



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño comparativo entre pavimento rígido y flexible con  
subrasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral  
en la carretera Cascajal Izquierdo – Ancash.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Jara Ferrer, Gierson Luis (ORCID: 0000-0002-1929-2424)

Muñoz Ramirez, Isabel Stefani (ORCID: 0000-0003-4503-7707)

**ASESOR:**

Dr. Cerna Chavez, Rigoberto (ORCID: 0000-0003-4245-5938)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño de Infraestructura Vial

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria:**

Dedicado a Dios por siempre cuidar a mis seres amados ya que ellos son mi motor de cada día.

A mis padres Vilma y Roberto que, con su amor y sacrificio me siguieron apoyando en mis estudios pese a las etapas difíciles por las cuales pasamos.

A mi hermano ya que gracias a él asistía a clases de noche porque contaba con su protección, gracias por siempre estar al pendiente de mí, eres el mejor hermano que Dios me pudo brindar.

**ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ**

Le dedico este proyecto de investigación mi madre que con sus sabios consejos y amor incondicional han guiado mi camino para llegar a ser un buen profesional.

A mi padre que siempre ha estado conmigo apoyando mis decisiones.

A mis abuelitos porque ellos me cuidaron cuando era niño y me inculcaron grandes valores en mi vida.

**GIERSON LUIS JARA FERRER.**

## **Agradecimiento**

Agradecemos a Dios por cuidar de nuestra salud y de nuestras familias en este tiempo de pandemia y así poder cumplir nuestras metas trazadas.

Agradecemos a la Universidad César Vallejo y en especial a nuestro asesor por brindarnos sus conocimientos y así poder culminar este proyecto de investigación.

Los Autores

## Índice de Contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Índice de gráficos .....	vii
Resumen .....	1
Abstract .....	2
I. INTRODUCCIÓN .....	3
II. MARCO TEÓRICO .....	6
III. METODOLOGÍA .....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	16
3.2. Variables y operacionalización .....	16
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	18
3.5. Procedimientos .....	19
3.6. Método de análisis de datos .....	21
3.7. Aspectos éticos .....	22
IV. RESULTADOS .....	23
V. DISCUSIÓN .....	55
VI. CONCLUSIONES .....	64
VII. RECOMENDACIONES .....	65
REFERENCIAS .....	66
ANEXOS .....	73

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Categorías de subrasante.....	14
<b>Tabla 2:</b> Número de ESALs de diseño para pavimentos rígidos.....	23
<b>Tabla 3:</b> Nivel de confiabilidad para una sola etapa de diseño para pavimentos rígidos .....	24
<b>Tabla 4:</b> Coeficiente estadístico de desviación estándar normal ( $Z_r$ ) para una sola etapa de diseño .....	24
<b>Tabla 5:</b> Desviación estándar combinada ( $S_o$ ) para pavimentos rígidos .....	24
<b>Tabla 6:</b> Índice de serviciabilidad ( $\Delta PSI$ ) .....	25
<b>Tabla 7:</b> Valor del CBR (%) y módulo de reacción ( $k_c$ ) de la sub rasante natural.....	25
<b>Tabla 8:</b> Valor de coeficiente de drenaje en relación al tiempo de exposición a niveles de humedad .....	25
<b>Tabla 9:</b> Valores del módulo elástico del concreto en unidades PSI y Mpa.....	26
<b>Tabla 10:</b> Espesores de las capas estructurales del pavimento rígido con una sub rasante natural .....	26
<b>Tabla 11:</b> Valor del CBR (%) y módulo de reacción ( $K_c$ ) de la sub rasante mejorada.....	28
<b>Tabla 12:</b> Espesores de las capas estructurales del pavimento rígido con una sub rasante mejorada .....	29
<b>Tabla 13:</b> Número de ESALs de diseño para Pavimentos Flexibles.....	29
<b>Tabla 14:</b> Valor CBR Promedio y Módulo de Resiliencia de la Sub rasante natural .....	30
<b>Tabla 15:</b> Nivel de Confiabilidad para una sola etapa de Diseño para Pavimentos Flexibles .....	30
<b>Tabla 16:</b> Número Estructural Requerido para la Sub Rasante Natural .....	31
<b>Tabla 17:</b> Números Estructurales por cada Capa de Pavimento Flexible con sub rasante natural .....	31
<b>Tabla 18:</b> Espesores de las Capas Estructurales del pavimento flexible con una sub rasante natural .....	32
<b>Tabla 19:</b> Valor CBR Promedio y Módulo de Resiliencia de la Sub rasante natural .....	32
<b>Tabla 20:</b> Número Estructural Requerido para la Sub Rasante Mejorada .....	33

<b>Tabla 21:</b> Números Estructurales por cada Capa de Pavimento Flexible con sub rasante mejorada.....	34
<b>Tabla 22:</b> Espesores de las Capas Estructurales del pavimento flexible con una sub rasante natural .....	34
<b>Tabla 23:</b> Presupuesto para pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada .....	52
<b>Tabla 24:</b> Cronograma de ejecución de obra del pavimento rígido y flexible con una subrasante natural y una subrasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral. ....	52

### Índice de Figuras

Figura 1: Esquema del comportamiento de pavimentos flexibles y rígidos .....	11
------------------------------------------------------------------------------	----

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1:</b> ESALs de diseño para pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante.....	35
<b>Gráfico 2:</b> Índice de Serviciabilidad inicial ofrecida por los Pavimentos Rígidos y Pavimentos Flexibles .....	36
<b>Gráfico 3:</b> Índice de Serviciabilidad Final ofrecida por los pavimentos Rígidos vs pavimentos Flexibles .....	37
<b>Gráfico 4:</b> Valores del Índice de Serviciabilidad presente ofrecida por los Pavimentos Rígidos vs Pavimentos flexibles. ....	38
<b>Gráfico 5:</b> Módulo de Reacción de la sub rasante de un pavimentos rígido con .....	39
<b>Gráfico 6:</b> Espesores de capas para un pavimento rígido con sub rasante natural vs pavimento rígido con sub rasante mejorada .....	40
<b>Gráfico 7:</b> Módulo de resiliencia en pavimentos flexibles con una sub rasante natural vs una sub rasante mejorada.....	41
<b>Gráfico 8:</b> Número estructural requerido para pavimentos flexibles con sub rasante natural vs sub rasante mejorada.....	42
<b>Gráfico 9:</b> Espesores de pavimentos flexibles con sub rasante natural vs sub rasante mejorada.....	43
<b>Gráfico 10:</b> Presupuestos en soles para pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral.....	53
<b>Gráfico 11:</b> Plazo de ejecución en días calendarios para pavimentos rígidos y flexibles .....	54

## RESUMEN

Esta investigación está basada en el diseño comparativo entre pavimentos rígidos y flexibles con subrasante natural y sub rasante adicionado 10% de cenizas de carbón mineral en la carretera Cascajal Izquierdo – Ancash en relación a costo y tiempo de ejecución, esto debido, a que se verificó que éstas aumentan su capacidad portante del suelo. La metodología de investigación corresponde al diseño no experimental, de nivel descriptivo – comparativo, enfoque cuantitativo, de tipo aplicada. Para efectuar el diseño estructural de pavimentos se basó en el Método AASHTO -1993, cumpliendo con los requerimientos básicos del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, además, se realizó cotizaciones para el obtener el presupuesto de cada tipo de pavimentos, finalmente se cuantificó mediante el cronograma de Gantt el tiempo de ejecución. Por ende, esta investigación concluyó que, el tipo de pavimento flexible con sub rasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral es el tipo de pavimento más viable en la carretera Cascajal Izquierdo (progresiva 6+000 - 7+000 km), tanto del punto de vista económico con un presupuesto total de S/. 646,432.27 como del punto de vista en tiempo de ejecución con 50 días calendarios, el cuál es más factible para su viabilidad.

**Palabras Clave:** Pavimento rígido, Pavimento flexible, cenizas de carbón mineral, sub rasante, presupuesto y tiempo de ejecución.

## ABSTRACT

This research is based on the comparative design between rigid and flexible pavements with natural subgrade and subgrade added 10% of mineral coal ash on the Cascajal Izquierdo - Ancash highway in relation to cost and execution time, this due to the fact that it was verified that these increase its bearing capacity of the soil. The research methodology corresponds to the non-experimental design, descriptive-comparative level, quantitative approach, applied type. To carry out the structural design of pavements, it was based on the AASHTO -1993 Method, complying with the basic requirements of the Ministry of Transportation and Communications, in addition, quotes were made to obtain the budget for each type of pavement, finally it was quantified through the schedule Gantt run time. Therefore, this research concluded that the type of flexible pavement with improved subgrade added 10% of mineral coal ash is the most viable type of pavement on the Cascajal Izquierdo highway (progressive 6 + 000 - 7 + 000 km), both from an economic point of view with a total budget of S / . 646,432.27 as from the point of view at runtime with 50 calendar days, which is more feasible for its viability.

**Keywords:** Rigid pavement, Flexible pavement, coal ash, subgrade, budget and execution time.

## **I. INTRODUCCIÓN:**

En el mundo las carreteras son fuentes de conexión de diferentes lugares en las que se pueden viajar, comercializar y entre otras actividades, pero se necesitan de un buen criterio de elección del tipo de pavimento a construir y de las mejoras que ésta puede tener en sus capas estructurales brindándonos una carreteras eficiente y económica.

Por otra parte, en el Perú se presencia un déficit en la infraestructura vial a lo largo de toda la red de Carreteras que forman parte de la Red Vial Nacional generando dificultad y costos elevados a la población para desplazarse de un lugar a otro.

