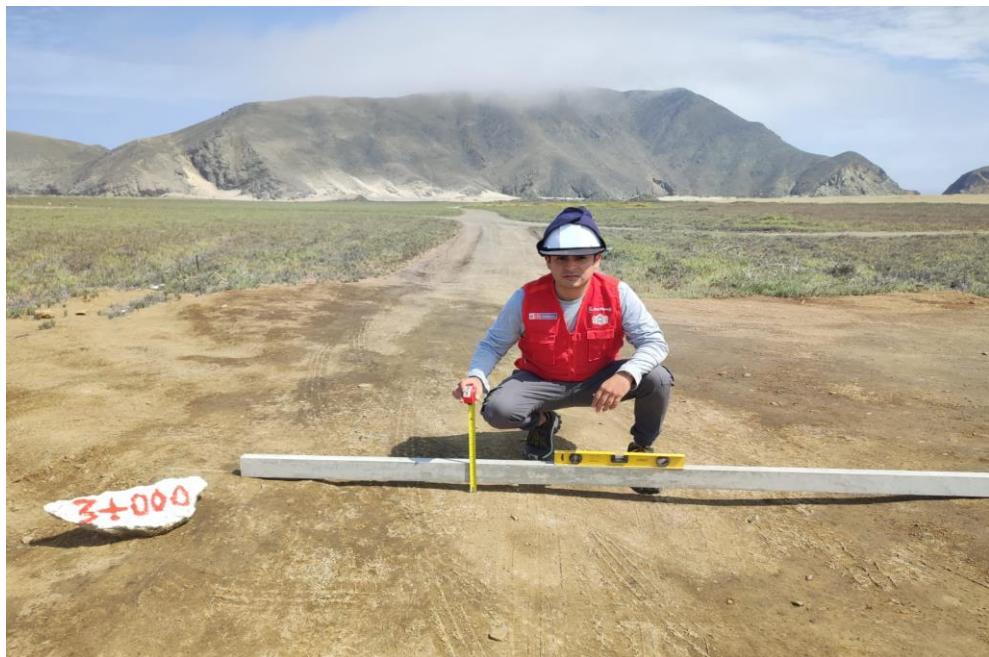


Imagen 07: En nuestra segunda visita, evaluamos las fallas que presenta la trocha en sus dos metodologías del MTC y URMM, progresiva km 2+500 – km 3+000, presente JULIO CESAR BARBA PAREDES, evaluador del presente proyecto.



Imagen 08: Los huecos, y hundimientos es notorio a lo largo de la trocha que con ayuda del nivel pudimos calificar con un rango mayor de asertividad, progresiva km 1+500 – km 2+000, presente CRISTIAN AUGUSTO HEREDIA SIFUENTES, investigador del presente proyecto.



Imagen 09: Las calicatas se realizaron con una profundidad de 1.50m tal como exige la normativa vigente del MTC.



Imagen 10: Las calicatas se realizaron por cada 500m, cumpliendo con la normativa del MTC que nos exige por cada 1km, se Obtuvieron 5 muestras



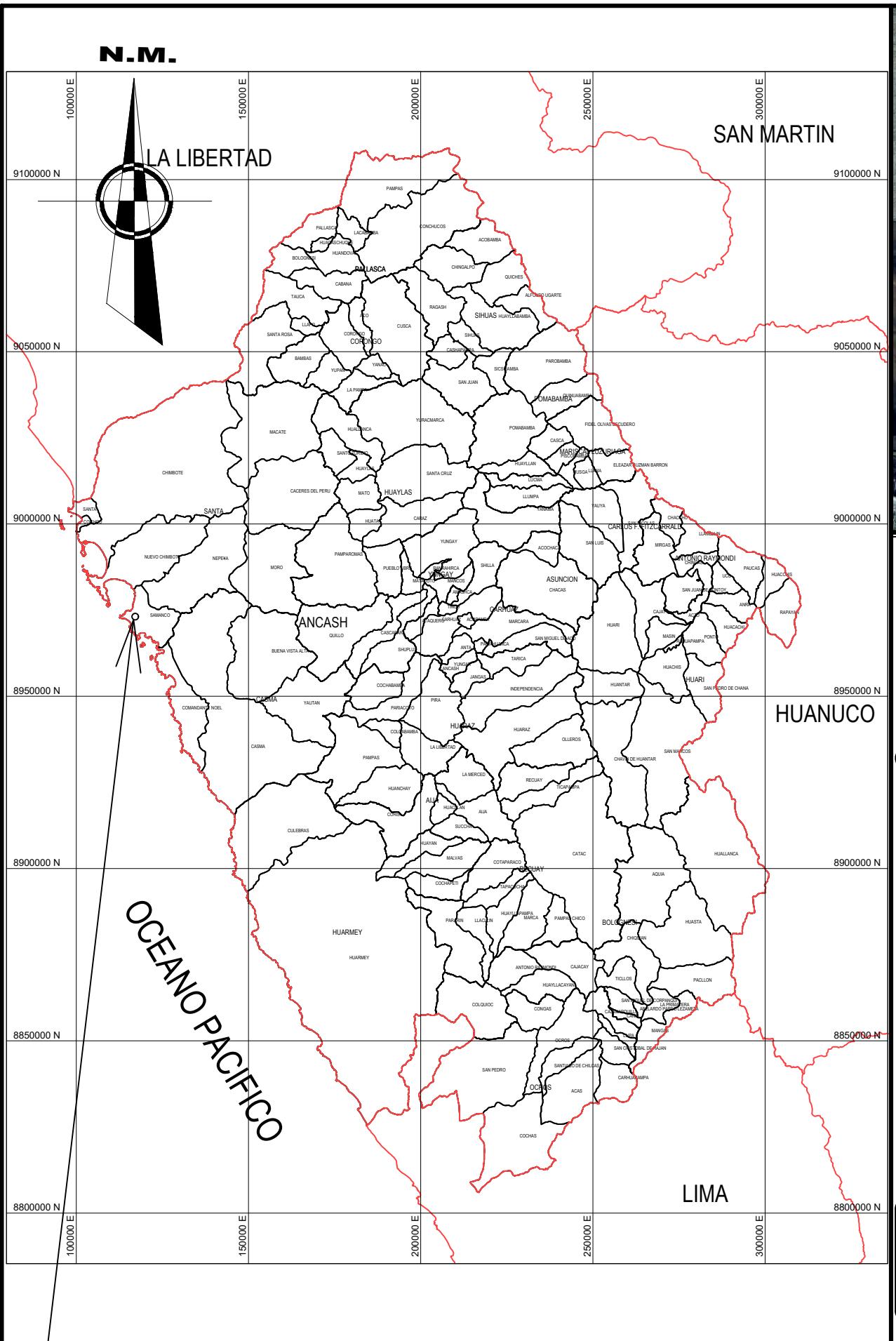
Imagen 11: El levantamiento topográfico se realizó con estación total, donde se pudo determinar que la superficie de la trocha en estudio es plana.



Imagen 12: vista de la trocha en la progresivas 3+ 000 km – 3+500 km.

ANEXO 11

Planos



UBICACION:

DISTRITO : SAMANCO
PROVINCIA : SANTA.
DEPARTAMENTO : ANCASH.
PAIS : PERU

TRAMOS DE ESTUDIO:

- 1 = KM 0+000 AL 0+500
- 2 = KM 0+500 AL 1+000
- 3 = KM 1+000 AL 1+500
- 4 = KM 1+500 AL 2+000
- 5 = KM 2+000 AL 2+500
- 6 = KM 2+500 AL 3+000
- 7 = KM 3+000 AL 3+500

DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION:

“Evaluación de la trocha Samanco - Playa Brava con el método MTC y URMM en la Provincia del Santa-2022”

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CURSO: SEMINARIO DE TITULACION II

DOCENTE: ING.SHEILA MABEL LEGENDRE SALAZAR

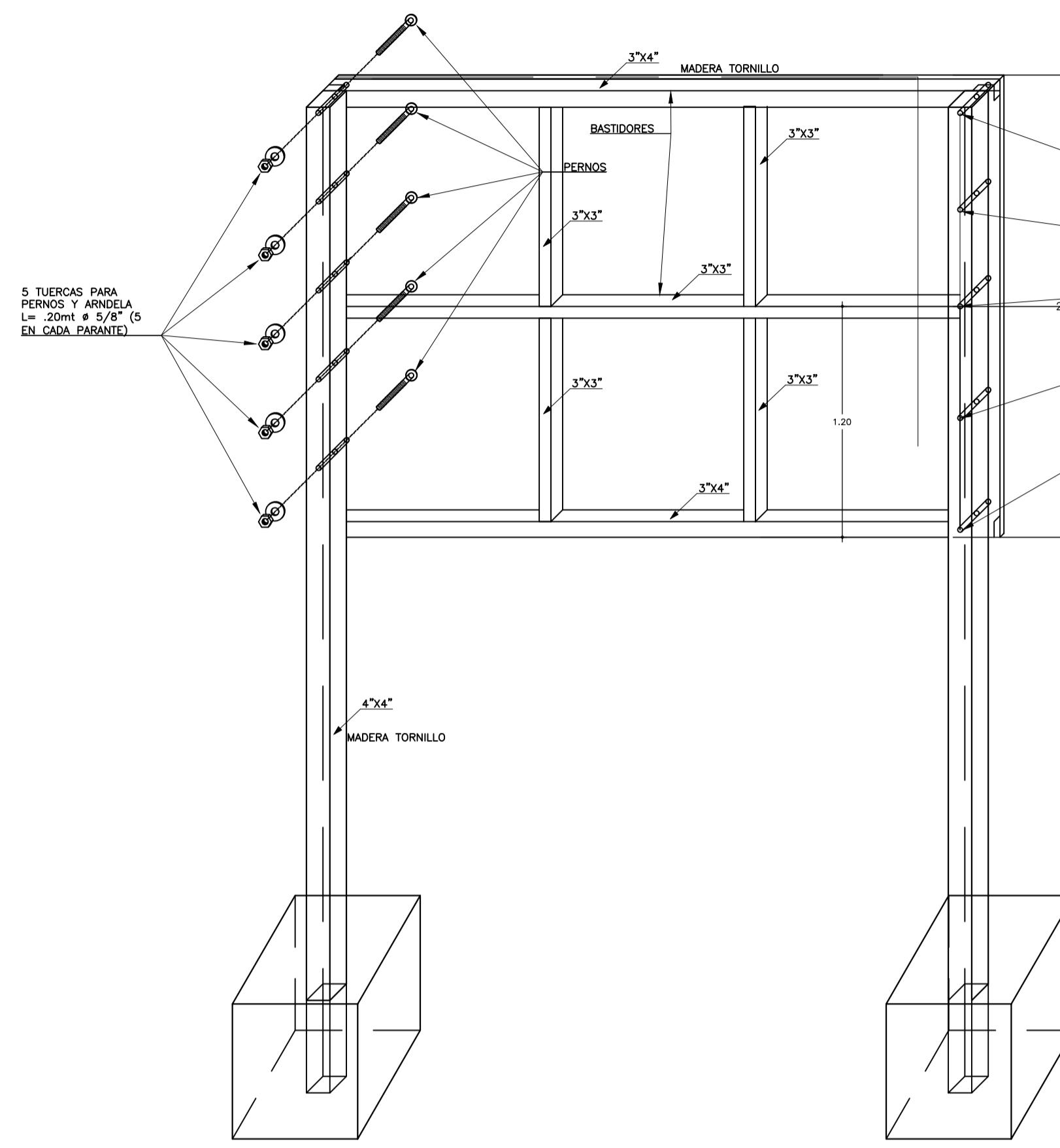
ALUMNOS:
JULIO CESAR BARBA PAREDES
CRISTIAN AUGUSTO HEREDIA SIFuentes