Es así que, la principal problemática en nuestro país es, no contar con una adecuada infraestructura vial, la cual radica en la escasez de recursos económicos; zonas de abandono por parte del Estado y la gran necesidad de conectar integralmente a todo el territorio peruano para promover la importación y exportación de diversos productos, la cual pueda ayudar a todos los peruanos a su mejora económica.

En la ciudad de Chimbote, principalmente en los sectores rurales, se mantienen esperando construcciones de carreteras que les permiten mejores condiciones de vida de la población, pero esta situación es complicada debido al abandono de los Gobiernos Regionales y falta de recursos económicos en las Municipalidades Distritales.

Asimismo, en la carretera Cascajal Izquierdo se manifiesta la inadecuada condición de transitabilidad vehicular, estando ubicada a tan solo 9.80 km del Centro de la Ciudad de Chimbote. La carretera Cascajal Izquierdo se encuentra a nivel de afirmado en las progresivas 0+000 – 0+250 km, pero debido a la transitabilidad de vehículos pesados estos se encuentran con deformaciones lo cual genera daños a los vehículos menores e incomodidad a la población a lo largo de su recorrido.

Por otra parte, en la actualidad, se construye pavimentos flexibles en todo el Distrito de Chimbote, pero, al pasar el tiempo se puede evidenciar fallas o deformaciones a lo largo de su recorrido, el cuál nos hace preguntar ¿Cómo influye económicamente si se construyera un pavimento del tipo rígido en una zona costera?, además, ¿en qué variaría el diseño estructural y evaluación económica si agregamos materiales innovadores como las cenizas de carbón mineral en la sub rasante de la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km?

Por lo tanto, en función a lo precisado anteriormente se planteó el problema de investigación:

**¿Cuál es el resultado del diseño comparativo entre pavimentos rígido y flexible con subrasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral en la carretera Cascajal Izquierdo – Ancash?**

Se puede decir que, este proyecto de investigación se justifica en el punto de vista económico debido a que se empleó las cenizas de carbón mineral extraídas de la Mina de carbón “La Limeña” situado en el Distrito de Macate, provincia del Santa y departamento de Ancash, las cuales se obtuvieron a un muy bajo costo, esto debido, a que estas cenizas son arrojadas a las orillas del Río Santa luego de haber sido utilizadas en la combustión de diversas maquinarias que tienen como función extraer la materia prima de la mina de carbón, estas cenizas fueron agregadas a la subrasante de la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 -7+000 km para diseñar los tipos de pavimentos rígidos y flexibles mediante la cual se determinará qué tipo de pavimento es más factible económicamente para su construcción.

Además, esta investigación se justifica socialmente porque será de mucha ayuda a la población del distrito de Cascajal y sus anexos debido a que el tramo es muy concurrido y permitirá un mejor intercambio vial con los centros poblados aledaños brindándoles una carretera óptima y de excelentes características, en la cual puedan viajar en menor tiempo y con comodidad.

En relación a todo lo mencionado anteriormente, este proyecto de investigación cuenta con el siguiente objetivo general: Realizar el diseño comparativo entre pavimento rígido y flexible con subrasante adicionado 10% de cenizas de carbón mineral en la carretera Cascajal Izquierdo – Ancash y como objetivos específicos: Diseñar estructuralmente el pavimento rígido y flexible mediante el método AASHTO – 93 con una sub rasante natural y una sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral; elaborar el presupuesto de ejecución de obra del pavimento rígido y flexible con una subrasante natural y una subrasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral; elaborar el cronograma de ejecución de obra del pavimento rígido y flexible con una subrasante natural y una subrasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral.

Este proyecto de investigación no cuenta con hipótesis por ser una tesis del tipo descriptiva.

## II. MARCO TEÓRICO

De las investigaciones tomadas como precedentes, se ha abordado las más relevantes relacionadas a esta investigación, a continuación, se obtuvo la investigación de **Becerra (2013)**, titulada “Comparación Técnico -Económica de las alternativas de pavimentación flexible y rígida a nivel de costo de inversión” la cual fue realizada en la Universidad de Piura, la investigación tuvo como objetivo general desarrollar modelos técnicos-económicos para pavimentos de tipos rígidos y flexibles, las cuales se compararán, el autor evaluó los costos establecidos para la ejecución de los pavimentos del tipo rígido y del tipo flexible, cuyos valores de CBR del suelo son 3%, 10% y 25%. El autor concluyó en su investigación que, los tipos de pavimentos rígidos son 20% más costosos que los tipos de pavimentos flexibles cuando se tienen una sub rasante de muy buenas condiciones, asimismo, también deduce que un pavimento del tipo rígido tiene prácticamente el mismo costo que un pavimento del tipo flexible cuando se cuenta con una sub rasante de buena, además dedujo que, un pavimento rígido es 20% menos costos que un pavimento flexible cuando se tienen sub rasantes insuficientes.

De la misma manera, se tiene la investigación de **Chávez y Odar (2019)** quienes realizaron su proyecto de investigación en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, titulada: Propuesta de estabilización con cal para subrasante con presencia de suelos arcillosos en bofedales y su influencia en el pavimento rígido bajo la metodología de diseño AASHTO – 93 aplicado al tramo 1 de la carretera Oyón – Ambo, el cual contó con el principal objetivo, siendo el; poder evaluar mediante un análisis comparativo las variaciones en el comportamiento de un suelo arcilloso de baja plasticidad al utilizar cal como agente estabilizador vs la utilización de geo sintéticos a nivel de subrasante para ser empleado en la carretera Oyón – Ambo, los investigadores clasificaron el tipo de suelo como arcilla de baja plasticidad, la cual tiene como resultado que al agregarle 10% de cal a la subrasante este incrementa su capacidad de soporte C.B.R de 6% a 43.3% convirtiéndose de una subrasante regular a una subrasante excelente. Es así que, los autores manifiestan que, para el pavimento del tipo rígido

estabilizado con geo sintéticos y con la colocación de una capa de afirmado de sub base igual a 15 cm, es necesario, un espesor de la losa de concreto de 22 cm mientras que, para un pavimento rígido con sub rasante mejorada con 10% de cal y con una colocación de capa de afirmado para sub base de 15 cm, el espesor de concreto requerido es de 20 cm.

Asimismo, en la investigación realizada por **Chacón y De la Cruz (2020)**, la cuál tiene como título: Incorporación de cenizas volantes en la sub rasante para pavimento flexible Yaurilla – Los Aquijes – Ica, 2020, elaborada en la Universidad César Vallejo, la cual tiene como finalidad; incorporar las cenizas volantes en la sub rasante y realizar una comparación estructural en los pavimentos flexibles, los tesisistas describen que, de los resultados obtenido en el estudio de mecánica de suelos elaborado por A & J INGENIERÍA Y GEOTECNICA S.R.L., clasifican el tipo de suelo natural de la zona como arena mal graduada con presencia de finos del tipo SP – A – 2 – 4 (0), cuyo valor de C.B.R es igual a 16.20% y que al adicionarle 10% de cenizas volantes éste mejora a 37.13%. Los autores también determinaron que para satisfacer el tipo de tráfico pesado Tp6 de la carretera, en el diseño estructural con sub rasante natural de debe de contar con espesores de 15 cm de sub base, 20 cm de base y 9 cm de carpeta asfáltica y que, para la sub rasante adicionada con 10% de cenizas se necesita 21 cm de base y 9 cm de carpeta asfáltica. Concluyendo que, las propiedades del suelo influyen en los espesores de los tipos de pavimentos a diseñar.

En otro orden, de la investigación de **Briceño y Tello (2019)**, cuya tesis tiene como título: “Análisis Comparativo del Diseño Estructural y Evaluación Económica entre un pavimento Rígido, Flexible y Adoquinado utilizando el Método ASSHTO – 93, para la Av. Miguel Grau, Tres de Octubre, Nuevo Chimbote” realizada en la Universidad Privada Antenor Orrego, dicha investigación tuvo como objetivo: Analizar y comparar los tipos de pavimentos rígidos, flexibles y adoquinados, a nivel de diseño estructural y costos de ejecución, aplicando la metodología AASHTO-93, para el diseño estructural en la vía. Por lo qué, los autores tuvieron como resultado que el

costo de construcción de pavimentos para la Av. Miguel Grau es S/. 1'431,812.05 para el Pavimento del tipo Flexible, S/. 1'703,079.28 para el Pavimento del tipo Rígido y S/. 1'743,554.65 para el Pavimento del tipo Adoquinado, mientras que el plazo de ejecución es de 75 días, 90 días y 60 días respectivamente. En dicha investigación tuvo como conclusión que, el Pavimento del tipo Flexible es el más económico, mientras que, el tiempo para realizar el mantenimiento Periódico es cada 5 años para un Pavimento del tipo Flexible y cada 10 años en pavimentos del tipo rígido y adoquinado.

De igual manera, en la investigación de **Ruiz y Rodríguez (2016)**, el cual estuvo relacionado con el diseño de pavimentos, teniendo como título: Comparación Técnico - Económica del uso de pavimento rígido y pavimento flexible en Nicaragua, realizaron su investigación en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – MANAGUA, la investigación contó con el objetivo fundamental es; realizar la comparación técnica y económica de las alternativas de construcción utilizando pavimentos del tipo rígido y flexible para la realización del proyecto Unikwuas – Mulukuku, Rio Blanco Siuna. En la metodología que utilizaron, se basó principalmente en el diseño estructural utilizando el método AAHSTO - 1993, en esta etapa se realizó el diseño estructural del tipo de pavimento rígido y flexible analizando la capa de base granular sin tratamiento vs una capa de base granular estabilizada con cemento portland. Por lo qué, los tesisistas optaron por el valor de CBR más crítico de 3.67 % para el diseño de pavimentos contando con una capa de base granular y CBR de 50% con una capa de base granular estabilizada con cementos portland, además, clasificaron la carretera con un tipo de tráfico Tp6 y periodo de diseño de 20 años. Finalmente, manifestaron que, en la alternativa de solución 01: pavimento de tipo rígido con capa de base granular sin tratamiento, obtuvieron espesores de base = 25 cm y losa de concreto = 18 cm, mientras que, en la alternativa de solución 02: pavimento del tipo rígido con una capa de base granular estabilizada con cemento portland obtuvieron espesores de base = 20 cm y losa de concreto = 18 cm, por otro lado, en la alternativa de solución 3: pavimento flexible con base granular contaron con espesores de sub base = 20cm, base = 20cm y

carpeta asfáltica = 10cm, mientras que, para la alternativa de solución 04: pavimento del tipo flexible con una capa de base granular estabilizada obtuvieron espesores de capa de sub base = 18 cm, capa de base = 25 cm y un espesor de carpeta asfáltica = 10cm. Al realizarse la comparación económica, concluyeron que los costos para construir un pavimento del tipo rígido utilizando base sin tratar es igual a \$ 1'134,485 dólares mientras que, para un pavimento con base estabilizada su costo es de \$ 1'170,700.03 dólares, por otro lado, para un tipo de pavimento flexible sin base estabilizada su costo es igual a \$ 846,084.74 dólares mientras que, para un pavimento flexible con base estabilizada su costo es de \$756,649.75 dólares, concluyendo además que, los costos de requerimientos para construir una carretera de tipo pavimento rígido (Concreto Hidráulico) son mayores que, si se ejecutara un pavimento del tipo flexible, ya sea utilizando una capa de base granulada sin tratamiento o una capa de base granulada estabilizada.

De la misma forma, se recopiló la investigación de **Ramírez y Zavaleta (2017)** quienes realizaron su investigación: "Estudio comparativo del diseño del pavimento rígido, semirrígido con adoquines de concreto y flexible para las calles del sector VI – El Milagro - Trujillo - La Libertad", efectuada en la Universidad Privada Antenor Orrego. En la que, los autores evaluaron los diseños de pavimentos rígido, semirrígido y flexibles con una sub rasante SP - grava pobremente graduada, con valor de CBR igual a 49.70%, de las cuales confrontaron y analizaron qué tipo de pavimento es conveniente para dicho sector, obteniendo espesores para un pavimento flexible de base = 20cm y carpeta de rodadura = 10cm mientras que, para un pavimento rígido consta de base = 10 cm y losa de concreto = 20cm, por otra parte, para un pavimento semirrígido sus espesores son base = 10cm, capa de arena = 4cm y adoquín = 8cm. Así mismo, los montos totales para la construcción de estos tipos de pavimentos son: para pavimentos flexible S/ 1'854,010.92, pavimentos rígidos S/ 2'615,630.32 y para pavimentos semirrígidos S/ 2'401,405.94 incluido GG 8%, Utilidad 10% e IGV 18% mientras que, los plazos de ejecución son de 75, 105 y 60 días calendarios correspondientemente. Los tesisistas concluyeron que, por motivos de

aspectos económicos, un pavimento del tipo flexible es el que mejor se ajusta para su construcción en la zona de estudio.

En otro punto, se tiene la investigación de **Afaf (2014)** quién realizó la siguiente investigación titulada: “Utilización de cenizas volantes en la estabilización del suelo” realizado en Collage of Applied Science, Omar, Sohar. El autor evaluó la aplicación de cenizas volantes para estabilizar los suelos arcillosos en porcentajes de 0%, 5%, 15% y 20% en peso. En la investigación se concluyó que, la proporción óptima de cenizas volantes con suelos arcilloso en estudio es de 15% en peso, el límite líquido y la reducción del índice de plasticidad corresponden en 54.12% a 29.57% respectivamente, mientras que el valor de soporte CBR del suelo aumentó de 3% a 56%.

Mientras que, en la investigación de **Muñoz (2018)**, en su tesis: “Resistencia al corte de un suelo adicionando un 10% de cenizas de carbón mineral en el tramo Cambio Puente – Cascajal Izquierdo (progresiva 6+000 – 7+000 km) realizada en el Universidad San Pedro, el cual contó con el objetivo principal; determinar la resistencia al corte de un suelo adicionado un 10% de carbón mineral. El autor obtuvo como resultado que, las calicatas N° 01, 02 y 03, pertenecen al tipo de suelo de arena fina (A-3) según la clasificación AASHTO, mientras que la calicata N° 01 y 03 pertenecen al tipo de suelo arena mal graduada con limos (SP SM) según la clasificación SUCS, mientras que la calicata N° 02 pertenece al tipo de suelo arena mal graduada (SP). Por lo cual, se obtuvo un incremento de CBR al 100% respecto a la muestra Patrón – Experimental en la calicata N° 01 de 13.20% a 33.80%, en la calicata N° 02 de 15.70% al 32.30% y en la calicata N° 03 de 18.70% a 30.90%.

La investigación concluyó que, al adicionarle el 10% de cenizas de carbón mineral a un suelo (A-3) éste aumenta su resistencia al corte.

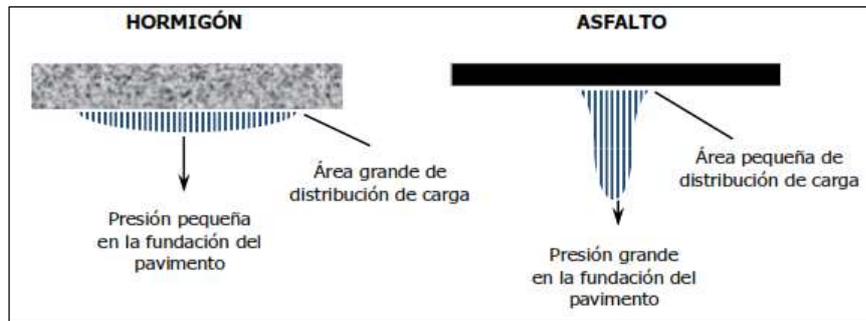
Basándose en toda la información obtenida, se ha podido resaltar varios conceptos que son fundamentales en la investigación mediante los cuales permitieron sustentar las variables de manera técnica y científica.

Es así que, se puede definir al pavimento como una estructura vial de varias capas estructurales, construidas sobre la sub rasante del camino, diseñado para resistir y distribuir los esfuerzos originados por la transitabilidad de vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito, el número de capas varía dependiendo del cada tipo de pavimento que se vaya a construir y los espesores depende de la resistencia al corte y del tipo de tráfico que se transite, según el **(MTC, Suelos y Pavimentos 2013, p.23)**.

Según **Montejo (2002, p.2)** para elegir un tipo de pavimento optimo a una determinada carretera esta tiene que cumplir adecuadamente sus funciones como: soportar las cargas que transmiten los vehículos a la sub rasante, debe cumplir con su serviciabilidad y debe ser económico, asimismo, deben cumplir con todas las normas establecidas en el Manual de Carreteras.

En general, el pavimento está conformada estructuralmente por las siguientes capas: capa de rodadura, sub base y base, mediante la cual se define a la capa de rodadura como la parte superior de un pavimento, que puede ser de tipo bituminoso (flexible) o de concreto de cemento Portland (rígido), cuya función es sostener directamente el tránsito, la base es la capa inferior a la capa de rodadura, que tiene como principal función de sostener, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito, esta capa será de material granular drenante ( $CBR \geq 80\%$ ) o mientras que la sub base se define como una capa de material especificado y con un espesor de diseño el cual soporta a la base y a la carpeta. Esta capa puede ser de material granular ( $CBR \geq 40\%$ ).

A lo largo del tiempo, los pavimentos se han dividido en rígidos y flexibles. Las principales diferencias son; las cargas que se transmiten al terreno de fundación **(Diseño de pavimentos AASHTO-93, p.01)**.



**Figura 1:** Esquema del comportamiento de pavimentos flexibles y rígidos

Fuente: Diseño de pavimentos AASHTO-93

El pavimento de tipo flexible consta de las capas de sub base, base y carpeta asfáltica mientras que, el pavimento rígido consta de base y losa de concreto.

Según **Menéndez (2012, p.13)**, manifiesta que, el pavimento de tipo flexible tiende a ser económicamente favorable y con una vida útil de 10 a 15 años.

Por otro lado, se puede decir que, el pavimento del tipo rígido, brinda una mayor rigidez en la losa de hormigón, la cual produce que la distribución de las cargas ejercidas por los vehículos, sean constante y solo afecte directamente a la losa de concreto, obteniendo como resultados; tensiones muy bajas en la sub rasante mientras que, en el pavimento del tipo flexible, la mezcla asfáltica al contar con menor rigidez se deforma con mayor amplitud transmitiendo tensiones mayores a la sub rasante.

Por lo tanto, debido a la rigidez y el alto módulo de elasticidad del hormigón, los pavimentos del tipo rígidos basan su capacidad portante en la losa de hormigón más que en la capacidad de la sub rasante.

Según lo manifestado en el libro de **Diseño de pavimentos AASHTO-93 (p.01)**, el cual, divide a los pavimentos rígidos en tres tipos: Hormigón simple con juntas, hormigón armado con juntas y hormigón armado con refuerzo continuo.

Para esta investigación, se diseñó el siguiente tipo de pavimento rígido: hormigón simple con juntas, la cual no contiene armadura de acero en la losa y el espaciamiento entre juntas es pequeño entre 2.50 a 5 metros.