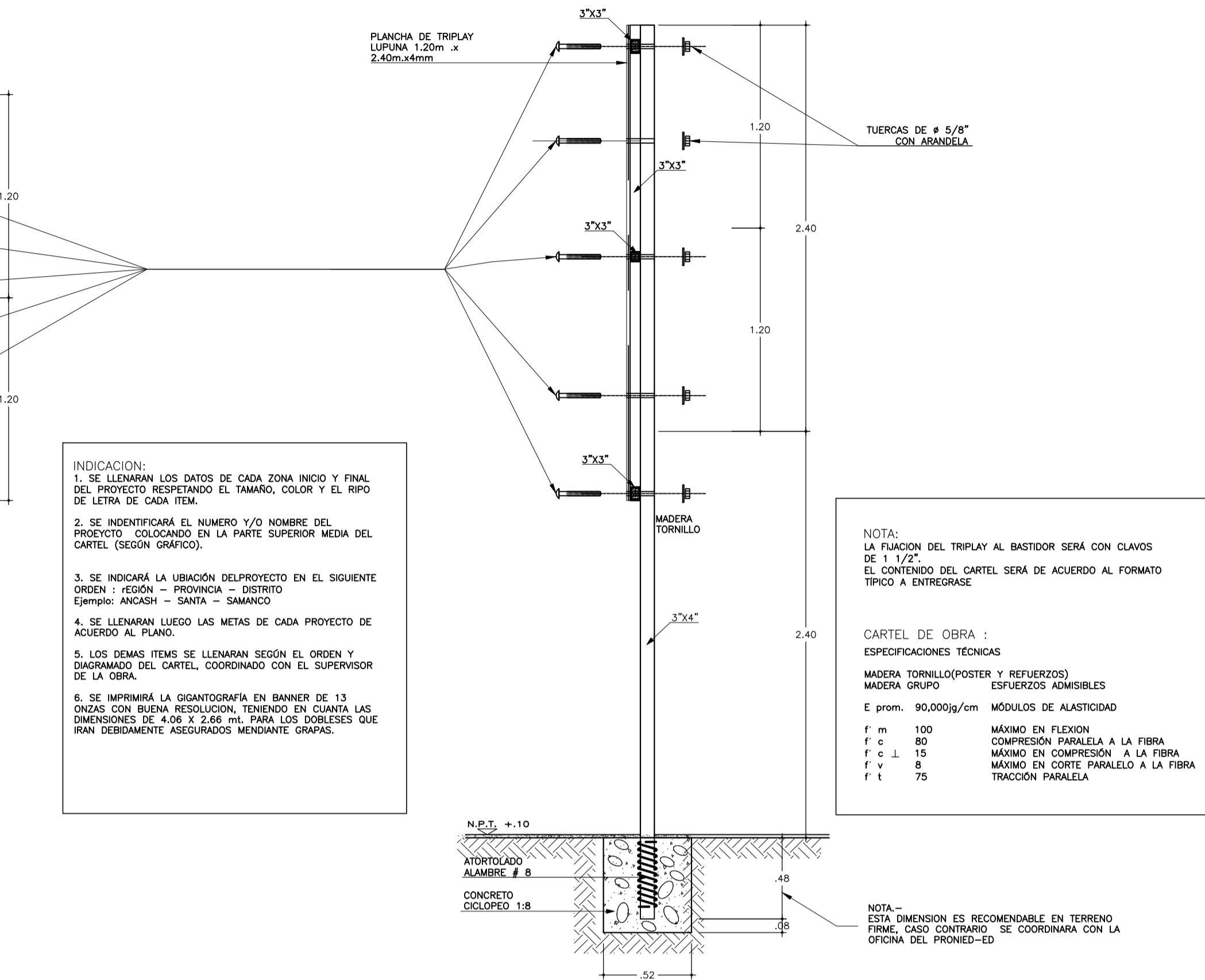
Lamina:

U-01

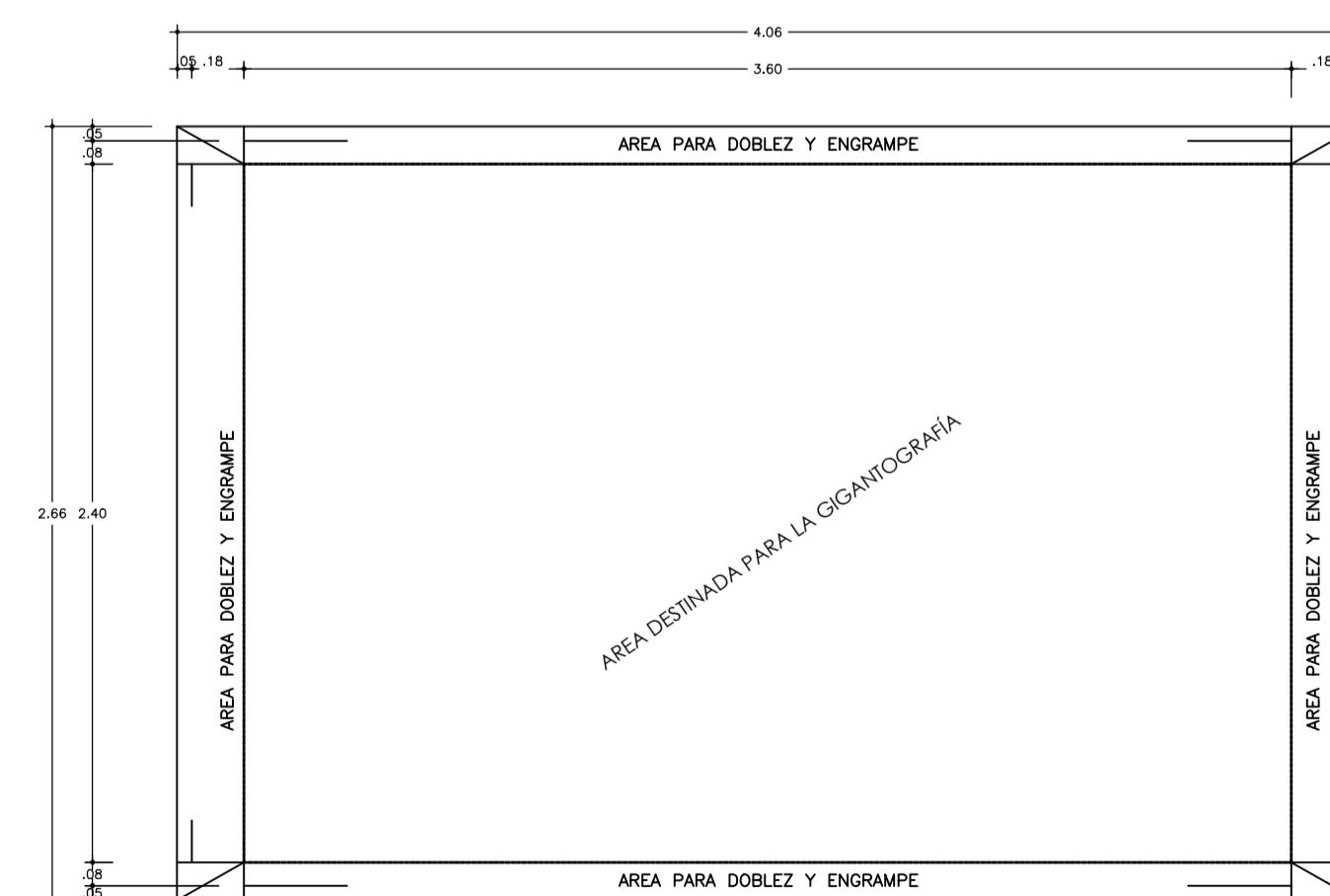
Ciclo: X Escala: INDICADA Fecha: 19/05/2022



VISTA ISOMETRICA REVERSO

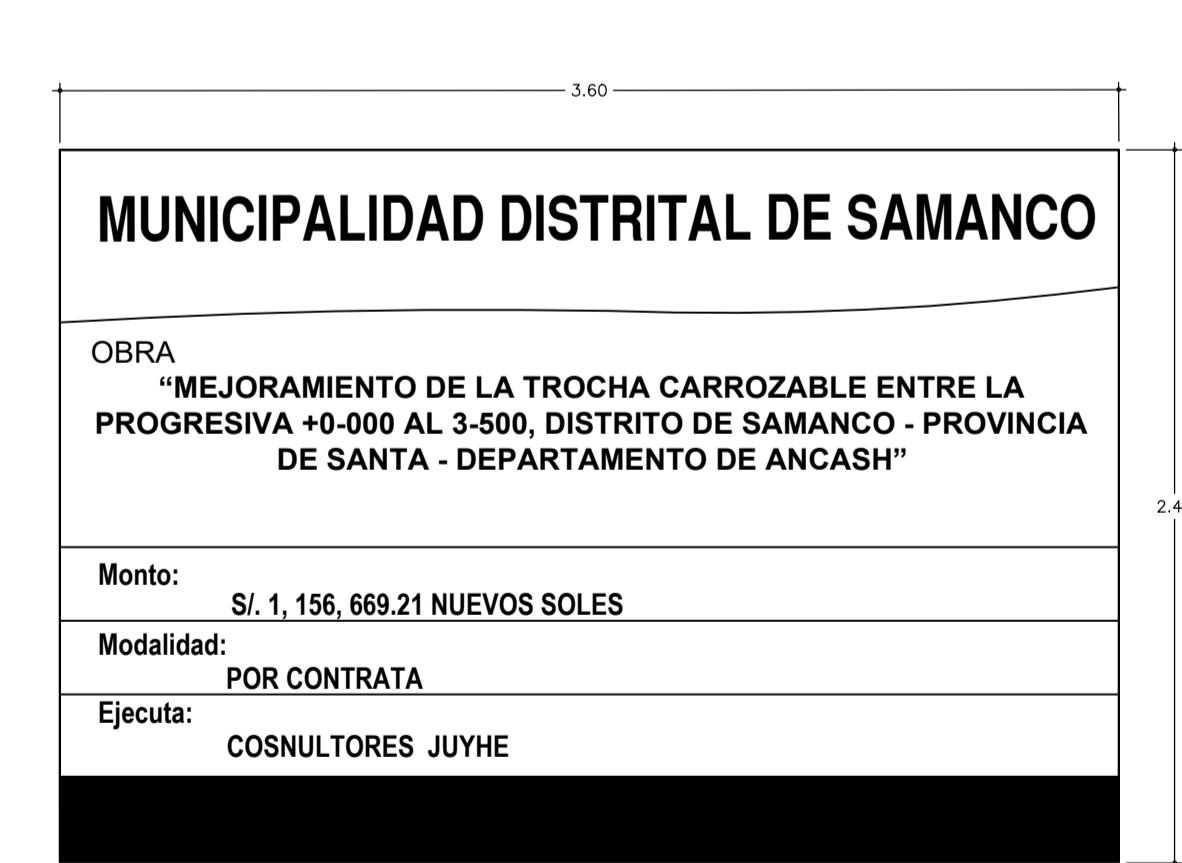


SECCIÓN TRANSVERSAL

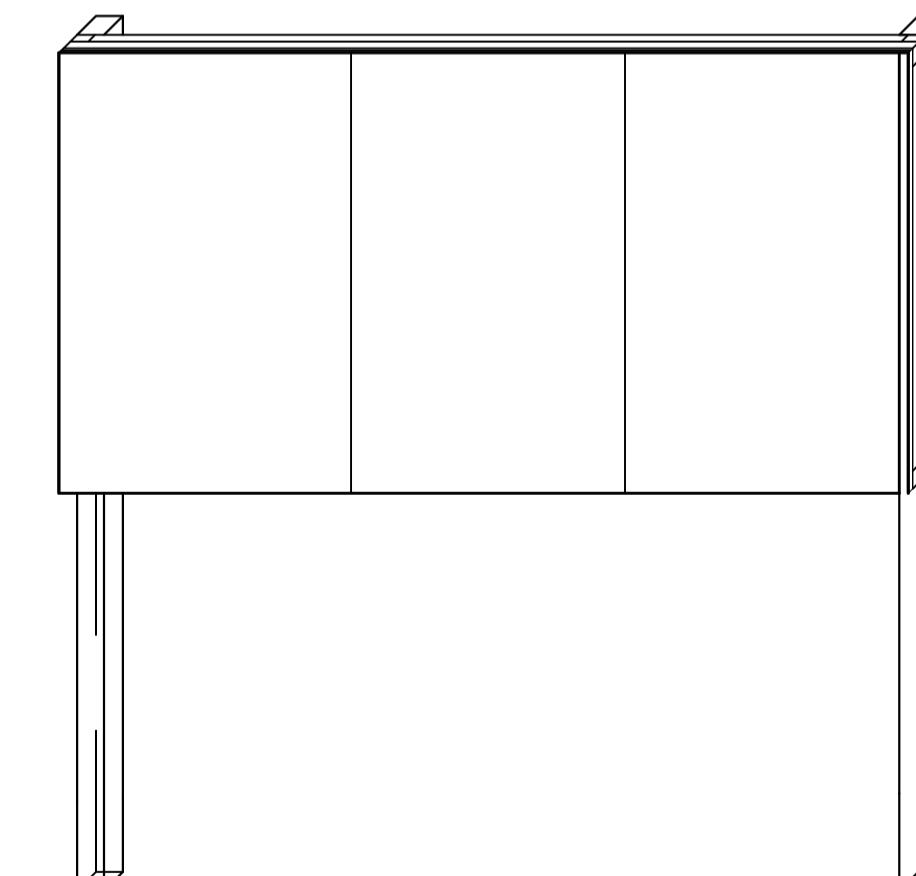


ACABADO DEL CARTEL

ESC 1:25

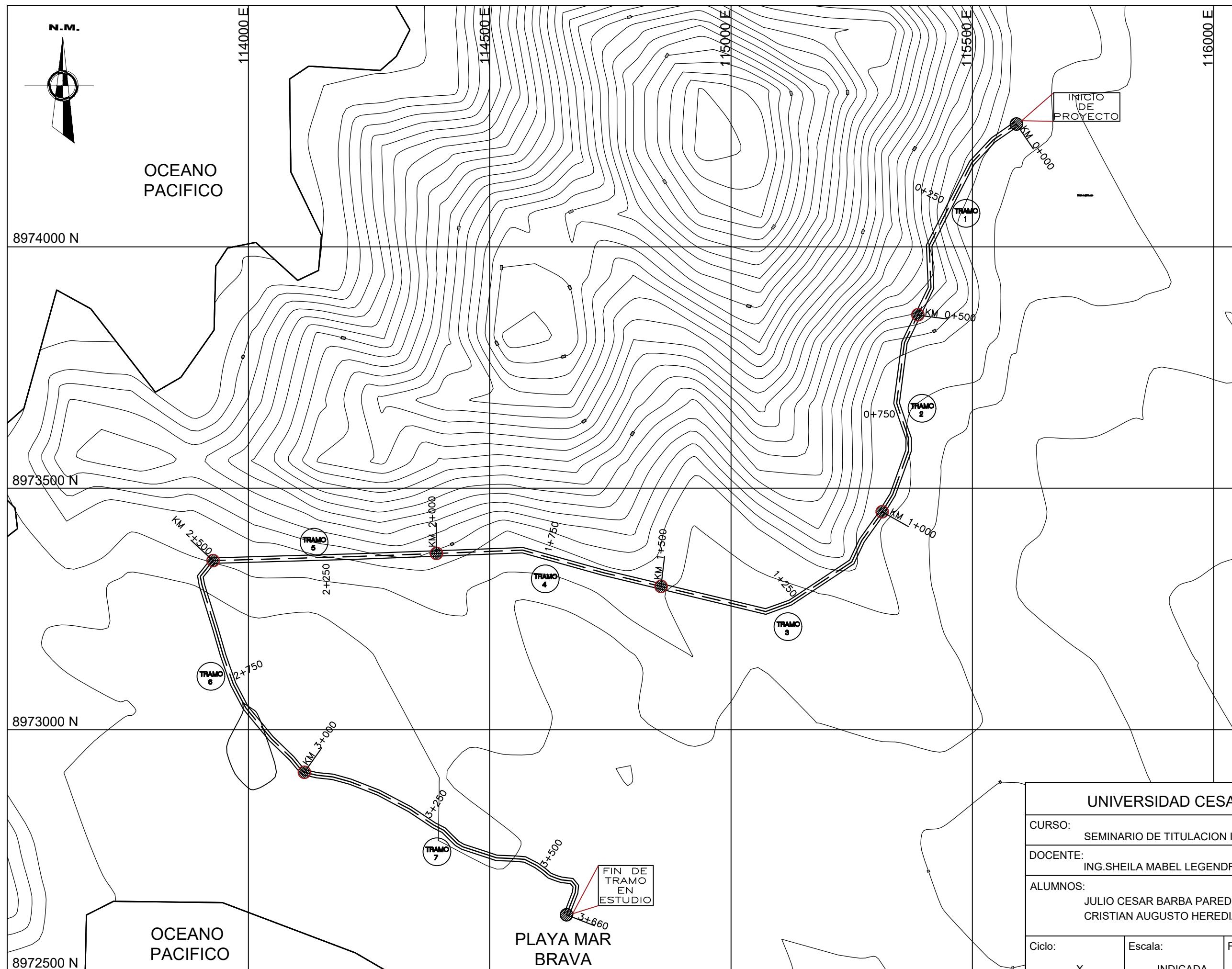


VISTA ISOMETRICA FREnte



VISTA ISOMETRICA FREnte

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
CURSO:		SEMINARIO DE TITULACION II	
DOCENTE:		ING.SHEILA MABEL LEGENDRE SALAZAR	
ALUMNOS:		JULIO CESAR BARBA PAREDES CRISTIAN AUGUSTO HEREDIA SIFUENTES	
Ciclo: X	Escala: INDICADA	Fecha: 01/06/2022	Lamina: A-1