Al diseñar pavimentos, se parte del punto en la cual que tiene que caracterizar y contabilizar los tipos de vehículos que transcurren en el camino, con la finalidad de clasificar la vía y determinar la cantidad de ejes equivalente durante su vida útil. Asimismo, se elegirá el tipo de material que conformará el pavimento y finalmente se determinará los espesores de cada una de las capas estructurales del pavimento, teniendo en consideración que éstas deben soportar las cargas previstas para evitar la presencia de fallas dentro de su vida útil. **(Diseño de Pavimentos ASSHTO – 93, p. 18).**

El método AASHTO, la estructura de los pavimentos se diseña para que resistan determinado número de cargas durante su vida útil. El tránsito está compuesto por vehículos de diferentes peso y número de ejes, y a los efectos de cálculo, se los transforma en un número equivalente de ejes tipo de 80 KN o 18 kips, a los cuales se les denomina ESAL. **(Diseño de Pavimentos ASSHTO – 93, p. 21).**

Además, las diversas cargas que actúan en el pavimento producen diversas tensiones y deformaciones en el mismo. Generando consigo obtener espesores variables en cada capa de pavimentos, en conjunto, cada tipo de material responde de diferente manera a una misma carga. **(Diseño de Pavimentos ASSHTO – 93, p. 21).**

Puesto que, cada tipo de pavimento reacciona de manera diferente a una determinada carga, los factores equivalentes de cargas difieren de acuerdo al tipo de pavimento, por ejemplo, si el punto de falla de uno cambia, también lo hace el factor equivalente de carga, es por ello que los pavimentos rígidos y flexibles obtienen diferentes valores de cargas y por consecuente también cambia su número estructural (SN) y el nivel de serviciabilidad adoptado. **(Diseño de Pavimentos ASSHTO – 93, p. 22).**

Por otro lado, la subrasante es la superficie terminada de la carretera a nivel de movimiento de tierras (corte y relleno), sobre la cual se coloca la

estructura del pavimento o afirmado. **(MTC, Suelos y Pavimentos 2013, p.23)**, así mismo, se le denomina a la sub rasante al suelo que sirve como terreno de fundación para todo el paquete estructural de un pavimento. **(Diseño de Pavimentos ASSHTO – 93, p. 60)**.

En el ensayo de CBR, se obtiene la capacidad portante del suelo, que está expresado al 95% de la MDS, en el cual penetra una carga de 2.54 mm. **(MTC, Suelos y Pavimentos 2013, p.39)**.

Para obtener el valor del CBR de la sub rasante, la cual se utilizará en el cálculo del diseño estructural, se debe contar con la siguiente consideración: en las áreas o tramos con menos de 6 valores de CBR realizados por tipo de suelo representativo o por sección de características homogéneas de suelos, se determinará el valor de CBR de diseño de la sub rasante en función a los siguientes criterios: si los valores son parecidos o similares, tomar el valor promedio; si los valores no son parecidos, tomar el valor crítico (el más bajo) o en todo caso sub dividir la sección a fin de agrupar subsectores con valores de CBR parecidos o similares y definir el valor promedio siendo estos no mayores a 100 metros **(MTC, Suelos y Pavimentos 2013, p.40)**

En la siguiente tabla se clasificó el terreno según su valor de CBR:

**Tabla 1:** *Categorías de subrasante*

<b>CATEGORIAS DE SUBRASANTE</b>	<b>CBR</b>
S0: Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S1: Sub rasante Insuficiente	CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S2: Sub rasante Regular	CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S3: Sub rasante Buena	CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S4: Sub rasante Muy Buena	CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S5: Sub rasante Excelente	CBR ≥ 30%

**Fuente:** Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, sección suelos y Pavimentos del MTC

De la misma manera, se puede definir a la estabilización de un suelo como al proceso en la cual éste se somete a ciertas manipulaciones, dando como

resultado, un suelo más estable y duradero, el cual pueda ser capaz de soportar las cargas que transiten el tránsito y las condiciones meteorológicas mas severas. **(Valle, 2010).**

Según el **ASTM C593-95** especifica que, las cenizas de carbón o cenizas volantes son residuos finos obtenidos por la combustión del carbón mineral, además, al combinarlas con el suelo éstas le otorgan mayor capacidad portante. **(Muñoz, 2018).**

Las cenizas de carbón mineral utilizadas en investigación de **(Muñoz, 2018)**, fueron extraídas de la Mina de Carbón “La Limeña” situado en el distrito de Macate, Provincia del Santa, departamento de Ancash, situada a 91.70 km de la Carretera Cascajal Izquierdo (progresiva 6+000), ubicado en la Zona 17L y tendiendo como; coordenadas Este: 824270.61 m E, coordenada Norte: 9040910.97 m S.

Por otro lado, **Becerra (2013, p. 58)** en cuanto al análisis económico para la construcción de pavimentos fundamenta una comparación relativa de costos de inversión (construcción inicial), entre alternativas equivalentes de pavimentos rígidos y flexibles, estos pueden variar entre de +/-20%.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### **Tipo de investigación:**

El tipo de investigación es del tipo aplicada, debido a que, se puso en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria fundamentada al problema detectado en la carretera Cascajal Izquierdo, posteriormente, se realizó el diseño comparativo entre los pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada con 10% cenizas de carbón mineral, en la que se determinó; qué tipo de pavimento es el más viable para la construcción de dicha carretera.

##### **Diseño de Investigación:**

El diseño para esta investigación es; no experimental del tipo descriptivo – comparativo debido a que, se confrontaron el tipo de diseño de pavimentos tanto rígidos como flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral en cuestión de espesores y evaluación económica.

#### 3.2. Variables y Operacionalización

##### ➤ **Variable N° 01: DISEÑO COMPARATIVO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES:**

##### **Definición conceptual:**

El diseño de un pavimento consiste en determinar los espesores de cada capa que constituyen su sección estructural, las cuales estarán sometidas a cargas de tránsito en un periodo de tiempo, cada tipo de pavimento tiene consigo diversos diseños estructurales y por consecuente también varía el monto de presupuesto y tiempo para su ejecución. **(Diseño de Pavimentos ASSHTO – 93, p. 30).**

**Definición operacional:**

Esta variable se midió en la Carretera Cascajal Izquierdo (progresiva 6+000 – 7+000 km), al realizar la cuantificación y clasificación de vehículos que circulan por la zona obteniendo el IMD, posteriormente se realizó el diseño estructural mediante el método ASSHTO – 93 con los criterios establecidos por el MTC para la construcción de carreteras obteniendo los espesores de cada tipo de pavimento además, se efectuó la evaluación económica de cada pavimento teniendo en consideración los metrados, el presupuesto y plazo de ejecución.

**Indicadores:**

- Espesor de la capa de sub base de pavimentos flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral.
- Espesor de la capa de base de pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral.
- Espesor de carpeta de rodadura de pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral.
- Presupuesto para pavimentos rígidos y flexibles.
- Días calendarios para la construcción de pavimentos rígidos y flexibles.

**Escala de medición:**

La escala de medición es la razón.

### **3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

#### **Población:**

Pavimentos rígidos y flexibles de la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km.

#### **Muestra:**

Pavimento rígido Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km.

Pavimento flexible de la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km.

#### **Muestreo:**

El tipo de muestreo para esta investigación es del tipo no probabilístico por conveniencia, debido a que la Carretera Cascajal Izquierdo cuenta con 15.6 km de longitud, en la cual solo se realizó el diseño de pavimentos rígidos y flexibles de 1.00 km elegido por los tesisistas.

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

Entre las técnicas e instrumento que se utilizaron para el desarrollo de los objetivos de esta investigación tenemos los siguientes:

- **Técnicas**

- Se hizo uso de la observación, para poder recoger información de la zona de investigación (Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km).

- Se empleó el análisis documental durante el proceso de la investigación porque se analizará los resultados proporcionados.
- **Instrumentos de recolección de datos**
  - Cuaderno de campo para el registro de estudio de tráfico de la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km).
  - Ficha de registro para los resultados de espesores de pavimentos rígidos y flexibles.
  - Formato de análisis de Costos Unitarios de pavimentos rígidos y flexibles.
  - Formato de presupuestos de pavimentos rígidos y flexibles.
  - Programación GANTT para pavimentos rígidos y flexibles.

### **3.5. Procedimientos**

Se recopiló los resultados del CBR del suelo en estado natural y mejorado con 10% de cenizas de carbón mineral de la Carretera Cascajal Izquierdo (progresiva 6+000 – 7+000km) realizado en la tesis de pregrado la cual tiene como título: Resistencia al corte de un suelo adicionando un 10% de cenizas de carbón mineral en el tramo Cambio puente - Cascajal Izquierdo (progresiva 6+000 – 7+000 km) elaborado por la bachiller en ingeniería civil Muñoz Ramirez Isabel Stefani, posteriormente se realizó el diseño estructural mediante el Método AASHTO – 1993 y evaluación económica de pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral.

### **DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES**

Se realizó el estudio de tráfico en la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km, determinando la cantidad y

características de los tipos de vehículos que transitan por la zona. Posteriormente se realizó un Cálculo determinando el número de Ejes Equivalentes de 8.2 tn para pavimentos rígidos y pavimentos flexibles en el carril más crítico.

Además, se realizó el diseño estructural de pavimentos con el programa Microsoft Excel mediante el método AASHTO – 93 teniendo en consideración los parámetros y coeficientes brindados en el Manual de Carreteras – Sección: Suelos y Pavimentos (2014) y los datos recopilados de **Muñoz (2018)** de los valores de CBR promedio de la sub rasante en estado natural y mejorado adicionado 10% de cenizas de carbón mineral.