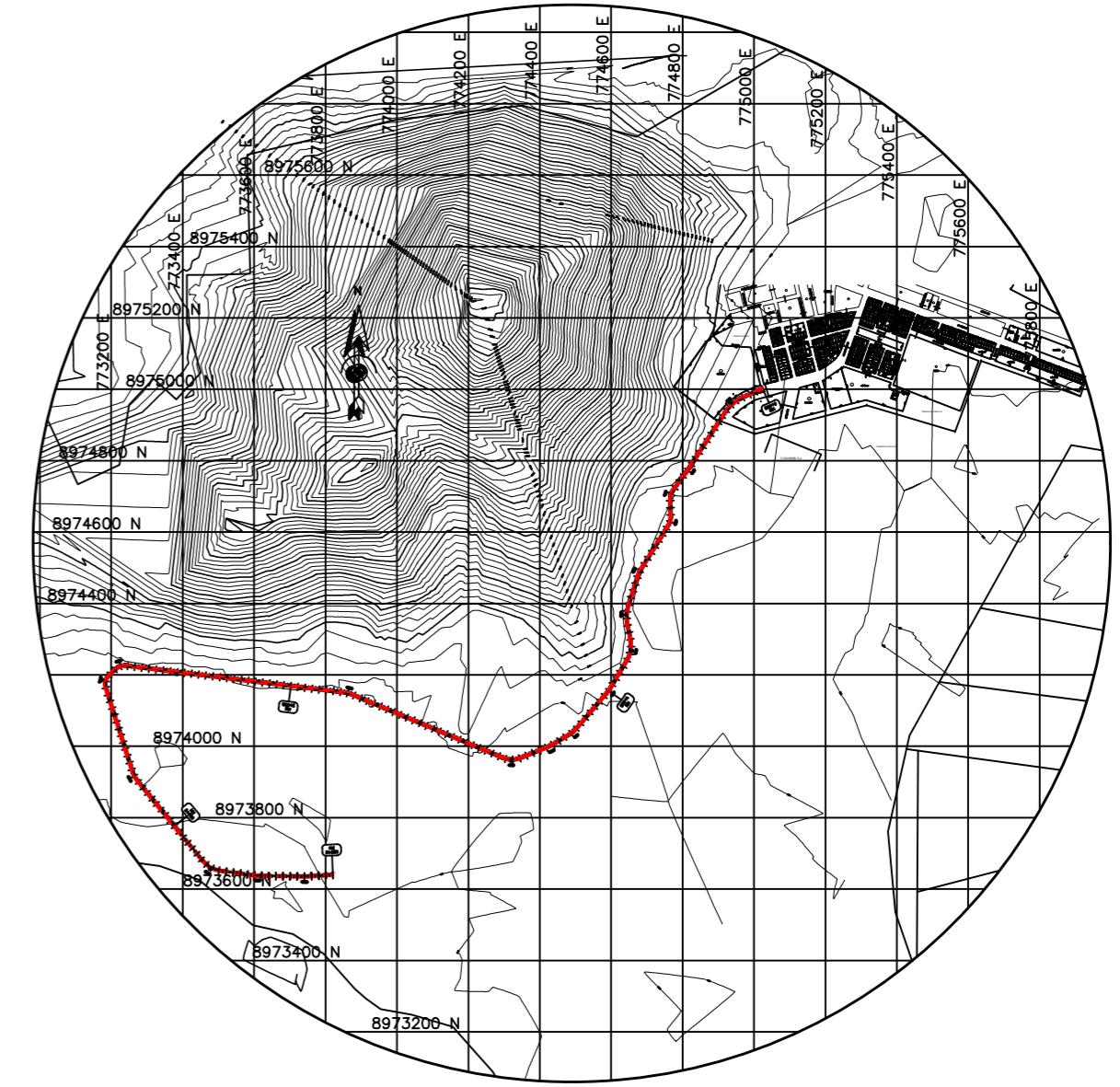
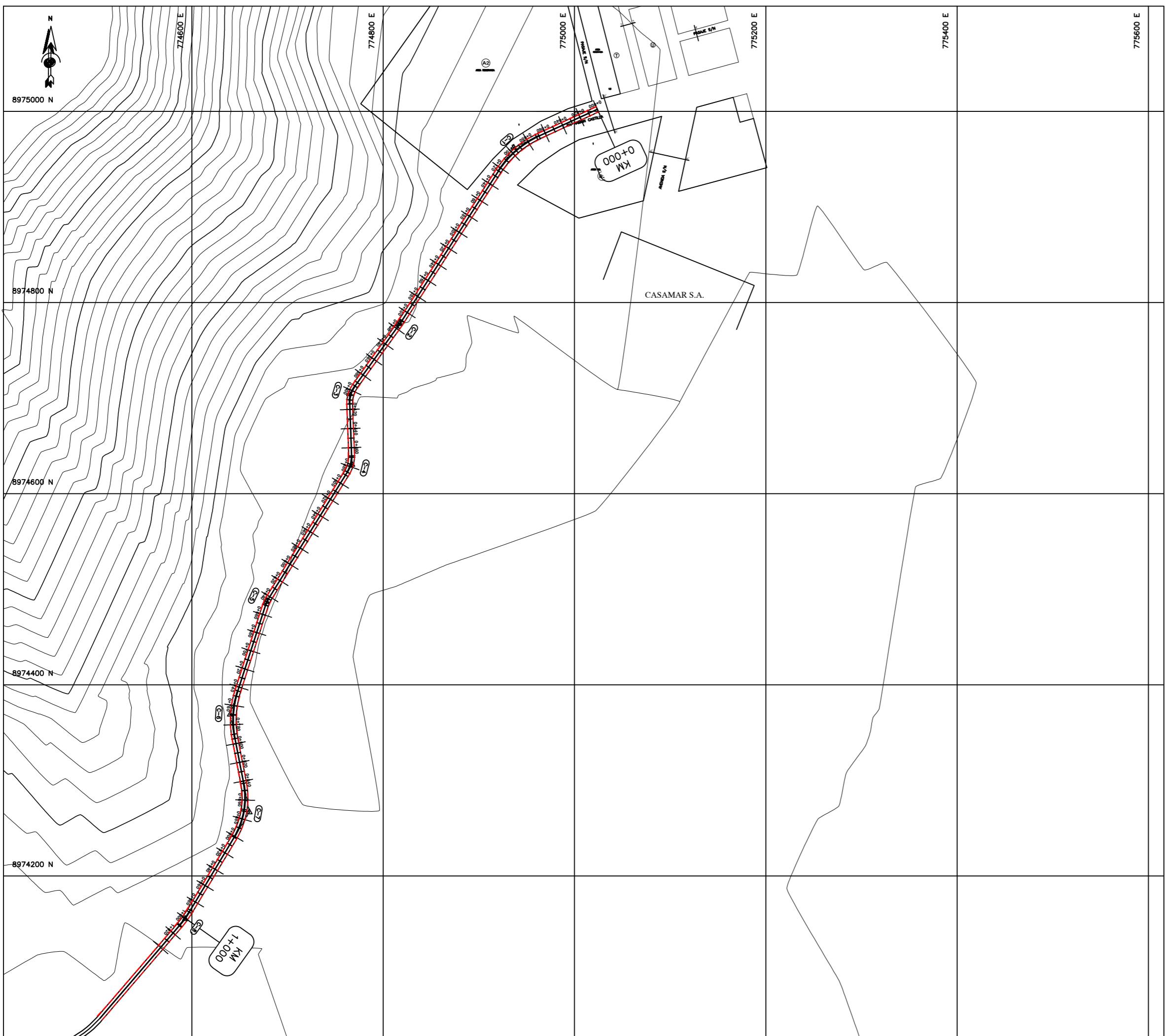
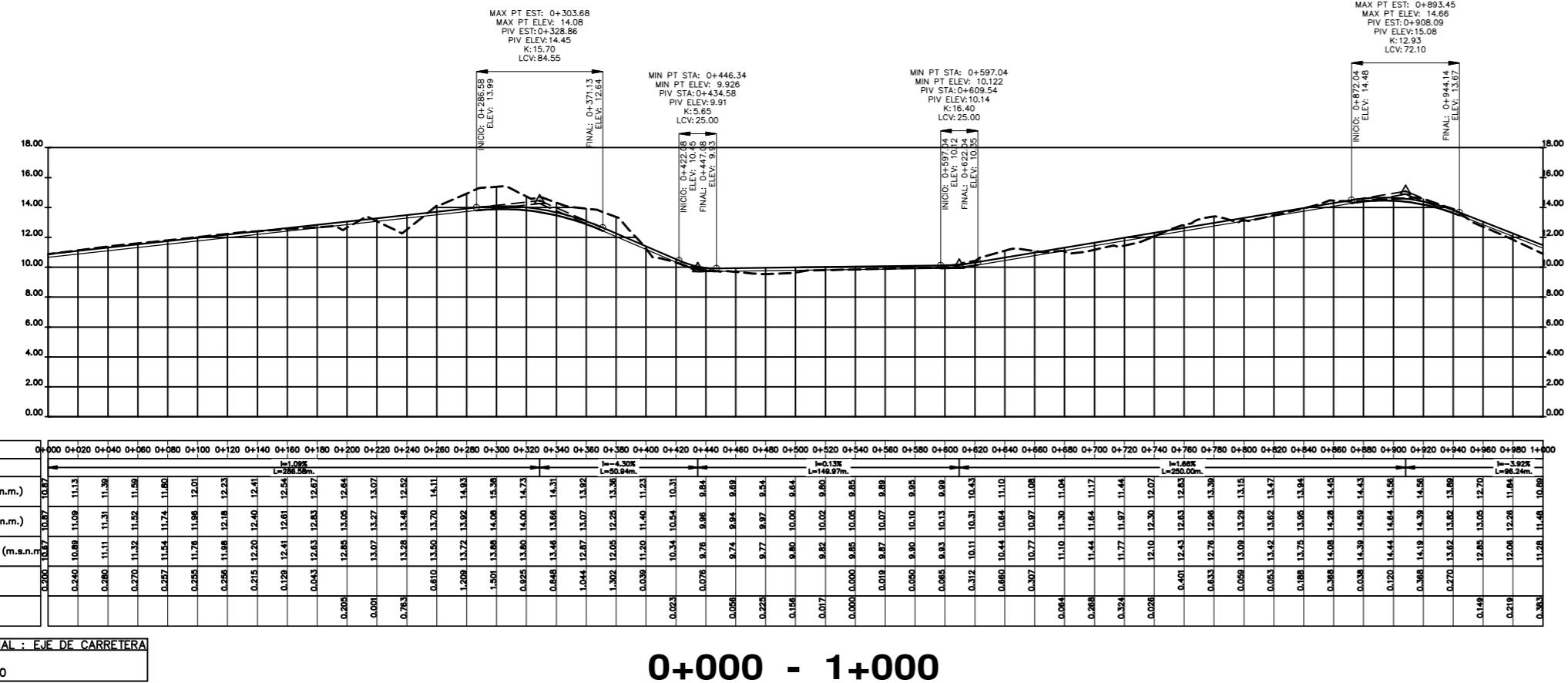


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS CIRCULARES													
N°	PI	R	Lc	T	F	E	C	Δ*	PI.	PC.	PT.	ESTE	NORTE
C-1	100.00	56.79	29.183	4.00	4.17	56.03	32°32'14.07"	0+096.21	0+067.03	0+123.82	774936.406	8974962.022	
C-2	150.00	7.66	3.832	0.05	0.05	7.66	2°53'55.92"	0+314.33	0+310.50	0+318.16	774817.255	8974777.449	
C-3	30.00	19.90	10.332	1.63	1.73	19.54	38°00'21.67"	0+404.62	0+394.29	0+414.19	774764.476	8974704.191	
C-4	30.00	17.87	9.207	1.32	1.38	17.60	34°07'23.81"	0+477.79	0+468.59	0+486.45	774767.360	8974630.307	
C-5	30.00	7.32	3.876	0.22	0.22	7.30	13°58'24.02"	0+646.25	0+642.57	0+649.89	774678.084	8974486.813	
C-6	100.00	50.64	25.874	3.19	3.29	50.10	29°00'47.79"	0+770.01	0+744.14	0+794.78	774640.001	8974369.011	
C-7	80.00	58.82	30.813	5.35	5.73	57.51	42°07'48.53"	0+873.14	0+842.32	0+901.15	774660.066	8974266.725	
C-8	100.00	16.71	8.377	0.35	0.35	16.70	9°34'36.34"	1+000.66	0+992.29	1+009.00	774592.880	8974155.049	
C-9	100.00	32.66	16.476	1.33	1.35	32.51	18°42'45.00"	1+153.88	1+137.40	1+170.06	774493.131	8974038.704	
C-10	100.00	15.27	7.652	0.29	0.29	15.26	8°45'03.41"	1+229.98	1+222.33	1+237.60	774427.430	8973999.726	
C-11	65.00	50.72	26.732	4.89	5.28	49.45	44°42'40.58"	1+344.39	1+317.66	1+368.38	774321.264	8973956.987	
C-12	80.00	22.05	11.094	0.76	0.77	21.98	15°47'27.17"	1+837.92	1+826.83	1+848.88	773863.713	8974149.165	
C-13	35.00	30.22	16.126	3.21	3.54	29.29	49°28'26.17"	2+481.73	2+465.60	2+495.83	773224.556	8974227.556	
C-14	35.00	39.82	22.380	5.51	6.54	37.71	65°11'30.49"	2+543.03	2+520.65	2+560.47	773177.854	8974184.788	
C-15	80.00	30.15	15.255	1.42	1.44	29.97	21°35'29.46"	2+821.63	2+806.38	2+836.53	773263.936	8973914.626	
C-16	100.00	15.27	7.652	0.29	0.29	15.26	8°45'03.41"	1+229.98	1+222.33	1+237.60	773475.787	8973655.470	
C-17	65.00	50.72	26.732	4.89	5.28	49.45	44°42'40.58"	1+344.39	1+317.66	1+368.38	773610.334	8973637.769	
C-18	80.00	22.05	11.094	0.76	0.77	21.98	15°47'27.17"	1+837.92	1+826.83	1+848.88	773741.324	8973636.110	