## **LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA**

Se realizó el levantamiento topográfico de la Carretera Cascajal Izquierdo mediante teodolito y mira, después se transportó al CIVIL 3D, posteriormente se realizó el diseño geométrico de la carretera obteniendo el perfil longitudinal, secciones transversales y volumen de corte y relleno. Para el tipo de camino de la Carretera Cascajal Izquierdo, teniendo en consideración la topografía y el IMD, la carretera consta de 1 carril por sentido, siendo el ancho del carril de 3.00m, además de contar con una berma de 0.50m de ancho para cada sentido.

## **METRADO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES**

Se realizó la planilla de metrados para pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral de la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km teniendo en consideración el ancho de la vía y partidas necesarias para su proceso constructivo.

## **PRESUPUESTOS PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES**

Se procedió a realizar la base de datos en el programa S10 Presupuestos, teniendo en consideración todas las partidas abordadas en la planilla de metrados, obteniendo el costo directo del proyecto, al cuál se le agregó el Impuesto General a la Venta (18%), la suma del Costo Directo y el Impuesto General a la Venta, generó el presupuesto total para la ejecución de cada tipo de pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorado adicionado 10% de cenizas de carbón mineral. Los precios designados en los Costos Unitarios de cada partida como; mano de obra, materiales, herramientas, equipos y materiales, se obtuvieron a través de cotizaciones realizadas a diversas empresas.

## **PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES**

Se determinó el tiempo de ejecución en días calendarios en el CRONOGRAMA DE GANTT para la construcción de pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorado adicionado 10% de cenizas de carbón minera mediante el programa Ms Project en relación a los metrados, rendimientos y proceso constructivo de cada tipo de pavimentos.

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

El método de análisis de datos para esta investigación es descriptivo debido a que se utilizó la ficha de observación como instrumento para determinar el IMD de la Carretera Cascajal Izquierdo, además se realizó un análisis descriptivo donde se determinó con la técnica estadística los valores obtenidos al comparar los resultados de los pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral Carretera Cascajal Izquierdo a través de diagramas de barras en cuestión de diseño estructural, presupuesto y días de ejecución.

### **3.7. Aspectos éticos**

Se rigió por el código de ética de la Universidad César Vallejo, según lo establecido en la Ley Universitaria 30220 dada en la Resolución del Consejo Universitario N° 0126-2017/UCV, la cuál asegura lo principios éticos, bienestar y autonomía en las presentes investigaciones. Además, este proyecto protege los derechos de autor citados en los marcos teóricos y antecedentes según las normas ISO 690. Por ende, se respetó la autenticidad de los resultados según lo establecido en el Manual de Carreteras Sección: Suelos y Pavimentos (2014).

Asimismo, se aplica la beneficencia, porque todos los involucrados del presente proyecto tendrán una mejor calidad de vida debido a que tendrán una carretera eficiente y viable, en la cual podrán circular en menor tiempo y con mayor comodidad.

## IV. RESULTADOS

### DISEÑO ESTRUCTURALMENTE EL PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE MEDIANTE EL MÉTODO AASHTO – 93 CON UNA SUB RASANTE NATURAL Y UNA SUB RASANTE MEJORADA CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL.

#### a. Diseño estructural de un pavimento rígido con sub rasante natural

- **Periodo de diseño**

El periodo de diseño establecido según la guía de Diseño de Pavimentos Estructurales – AASHTO 1993, en la cuál clasifica a la Carretera Cascajal Izquierdo como una vía pavimentada de bajo volumen de tráfico, se refiere al valor promedio de 15 -25 años, por lo cual, el periodo de diseño que se consideró para el diseño estructural de los tipos de pavimentos fue de 20 años.

- **Cálculo de ESALs de diseño**

El ESALs de diseño o Número de repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn, que ocurrirán durante todo el periodo de diseño del pavimento en el carril de diseño crítico es el siguiente:

**Tabla 2:** *Número de ESALs de diseño para pavimentos rígidos*

TIPO DE PAVIMENTO	CANTIDAD DE ESALS
PAVIMENTO RÍGIDO	667, 980. 08

**Fuente:** Elaboración propia

- **Nivel de Confiabilidad (%R)**

El nivel de confiabilidad es la probabilidad de que se comporte una estructura particular durante su período de diseño, para un pavimento rígido según la clasificación del tipo de tráfico, el nivel de confiabilidad es el siguiente:

**Tabla 3:** Nivel de confiabilidad para una sola etapa de diseño para pavimentos rígidos

TIPO DE TRÁFICO	NIVEL DE CONFIABILIDAD (%R)
TP3	80%

**Fuente:** Manual de carretera – Sección Suelos y pavimentos (2014).

○ **Coefficiente Estadístico de Desviación Estándar Normal (Zr)**

Representa el valor de la confiabilidad seleccionada debido al tipo de tráfico.

**Tabla 4:** Coeficiente estadístico de desviación estándar normal (Zr) para una sola etapa de diseño

TIPO DE TRÁFICO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)
TP3	-0.842

**Fuente:** Manual de carretera – Sección Suelos y pavimentos (2014).

○ **Desviación Estándar Combinada (So)**

El valor de Desviación Estándar Combinada (So), es aquel que toma en cuenta a variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de diversos factores que afectan el comportamiento del pavimento, para pavimentos rígidos el valor de desviación estándar combinada según el **Mtc (2013)** es:

**Tabla 5:** Desviación estándar combinada (So) para pavimentos rígidos

TIPO DE TRÁFICO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR COMBINADA (So)
TP3	0.35

**Fuente:** Manual de carretera – Sección Suelos y pavimentos (2014).

○ **Índice de Serviciabilidad ( $\Delta$ PSI)**

Es el valor que representa la comodidad de circulación ofrecida.

**Tabla 6:** Índice de serviciabilidad ( $\Delta$ PSI)

TIPO DE TRÁFICO	ÍNDICE DE SERVICIALIDAD ( $\Delta$ PSI)
TP3	2.10

**Fuente:** Manual de carretera – Sección Suelos y pavimentos (2014).

○ **Módulo de Reacción de la sub rasante (Kc)**

El módulo de Reacción de la sub rasante (kc) se obtuvo en función al CBR promedio.

**Tabla 7:** Valor del CBR (%) y módulo de reacción (kc) de la sub rasante natural

CBR PROMEDIO DE LA SUB RASANTE NATURAL	MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUB RASANTE (Kc)
15.87 %	228.02 psi

**Fuente:** Elaboración propia.

○ **Coefficientes de Drenaje**

El valor del coeficiente de drenaje se determinó en relación al porcentaje de tiempo de exposición de lluvias en relación al mes de marzo del 2017.

**Tabla 8:** Valor de coeficiente de drenaje en relación al tiempo de exposición a niveles de humedad

(%) EXPOSICIÓN A NIVELES DE HUMEDAD	COEFICIENTE DE DRENAJE
30%	1.00

**Fuente:** Elaboración propia.

- **Transferencia de Cargas (J)**

Para el valor de la transferencia de cargas entre las juntas y fisuras es 3.8 porque el pavimento es de concreto hidráulico y no posee pasadores, según lo establecido en el **Mtc (2013)**.

- **Módulo Elástico del Concreto (Ec)**

El módulo elástico está en función a la resistencia a la compresión del concreto a utilizar  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

**Tabla 9:** Valores del módulo elástico del concreto en unidades PSI y Mpa

MÓDULO ELÁSTICO DEL CONCRETO (PSI)	MÓDULO ELÁSTICO DEL CONCRETO (Mpa)
3'115,191.06	21,463.67

**Fuente:** Elaboración propia

- **Módulo de Rotura del Concreto (MR)**

El módulo de rotura del concreto es 4.52 Mpa

- **Cálculo de los Espesores**

Para el cálculo de los espesores de las capas del pavimento rígido con una sub rasante natural se igualará la fórmula que nos brinda AASHTO-93, el cual nos brinda el siguiente:

**Tabla 10:** Espesores de las capas estructurales del pavimento rígido con una sub rasante natural

CAPAS DEL PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL	ESPESOR (CM)
LOSA DE CONCRETO	16.00
BASE DE AFIRMADO	15.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**b. Diseño estructural de un pavimento rígido con sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral**

○ **Periodo de diseño**

El periodo de diseño al cuál será sometido el pavimento es de 20 años.

○ **Cálculo de ESALs de diseño**

El ESALs de diseño o Número de repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn en nuestro carril de diseño es 667,980.08 EE.

○ **Nivel de confiabilidad (%R)**

El nivel de confiabilidad para un pavimento rígido según la clasificación del tipo de tráfico es 80%.

○ **Coefficiente estadístico de desviación estándar (Zr)**

El valor de la confiabilidad para el pavimento rígido es -0.842.

○ **Desviación estándar combinada (So)**

El valor de la Desviación estándar combinada para pavimentos rígidos es 0.35.

○ **Índice de serviciabilidad ( $\Delta$ PSI)**

El índice de serviciabilidad final para el pavimento rígido es 2.10

○ **Módulo de reacción de la sub rasante (Kc)**

El módulo de Reacción de la sub rasante (kc) se obtendrá en función al CBR promedio mejorado con 10% de cenizas de carbón mineral.

A continuación, se visualiza en la siguiente tabla el valor del módulo de reacción de la sub rasante (Kc).

**Tabla 11:** Valor del CBR (%) y módulo de reacción (Kc) de la sub rasante mejorada

CBR PROMEDIO DE LA SUB RASANTE MEJORADA	MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUB RASANTE MEJORADA (Kc)
32.33 %	397.19 psi

**Fuente:** Elaboración propia.

○ **Coefficiente de drenaje (Cd)**

El coeficiente de drenaje evaluado en relación a los días de precipitación del mes de marzo del 2017 es 1.00.

○ **Transferencia de cargas (J)**

El valor de la transferencia de cargas entre las juntas y fisuras es 3.8 porque el pavimento es de concreto hidráulico y no posee pasadores.

○ **Módulo elástico del concreto (Ec)**

El módulo elástico está en función a la resistencia a la compresión del concreto a utilizar  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . Por lo tanto, es módulo elástico del concreto (Ec) = 3'115,191.06 psi = 21,463.67 Mpa.

○ **Módulo de roturo del concreto (Mr)**

El módulo de Rotura del Concreto (MR) es 4.52 Mpa.

- **Cálculo de los espesores**

Para el cálculo de los espesores de las capas del pavimento rígido con una sub rasante mejorada se igualará la fórmula que nos brinda AASHTO-93 con los valores obtenidos, el cual nos brinda el siguiente resultado.

**Tabla 12:** *Espesores de las capas estructurales del pavimento rígido con una sub rasante mejorada*

<b>CAPAS DEL PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE MEJORADA</b>	<b>ESPESOR (CM)</b>
LOSA DE CONCRETO	15.00
BASE DE AFIRMADO	15.00

**Fuente:** Elaboración propia.

**c. Diseño estructural de un pavimento flexible con sub rasante natural**

- **Periodo de diseño**

El periodo de diseño al cuál será sometido el pavimento flexible con sub rasante natural es de 20 años.

- **Cálculo de ESALs de diseño**

El ESALs de diseño o Número de repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn en nuestro carril de diseño es:

**Tabla 13:** *Número de ESALs de diseño para Pavimentos Flexibles*

<b>TIPO DE PAVIMENTO</b>	<b>CANTIDAD DE ESALS</b>
PAVIMENTO FLEXIBLE	526, 849. 68

**Fuente:** Elaboración propia.

- **Módulo de Resiliencia (Mr)**

El módulo de resiliencia es el módulo de rigidez del suelo.

**Tabla 14:** Valor CBR Promedio y Módulo de Resiliencia de la Sub rasante natural

CBR PROMEDIO DE LA SUB RASANTE NATURAL	MÓDULO DE RESILIENCIA DE LA SUB RASANTE NATURAL (Mr)
15.87 %	14, 986. 55 psi

**Fuente:** Elaboración propia.

- **Nivel de Confiabilidad (%R)**

**Tabla 15:** Nivel de Confiabilidad para una sola etapa de Diseño para Pavimentos Flexibles

TIPO DE TRÁFICO	NIVEL DE CONFIABILIDAD (%R)
TP3	80%

**Fuente:** Manual de carretera – Sección Suelos y pavimentos (2014).

- **Coefficiente Estadística de Desviación Estándar Normal (Zr)**

El valor de la confiabilidad para el pavimento flexibles es -0.842.

- **Desviación Estándar (So)**

El valor de Desviación Estándar Combinada (So) para pavimentos rígidos es 0.45.

- **Índice de Serviciabilidad ( $\Delta$ PSI)**

Es el valor que representa la comodidad de circulación ofrecida, el índice de serviciabilidad es 1.80.

○ **Número Estructural Requerido (SN)**

El número Estructural requerido que llega a la sub rasante natural es:

**Tabla 16:** *Número Estructural Requerido para la Sub Rasante Natural*

<b>TIPO DE PAVIMENTO</b>	<b>NÚMERO ESTRUCTURAL (SN)</b>
PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL	2.211

**Fuente:** Elaboración propia.

○ **Coefficientes de Drenaje (Cd)**

El coeficiente de drenaje evaluado en relación a los días de precipitación del mes de marzo del 2017 es 1.00.

○ **Número Estructurales de las Capas de Pavimentación**

Los números estructurales de cada capa del pavimento flexible con una sub rasante natural son:

**Tabla 17:** *Números Estructurales por cada Capa de Pavimento Flexible con sub rasante natural*

<b>CAPAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL</b>	<b>NÚMERO ESTRUCTURAL (SN)</b>
CARPETA ASFÁLTICA	1.717
BASE DE AFIRMADA	2.116
SUB BASE DE AFIRMADO	2.211

**Fuente:** Elaboración propia.

○ **Cálculo de los Espesores**

**Tabla 18:** *Espesores de las Capas Estructurales del pavimento flexible con una sub rasante natural*

<b>CAPAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL</b>	<b>ESPESOR (CM)</b>
CARPETA ASFÁLTICA	5.00
BASE DE AFIRMADO	15.00
SUB BASE DE AFIRMADO	12.50

**Fuente:** Elaboración propia.

**d. Diseño estructural de un pavimento flexible con sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral**

➤ **Periodo de diseño**

El periodo de diseño al cuál será sometido el pavimento flexible con sub rasante mejorada es de 20 años.

➤ **Cálculo de ESALs de diseño**

El ESALs de diseño o Número de repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn en nuestro carril de diseño es 526, 849.68 EE.

➤ **Módulo de Resiliencia (Mr)**

El módulo de resiliencia es el módulo de rigidez del suelo.

**Tabla 19:** *Valor CBR Promedio y Módulo de Resiliencia de la Sub rasante natural*

<b>CBR PROMEDIO DE LA SUB RASANTE NATURAL</b>	<b>MÓDULO DE RESILIENCIA DE LA SUB RASANTE NATURAL (Mr)</b>
32.33 %	23,635.63 psi

**Fuente:** Elaboración propia.

➤ **Nivel de Confiabilidad (%R)**

El nivel de confiabilidad para el pavimento flexible con sub rasante mejorada en una sola etapa de construcción es del 80%.

➤ **Coefficiente Estadística de Desviación Estándar Normal (Zr)**

El coeficiente estadístico de desviación estándar normal es -0.842.

➤ **Desviación Estándar (So)**

La desviación estándar para pavimentos flexibles es 0.45.

➤ **Índice de Serviciabilidad ( $\Delta$ PSI)**

El índice de serviciabilidad para el Tipo de Tránsito (3) es 1.80

➤ **Número Estructural Requerido (SN)**

El número Estructural requerido que llega a la sub rasante natural es:

**Tabla 20:** *Número Estructural Requerido para la Sub Rasante Mejorada*

TIPO DE PAVIMENTO	NÚMERO ESTRUCTURAL (SN)
PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA	1.851

**Fuente:** Elaboración propia.

➤ **Coefficientes de Drenaje (Cd)**

El coeficiente de drenaje evaluado en relación a los días de precipitación del mes de marzo del 2017 es 1.00.

➤ **Número Estructurales de las Capas de Pavimentación**

Los números estructurales de cada capa del pavimento flexible con una sub rasante natural son:

**Tabla 21:** *Números Estructurales por cada Capa de Pavimento Flexible con sub rasante mejorada*

<b>CAPAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL</b>	<b>NÚMERO ESTRUCTURAL (SN)</b>
CARPETA ASFÁLTICA	1.716
BASE DE AFIRMADA	2.115
SUB BASE DE AFIRMADO	1.850

**Fuente:** Elaboración propia.

➤ **Cálculo de los Espesores**

Los espesores asumidos por cada capa de pavimento flexible con una sub rasante mejorada son:

**Tabla 22:** *Espesores de las Capas Estructurales del pavimento flexible con una sub rasante natural*

<b>CAPAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL</b>	<b>ESPESOR (CM)</b>
CARPETA ASFÁLTICA	5.00
BASE DE AFIRMADO	20.00

**Fuente:** Elaboración propia.

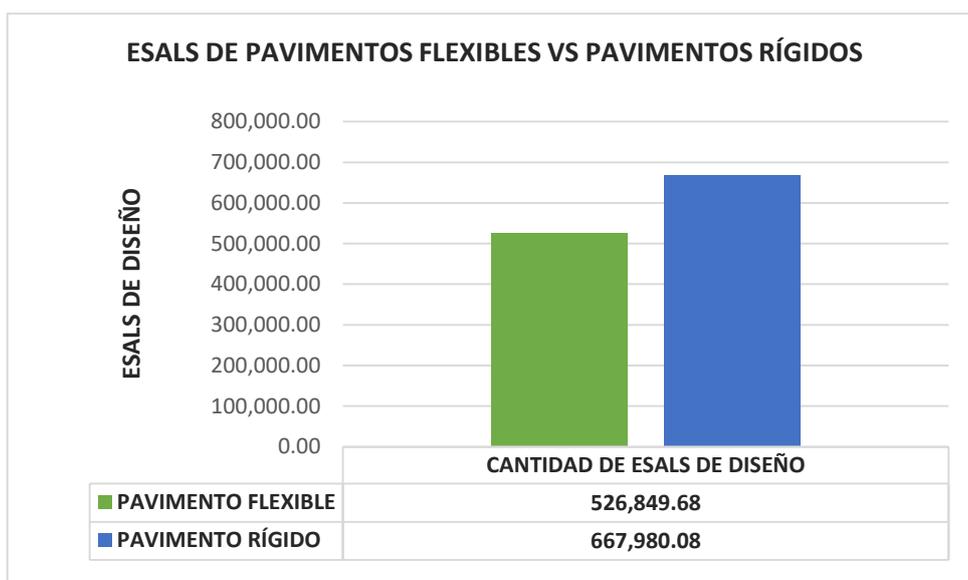
## DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO – ANCASH

### DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES:

#### Cálculo de ESALs de Diseño:

Se realizó el conteo de vehículos en las progresivas 6+000 km y 7+000 km, del día lunes 17 al 21 de mayo del 2021 de 7:00 am a 6:00 pm, teniendo como estación la Garita de Control Bajo Canal Km. 15, para obtener el ESALs total proyectado para un periodo de diseño de 20 años según lo refiere la guía **MTC (2013)**.