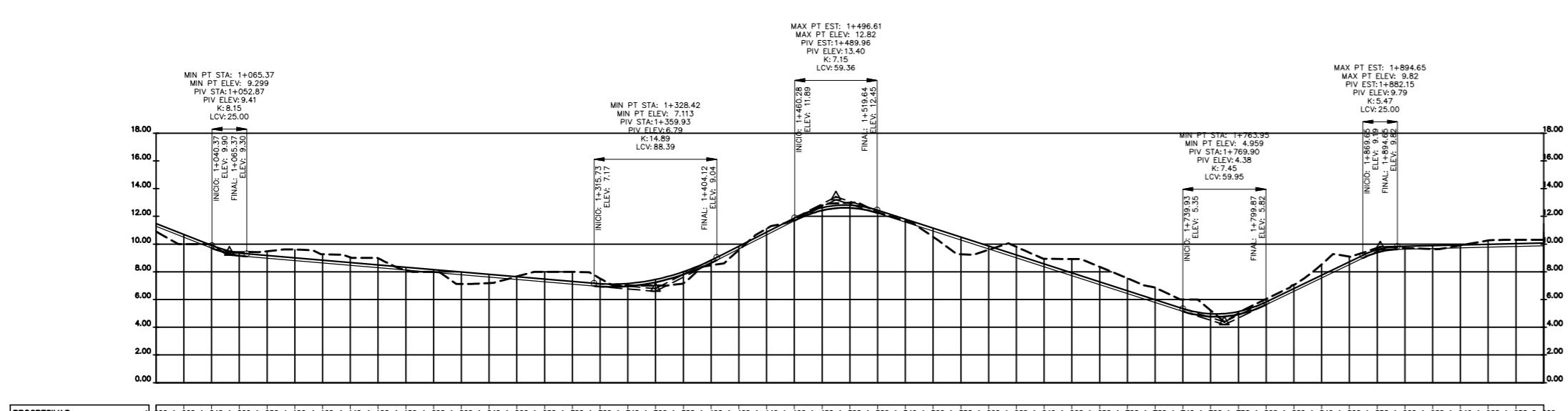
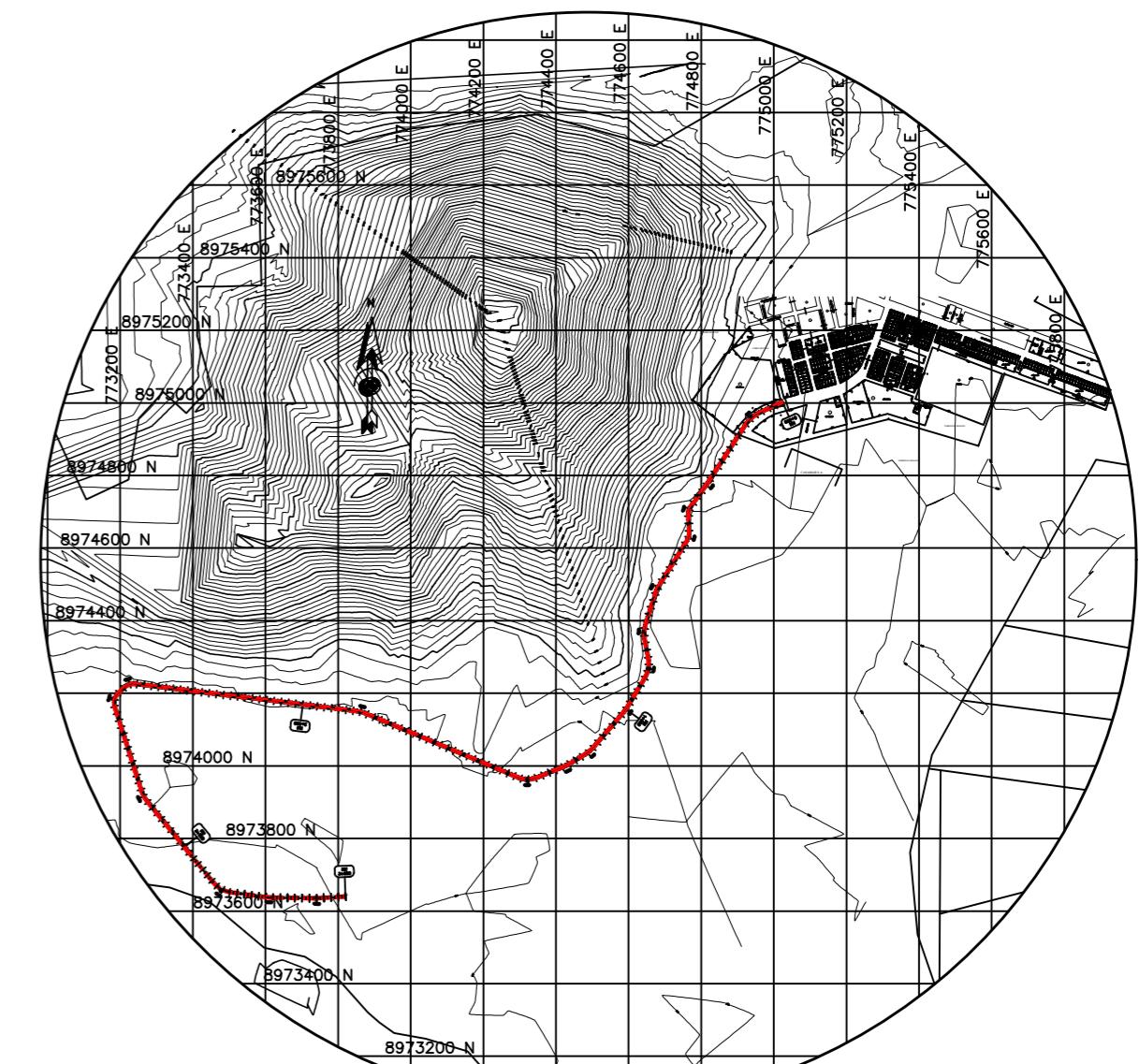
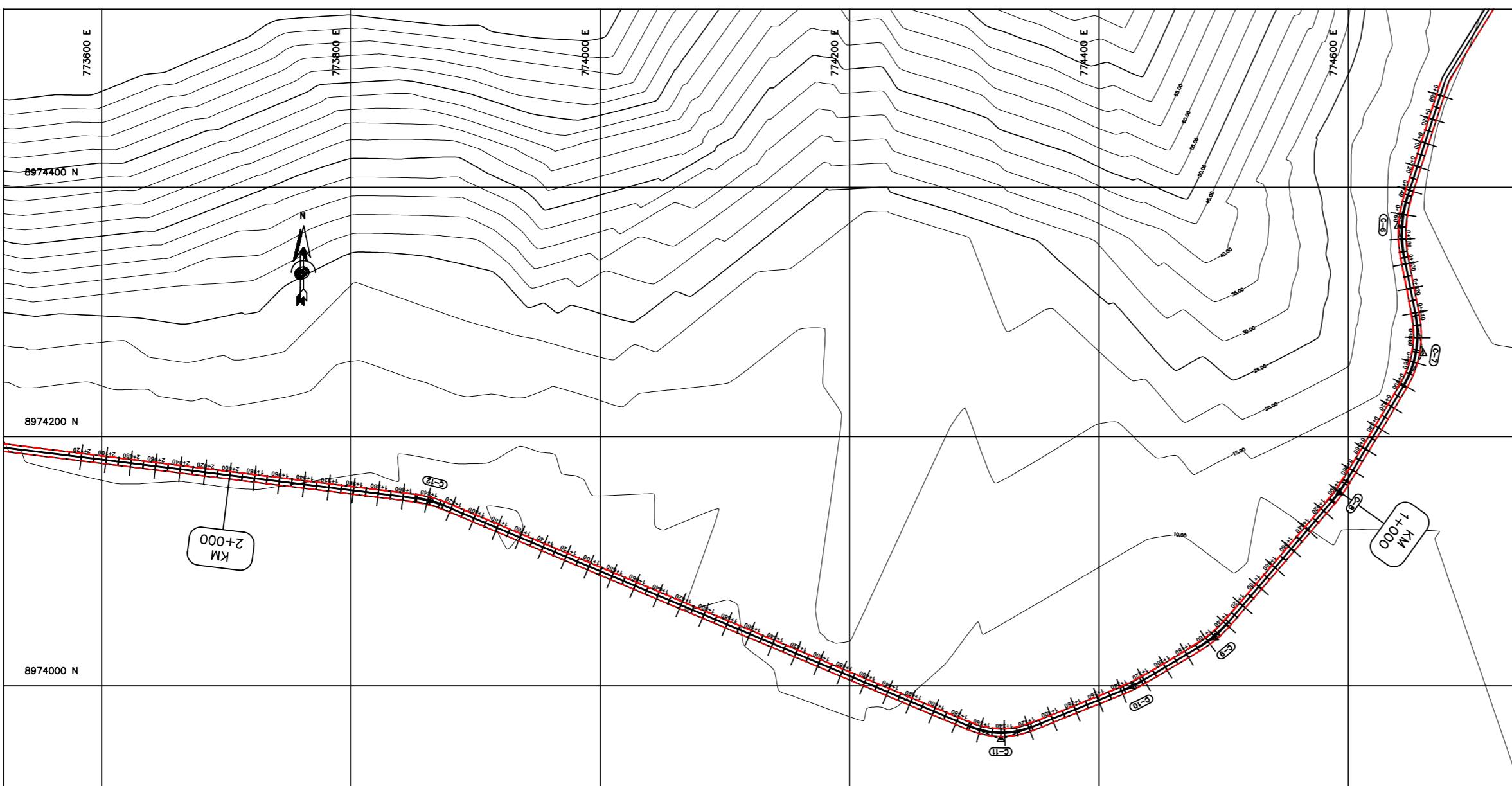