**Gráfico 1:** ESALs de diseño para pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural vs sub rasante mejorada



Fuente: Elaboración propia.

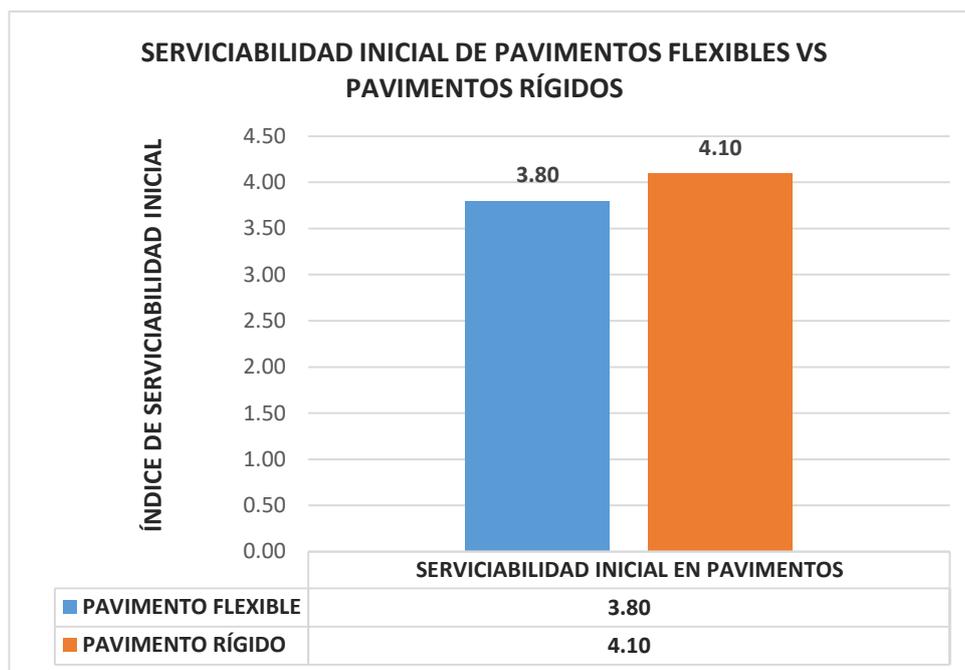
#### Descripción:

El número de ESALs para los pavimentos rígidos es mayor al número de ESALs para los pavimentos flexibles debido a que el factor camión obtenido para vehículos pesados es mayor, según lo referido en las fórmulas de la guía AASHTO-93. El número de ESALS de ambos tipos de pavimentos pertenecen al rango 500,001 – 700,000 EE, clasificándolos como caminos de bajo volumen de tránsito del tipo Tp3.

## Serviciabilidad Inicial:

La serviciabilidad inicial es la condición de la vía recientemente construida que ofrece a los diversos tipos de vehículos que la transitan.

**Gráfico 2:** Índice de Serviabilidad inicial ofrecida por los Pavimentos Rígidos y Pavimentos Flexibles



Fuente: Elaboración propia.

## Descripción:

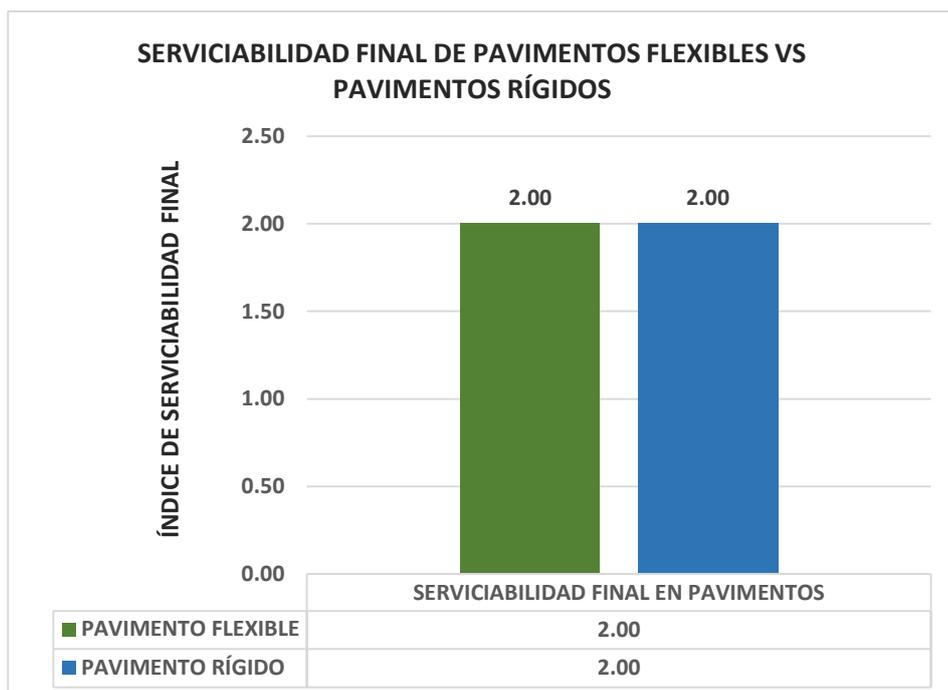
En el gráfico 2 se observa que la serviciabilidad inicial ofrecida por los pavimentos rígidos con sub rasante natural y sub rasante mejorada son mayores a la serviciabilidad inicial ofrecida por los pavimentos flexibles con una sub rasante natural y una sub rasante mejorada con una diferencia de 0.30.

Estos valores son representativos porque ambos tipos de pavimentos pertenecen a caminos de bajo volumen de tránsito del tipo Tp3.

### Serviciabilidad Final:

La serviciabilidad final es la condición de la vía en la cual ésta ha alcanzado su máximo desempeño y necesita de algún tipo de rehabilitación o reconstrucción.

**Gráfico 3:** Índice de Serviciabilidad Final ofrecida por los pavimentos Rígidos vs pavimentos Flexibles



Fuente: Elaboración propia.

### Descripción:

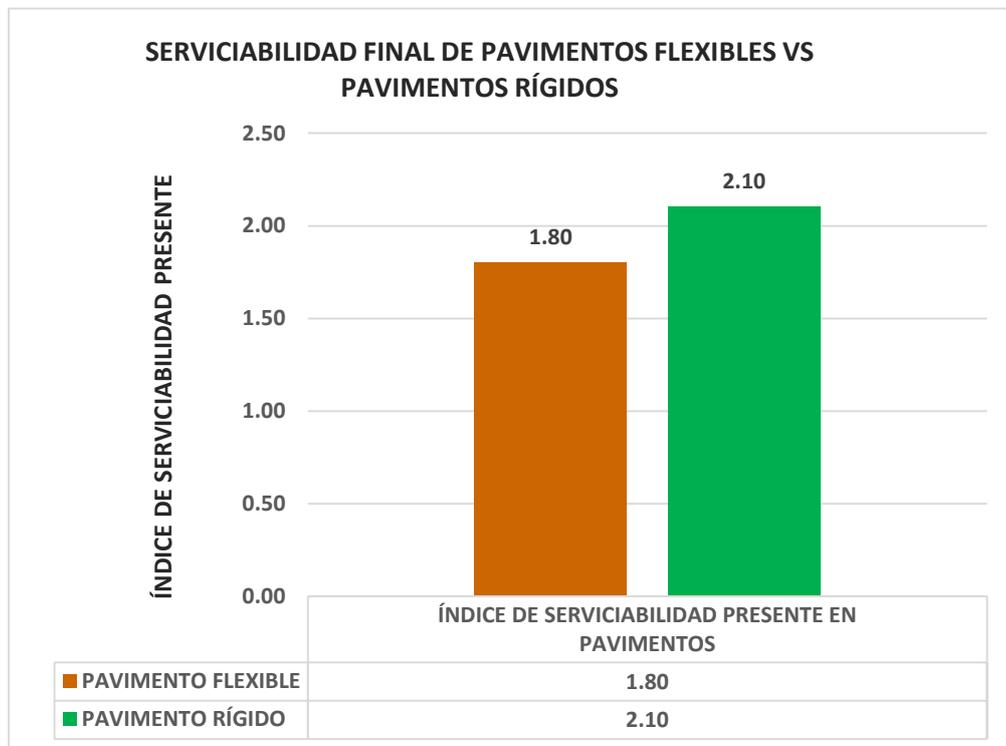
Se observa en el gráfico 3 que la serviciabilidad final ofrecida por los pavimentos rígidos con sub rasante natural y sub rasante mejorada son iguales a la serviciabilidad final ofrecida por los pavimentos flexibles con una sub rasante natural y una sub rasante mejorada, debido a que ambos tipos de pavimentos pertenecen a caminos de bajo volumen de tránsito del tipo Tp3.

### Índice de serviciabilidad presente:

El índice de serviciabilidad presente es el índice asumido por el proyecto.

El índice de serviciabilidad presente (PSI) es el índice de comodidad ofrecida a los usuarios. Estos valores comprenden un rango de 0 - 5 según lo especifica la guía AASHTO -93, siendo el valor 5 la mejor comodidad teórica (100%) y el valor 0 el peor (0%).

**Gráfico 4:** Valores del Índice de Serviciabilidad presente ofrecida por los Pavimentos Rígidos vs Pavimentos flexibles.



Fuente: Elaboración propia.