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS CIRCULARES												
Nº PI	R	Lc	T	F	E	C	Δ^o	PI.	PC.	PT.	ESTE	NORTE
C-1	100.00	56.79	29.183	4.00	4.17	56.03	32°32'14.07"	0+096.21	0+067.03	0+123.82	774936.406	8974962.022
C-2	150.00	7.66	3.832	0.05	0.05	7.66	255°35.92"	0+314.33	0+310.50	0+318.16	774817.255	8974777.449
C-3	30.00	19.90	10.332	1.63	1.73	19.54	380°01.67"	0+404.82	0+394.29	0+414.19	774764.476	8974704.191
C-4	30.00	17.87	9.207	1.32	1.38	17.80	340°23.81"	0+477.79	0+468.59	0+486.45	774767.360	8974630.307
C-5	30.00	7.32	3.676	0.22	0.22	7.30	135°24'02"	0+646.25	0+642.57	0+649.89	774768.084	8974486.813
C-6	100.00	50.64	25.874	3.19	3.29	50.10	290°04.77"	0+770.01	0+744.14	0+794.78	774640.001	8974369.011
C-7	80.00	58.82	30.813	5.35	5.73	57.51	420°48.53"	0+873.14	0+842.32	0+901.15	774660.066	8974266.725
C-8	100.00	16.71	8.577	0.35	0.35	16.70	9°34'36.34"	1+000.66	0+992.29	1+009.00	774592.880	8974155.049
C-9	100.00	32.66	16.476	1.33	1.35	32.51	18°42'45.00"	1+153.88	1+137.40	1+170.06	774493.131	8974038.704
C-10	100.00	15.27	7.652	0.29	0.29	15.26	8°45'03.41"	1+229.98	1+222.33	1+237.60	774427.430	8973999.272
C-11	65.00	50.72	26.732	4.89	5.28	49.45	44°42'40.58"	1+344.39	1+317.66	1+368.38	774321.264	8973956.987
C-12	80.00	22.05	11.094	0.76	0.77	21.98	45°57'27.17"	1+537.92	1+266.83	1+848.88	773863.713	8974149.165
C-13	35.00	32.22	16.126	3.21	3.54	29.29	49°28'26.17"	2+481.73	2+465.80	2+495.83	773224.456	8974227.556
C-14	35.00	39.82	22.380	5.51	6.54	37.71	65°11'30.49"	2+543.03	2+520.65	2+560.47	773177.854	8974184.788
C-15	80.00	30.15	15.255	1.42	1.44	29.97	21°35'29.46"	2+821.63	2+806.38	2+836.53	773263.936	8973914.626
C-16	100.00	15.27	7.652	0.29	0.29	15.26	8°45'03.41"	1+229.98	1+222.33	1+237.60	773475.787	8973655.470
C-17	65.00	50.72	26.732	4.89	5.28	49.45	44°42'40.58"	1+344.39	1+317.66	1+368.38	773610.354	8973637.786
C-18	80.00	22.05	11.094	0.76	0.77	21.98	45°57'27.17"	1+537.92	1+266.83	1+848.88	773741.324	8973636.110

1+000 - 2+000

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CURSO: SEMINARIO DE TÉCNICAS DE

SEMINARIO DE TITULACIÓN II

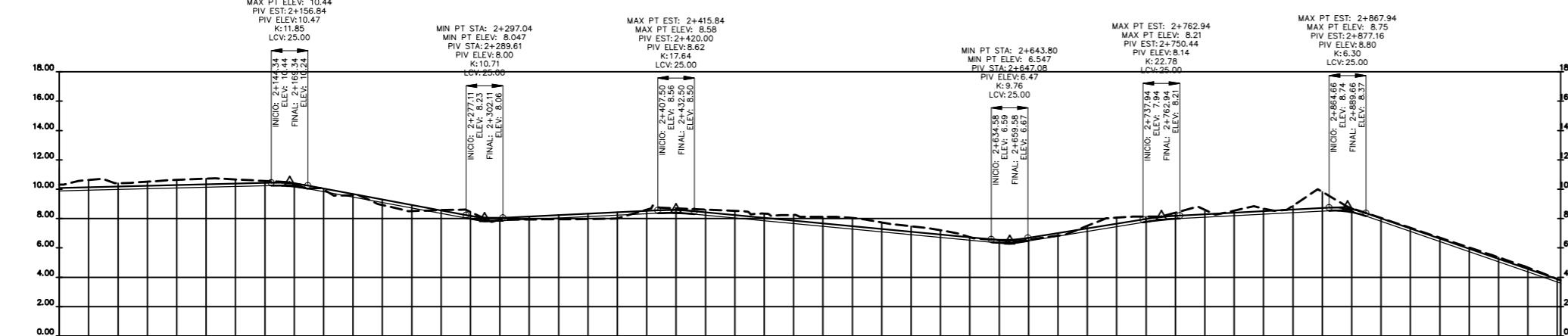
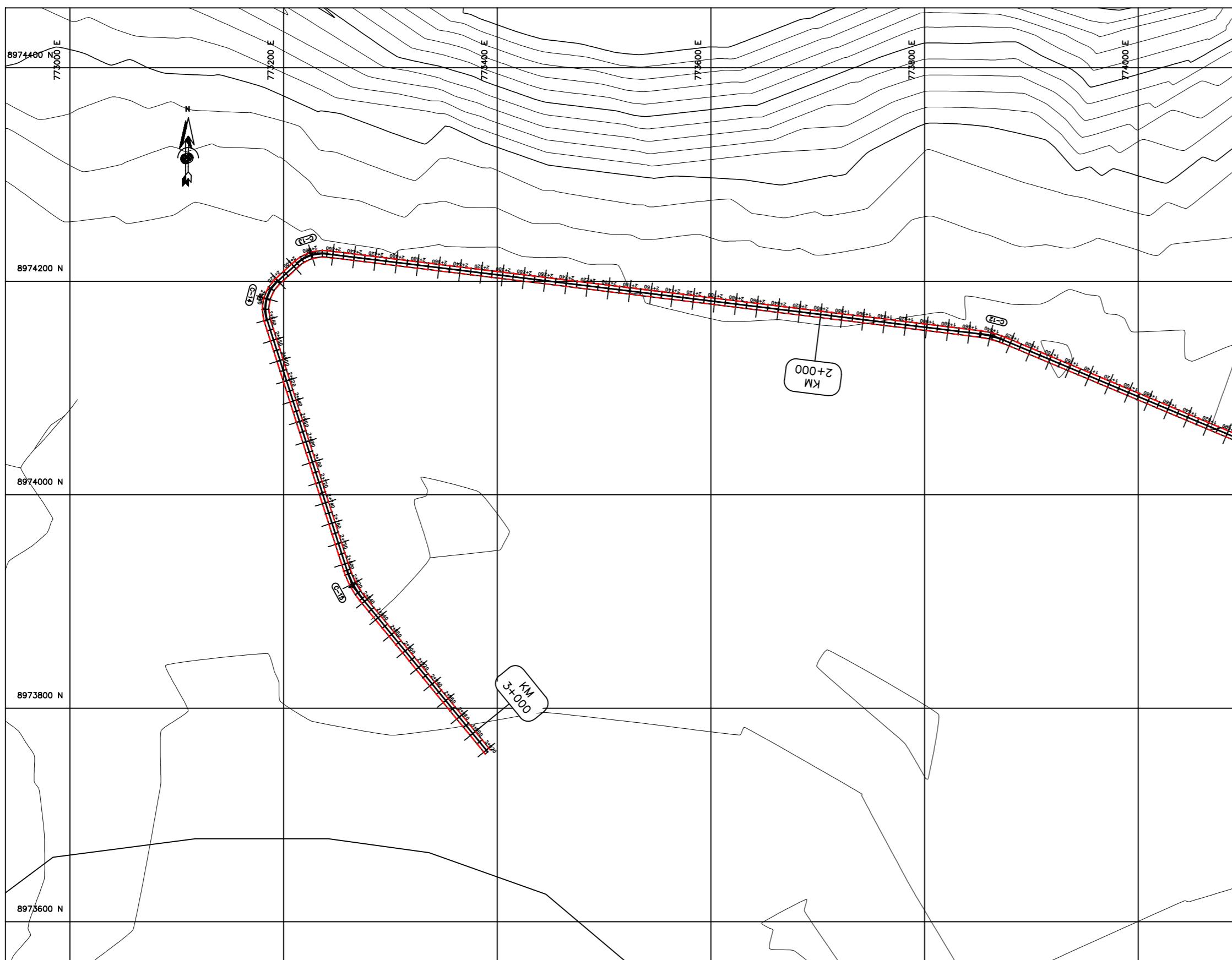
ING.SHEILA MABEL LEGENDRE SALAS
ALUMNOS:
JULIO CESAR BARBA PAREDES
CRISTIAN AUGUSTO HEREDIA



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

Lamina:

TP-1B



PROGRESIVAS	2.00	2+020	2+040	2+060
PENDIENTE		I=0.25%		
COTA TERRENO (m.s.n.m.)	10.31	10.63	10.41	10.51
COTA RASANTE (m.s.n.m.)	10.04	10.11	10.18	10.23
COTA SUB-RASANTE (m.s.n.m.)	9.88	9.83	9.98	10.03
ALTURA DE CORTE	0.694	0.628	0.628	0.690
ALTURA DE RELLENO				
PERFIL LONGITUDINAL : EJE DE CARRETERA				
ESC: H: 1/1000				
V: 1/100				

2+000 - 3+000

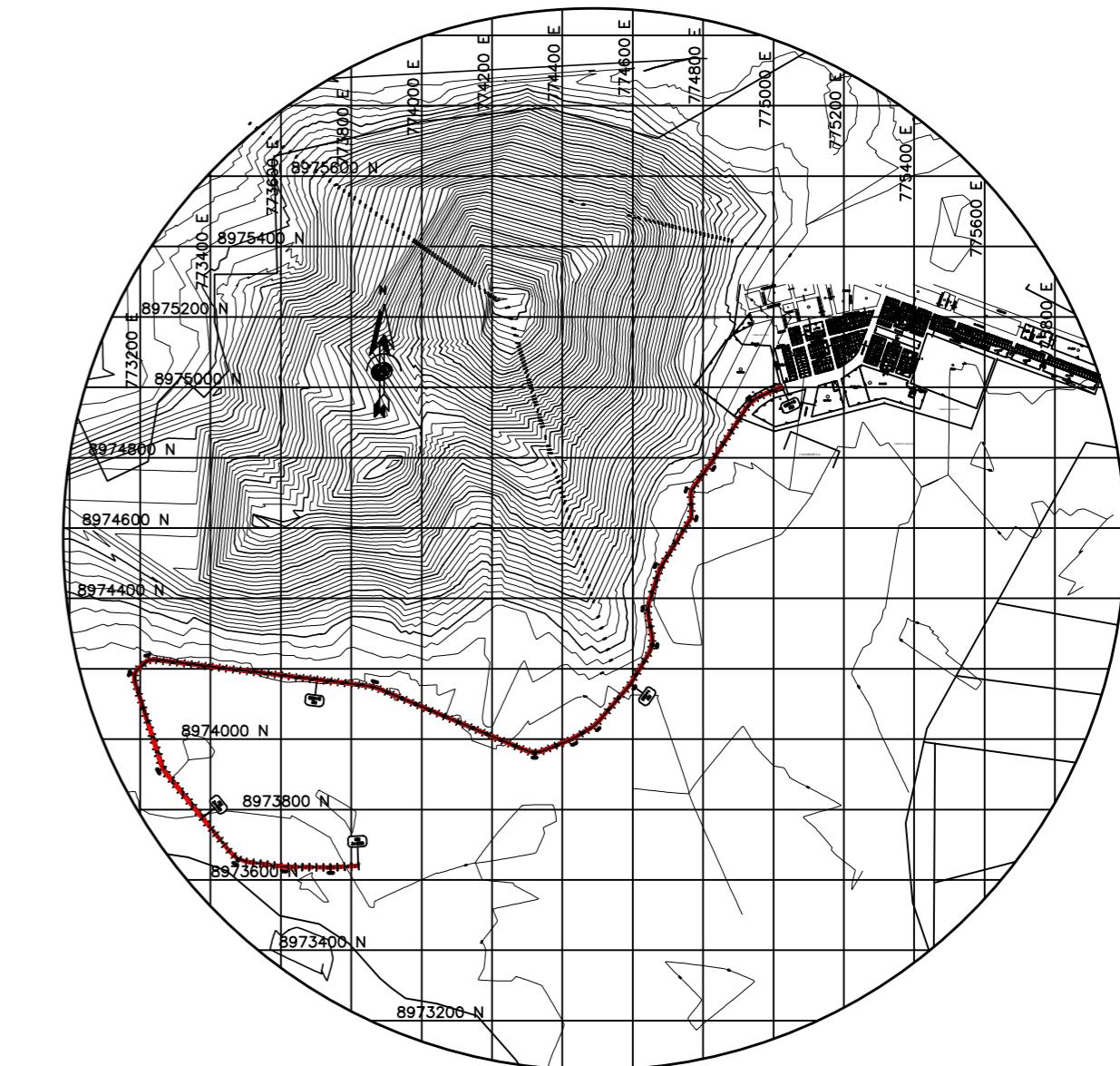


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS CIRCULARES

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS CIRCULARES												
Nº PI	R	Lc	T	F	E	C	Δ°	PI.	PC.	PT.	ESTE	NORTE
C-1	100.00	56.79	29.183	4.00	4.17	56.03	32°32'14.07"	0+096.21	0+067.03	0+123.82	774936.406	8974962.022
C-2	150.00	7.66	3.832	0.05	0.05	7.66	2°55'35.92"	0+314.33	0+310.50	0+318.16	774817.255	8974777.449
C-3	30.00	19.90	10.332	1.63	1.73	19.54	38°00'21.67"	0+404.62	0+394.29	0+414.19	774764.476	8974704.191
C-4	30.00	17.87	9.207	1.32	1.38	17.60	34°07'23.81"	0+477.79	0+468.59	0+486.45	774767.360	8974630.307
C-5	30.00	7.32	3.676	0.22	0.22	7.30	13°58'24.02"	0+646.25	0+642.57	0+649.89	774678.084	8974486.813
C-6	100.00	50.64	25.874	3.19	3.29	50.10	29°00'47.79"	0+770.01	0+744.14	0+794.78	774640.001	8974369.011
C-7	80.00	58.82	30.813	5.35	5.73	57.51	42°07'48.53"	0+873.14	0+842.32	0+901.15	774660.066	8974266.725
C-8	100.00	16.71	8.377	0.35	0.35	16.70	9°34'36.34"	1+000.66	0+992.29	1+009.00	774592.880	8974155.049
C-9	100.00	32.66	16.476	1.33	1.35	32.51	18°42'45.00"	1+153.88	1+137.40	1+170.06	774493.131	8974038.704
C-10	100.00	15.27	7.652	0.29	0.29	15.26	8°45'03.41"	1+229.98	1+222.33	1+237.60	774427.430	8973999.726
C-11	65.00	50.72	26.732	4.89	5.28	49.45	44°42'40.58"	1+344.39	1+317.66	1+368.38	774321.264	8973956.987
C-12	80.00	22.05	11.094	0.76	0.77	21.98	15°47'27.17"	1+837.92	1+826.83	1+848.88	773863.713	8974149.165
C-13	35.00	30.22	16.126	3.21	3.54	29.29	49°28'26.17"	2+481.73	2+465.60	2+495.83	773224.556	8974227.556
C-14	35.00	39.82	22.380	5.51	6.54	37.71	65°11'30.49"	2+543.03	2+520.65	2+560.47	773177.854	8974184.788
C-15	80.00	30.15	15.255	1.42	1.44	29.97	21°35'29.46"	2+821.63	2+806.38	2+836.53	773263.936	8973914.626
C-16	100.00	15.27	7.652	0.29	0.29	15.26	8°45'03.41"	1+229.98	1+222.33	1+237.60	773475.787	8973655.470
C-17	65.00	50.72	26.732	4.89	5.28	49.45	44°42'40.58"	1+344.39	1+317.66	1+368.38	773610.334	8973637.769
C-18	80.00	22.05	11.094	0.76	0.77	21.98	15°47'27.17"	1+837.92	1+826.83	1+848.88	773741.324	8973636.110

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

CURSO: SEMINARIO DE TITULACION II

DOCENTE:
ING.SHEILA MABEL LEGENDRE SALAZAR

ALUMNOS:
JULIO CESAR BARBA PAREDES
CRISTIAN AUGUSTO HEREDIA

SIFUENTES		
Ciclo:	Escala:	Fecha:
X	INDICADA	01/06/2022



1000

TP-1C

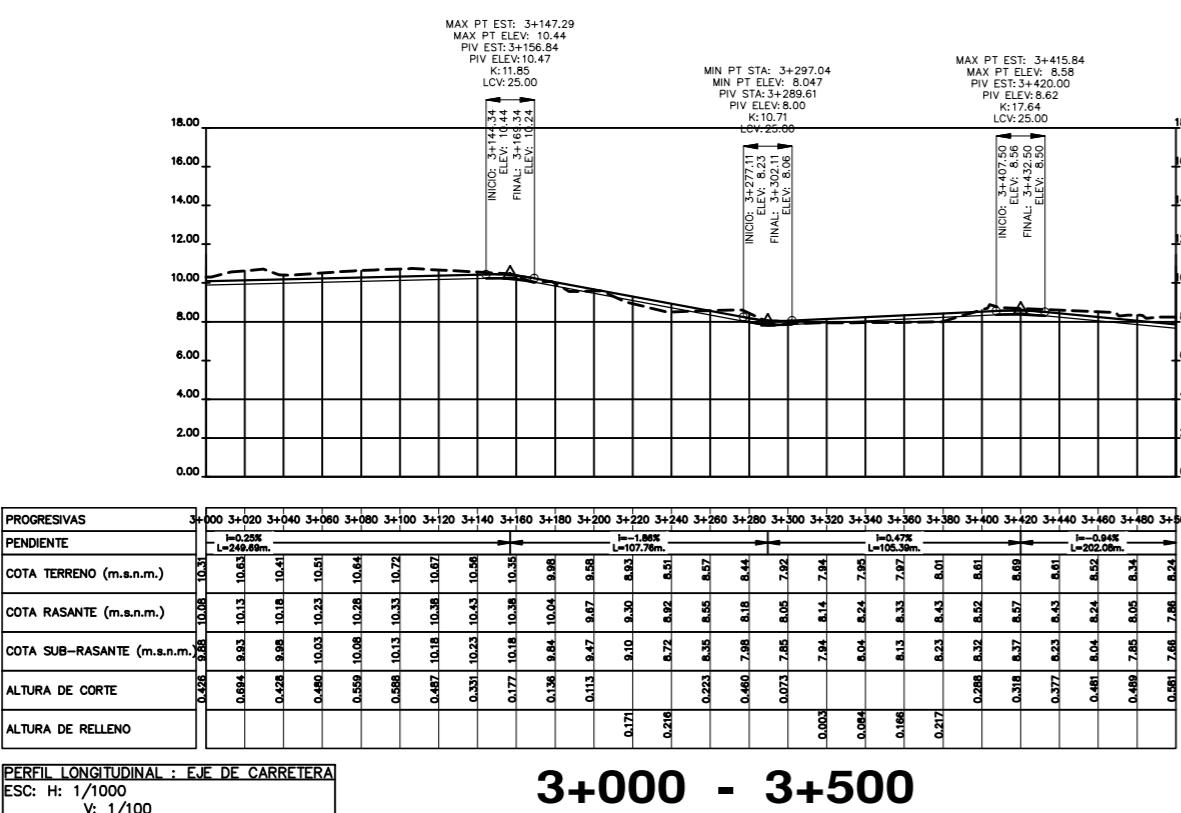
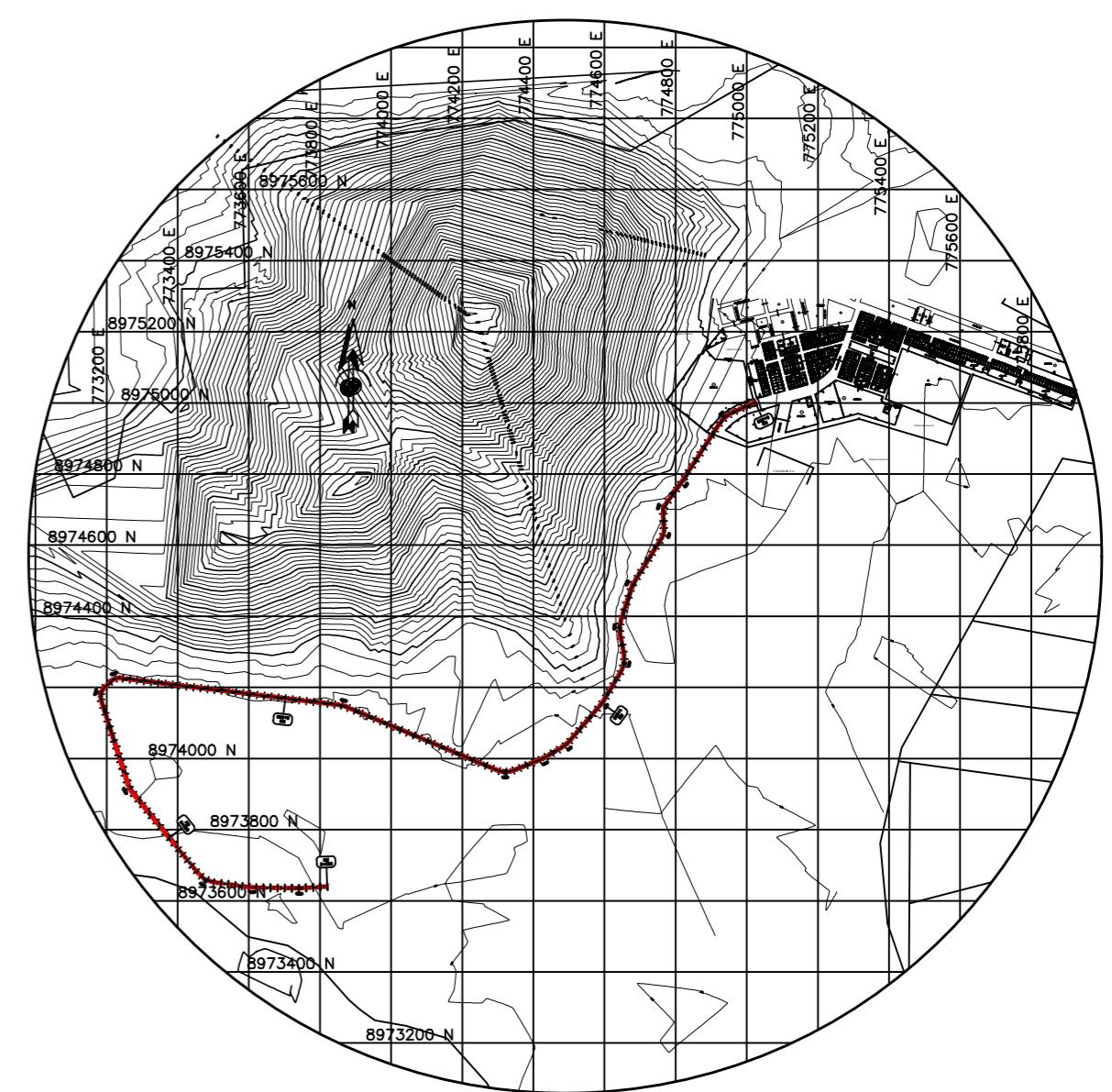
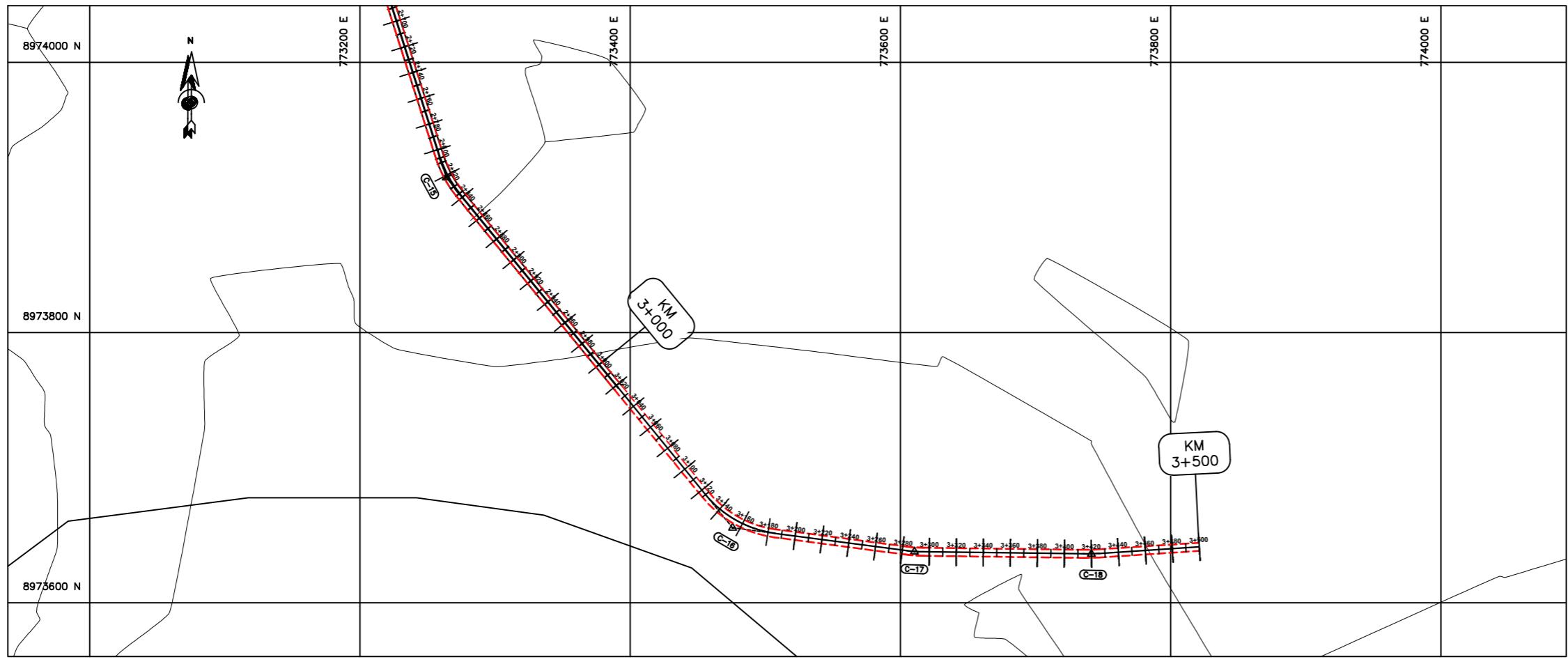
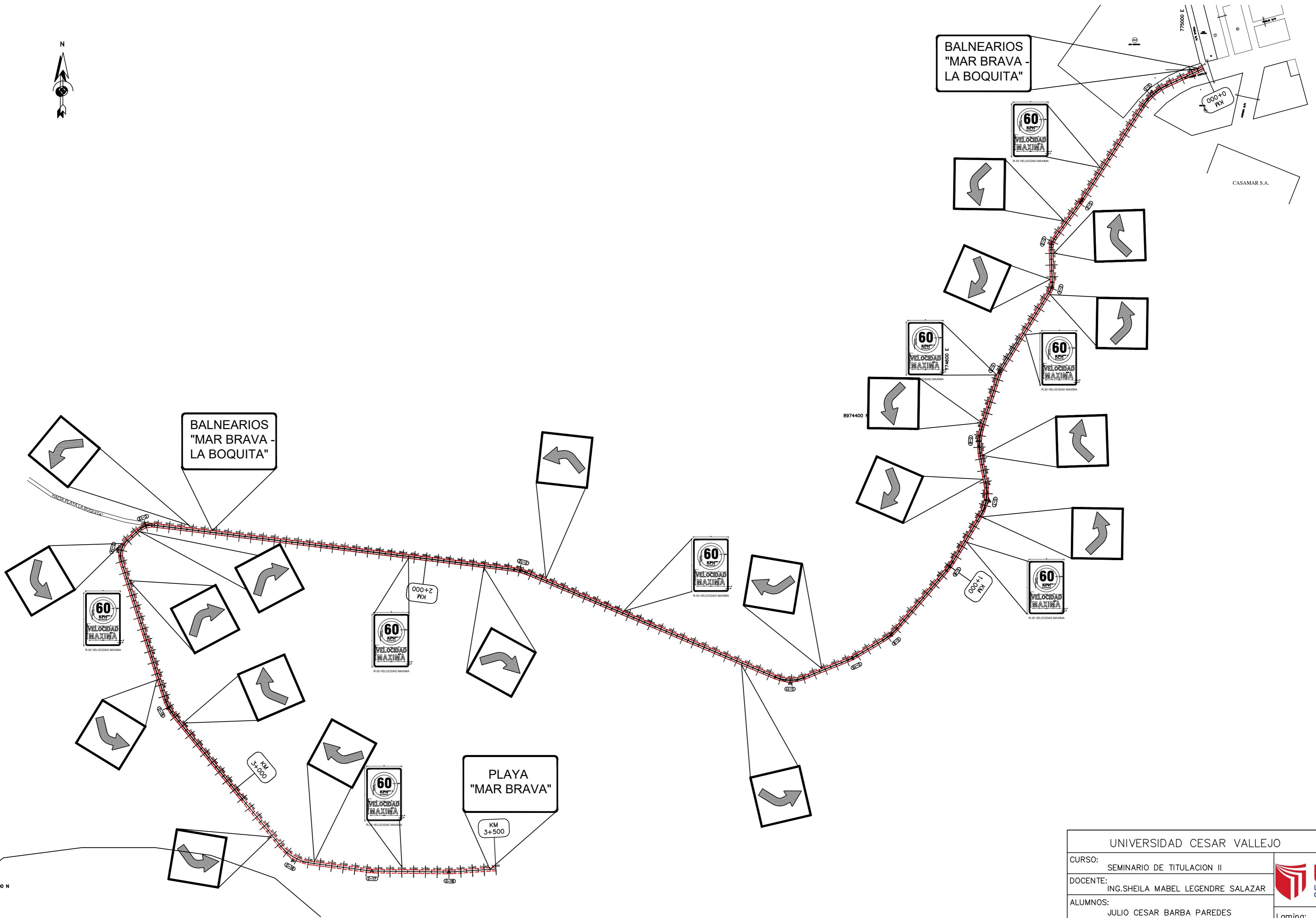


TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS CIRCULARES												
Nº PI	R	Lc	T	F	E	C	Δ°	PI.	PC.	PT.	ESTE	NORTE
C-1	100.00	56.79	29.183	4.00	4.17	56.03	32°32'14.07"	0+096.21	0+067.03	0+123.82	774936.406	8974962.0
C-2	150.00	7.66	3.832	0.05	0.05	7.66	2°55'35.92"	0+314.33	0+310.50	0+318.16	774817.255	8974777.4
C-3	30.00	19.90	10.332	1.63	1.73	19.54	38°00'21.67"	0+404.62	0+394.29	0+414.19	774764.476	8974704.1
C-4	30.00	17.87	9.207	1.32	1.38	17.60	34°07'23.81"	0+477.79	0+468.59	0+486.45	774767.360	8974630.3
C-5	30.00	7.32	3.676	0.22	0.22	7.30	13°58'24.02"	0+646.25	0+642.57	0+649.89	774678.084	8974486.8
C-6	100.00	50.64	25.874	3.19	3.29	50.10	29°00'47.79"	0+770.01	0+744.14	0+794.78	774640.001	8974369.0
C-7	80.00	58.82	30.813	5.35	5.73	57.51	42°07'48.53"	0+873.14	0+842.32	0+901.15	774660.066	8974266.7
C-8	100.00	16.71	8.377	0.35	0.35	16.70	9°34'36.34"	1+000.66	0+992.29	1+009.00	774592.880	8974155.0
C-9	100.00	32.66	16.476	1.33	1.35	32.51	18°42'45.00"	1+153.88	1+137.40	1+170.06	774493.131	8974038.7
C-10	100.00	15.27	7.652	0.29	0.29	15.26	8°45'03.41"	1+229.98	1+222.33	1+237.60	774427.430	8973999.7
C-11	65.00	50.72	26.732	4.89	5.28	49.45	44°42'40.58"	1+344.39	1+317.66	1+368.38	774321.264	8973956.9
C-12	80.00	22.05	11.094	0.76	0.77	21.98	15°47'27.17"	1+837.92	1+826.83	1+848.88	773863.713	8974149.16
C-13	35.00	30.22	16.126	3.21	3.54	29.29	49°28'26.17"	2+481.73	2+465.60	2+495.83	773224.556	8974227.5
C-14	35.00	39.82	22.380	5.51	6.54	37.71	65°11'30.49"	2+543.03	2+520.65	2+560.47	773177.854	8974184.7
C-15	80.00	30.15	15.255	1.42	1.44	29.97	21°35'29.46"	2+821.63	2+806.38	2+836.53	773263.936	8973914.6
C-16	100.00	15.27	7.652	0.29	0.29	15.26	8°45'03.41"	1+229.98	1+222.33	1+237.60	773475.787	8973655.4
C-17	65.00	50.72	26.732	4.89	5.28	49.45	44°42'40.58"	1+344.39	1+317.66	1+368.38	773610.334	8973637.7
C-18	80.00	22.05	11.094	0.76	0.77	21.98	15°47'27.17"	1+837.92	1+826.83	1+848.88	773741.324	8973636.1

3+000 - 3+500



PLANO DE SEÑALIZACION
Esc: 1/10000

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
CURSO:	SEMINARIO DE TITULACION II	
DOCENTE:	ING.SHEILA MABEL LEGENDRE SALAZAR	
ALUMNOS:	JULIO CESAR BARBA PAREDES CRISTIAN AUGUSTO HEREDIA SIFUENTES	
Ciclo:	X	Escala: INDICADA Fecha: 01/06/2022
Lamina:		SE-01