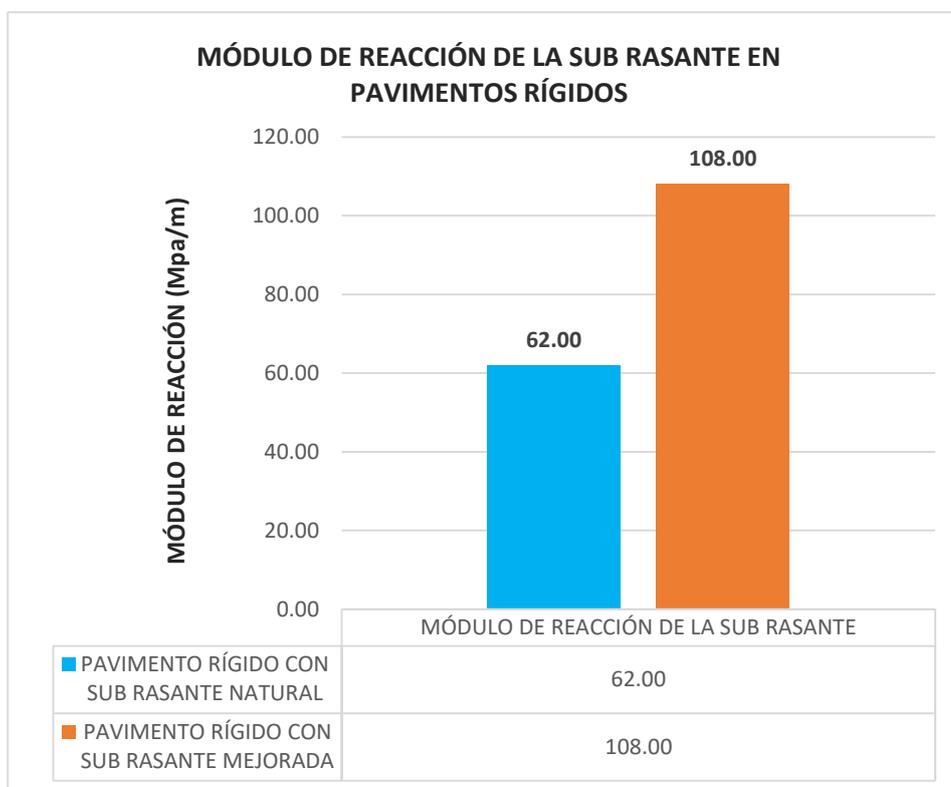
### Descripción:

Se observa que los valores del índice de serviciabilidad final ofrecida por los pavimentos rígidos con sub rasante natural y sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral es mayor a la serviciabilidad final ofrecida por los pavimentos flexibles con una sub rasante natural y con una sub rasante mejorada.

### Módulo de Reacción de la Sub rasante en pavimentos rígidos:

El módulo de reacción de la sub rasante, llamado también ensayo de placa determina la presión que debe ser ejercida para lograr una deformación de 13mm, este ensayo se realiza en ASTM D1196 y AASHTO T 222. Para fines prácticos utilizamos la alternativa que nos brinda AASHTO de correlacionar la clasificación de suelos y el CBR promedio.

**Gráfico 5:** Módulo de Reacción de la sub rasante de un pavimentos rígido con sub rasante natural vs un pavimento rígido con sub rasante mejorada



Fuente: Elaboración Propia

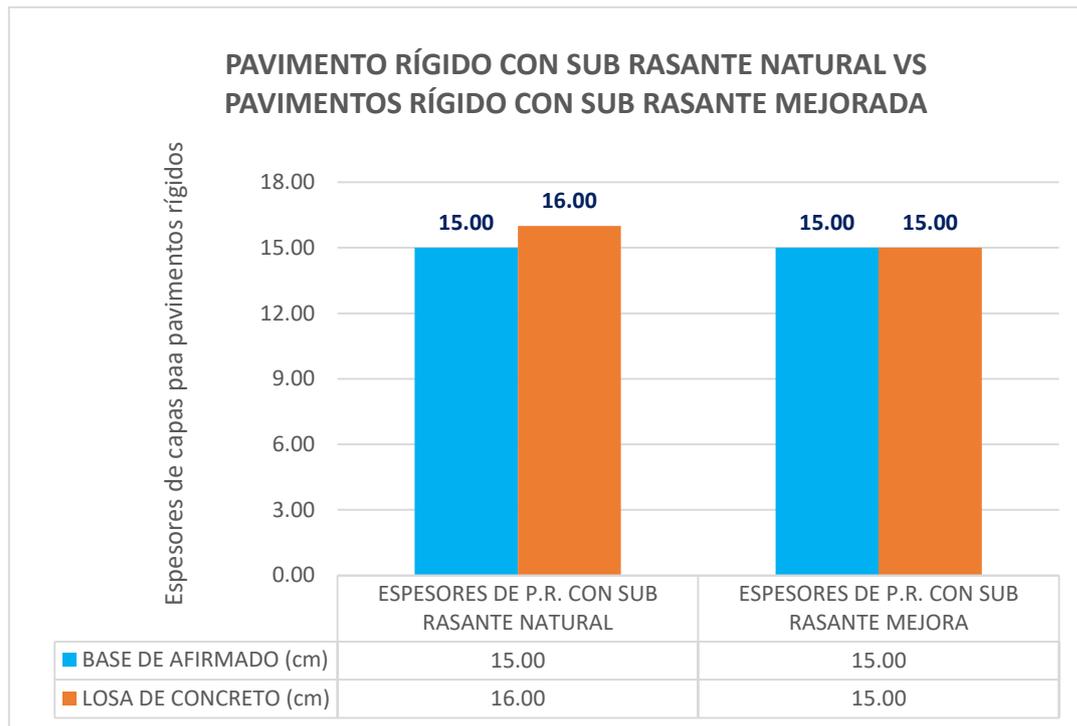
### Descripción:

En el gráfico 5 se observa que el módulo de reacción de la sub rasante mejorada es de 108 .00 Mpa/m mientras que el módulo de reacción de la sub rasante natural de 62.00 Mpa/m. Por lo que, una sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral es mejor para la construcción de un pavimento rígido que una subrasante natural.

## Espesores en capas de pavimentos rígidos:

Luego de realizarse el diseño estructural en pavimentos rígidos con sub rasante natural y sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral, se determinaron los siguientes espesores.

**Gráfico 6:** Espesores de capas para un pavimento rígido con sub rasante natural vs pavimento rígido con sub rasante mejorada



**Fuente:** Elaboración propia.

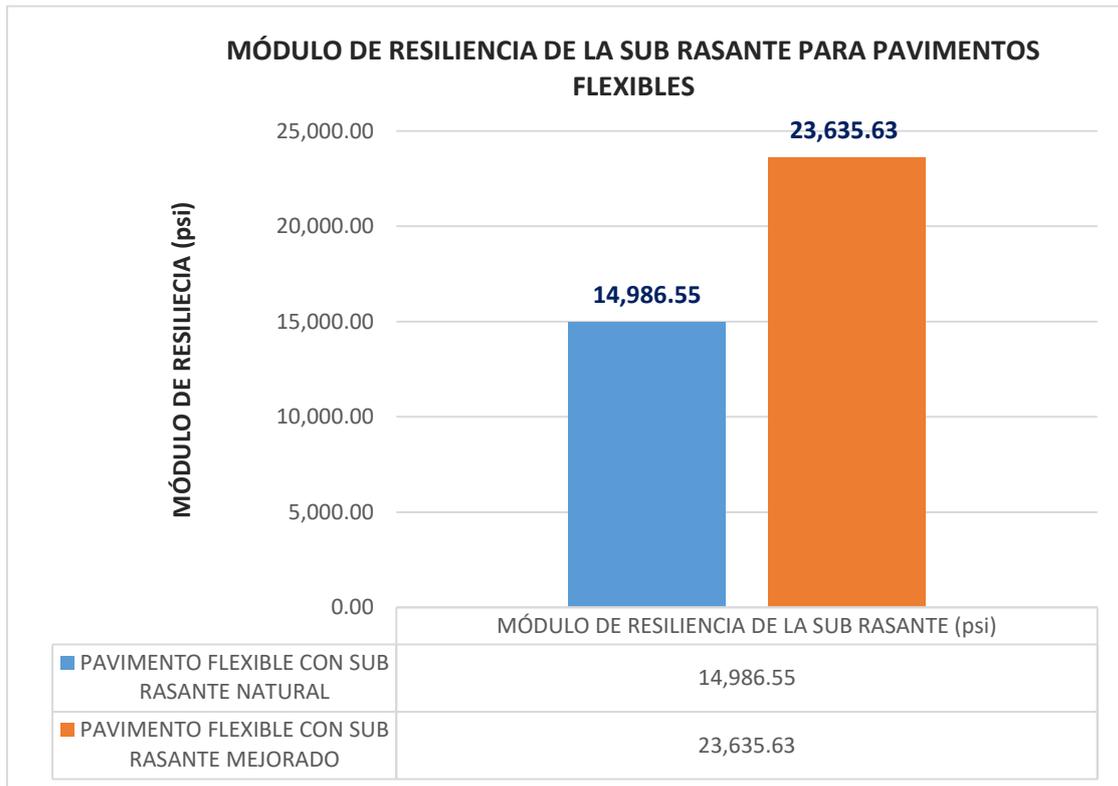
## Descripción:

Se observa que el pavimento rígido con sub rasante natural cuenta con un espesor de afirmado de 15cm y losa de concreto de 16 cm mientras que, el pavimento rígido con sub rasante mejorada cuenta con un espesor de afirmado de 15cm y losa de concreto de 15 cm.

## Módulo de resiliencia en la sub rasante para pavimentos flexibles:

El módulo de resiliencia es el módulo de rigidez que ofrece la sub rasante.

**Gráfico 7:** Módulo de resiliencia en pavimentos flexibles con una sub rasante natural vs una sub rasante mejorada



**Fuente:** Elaboración Propia

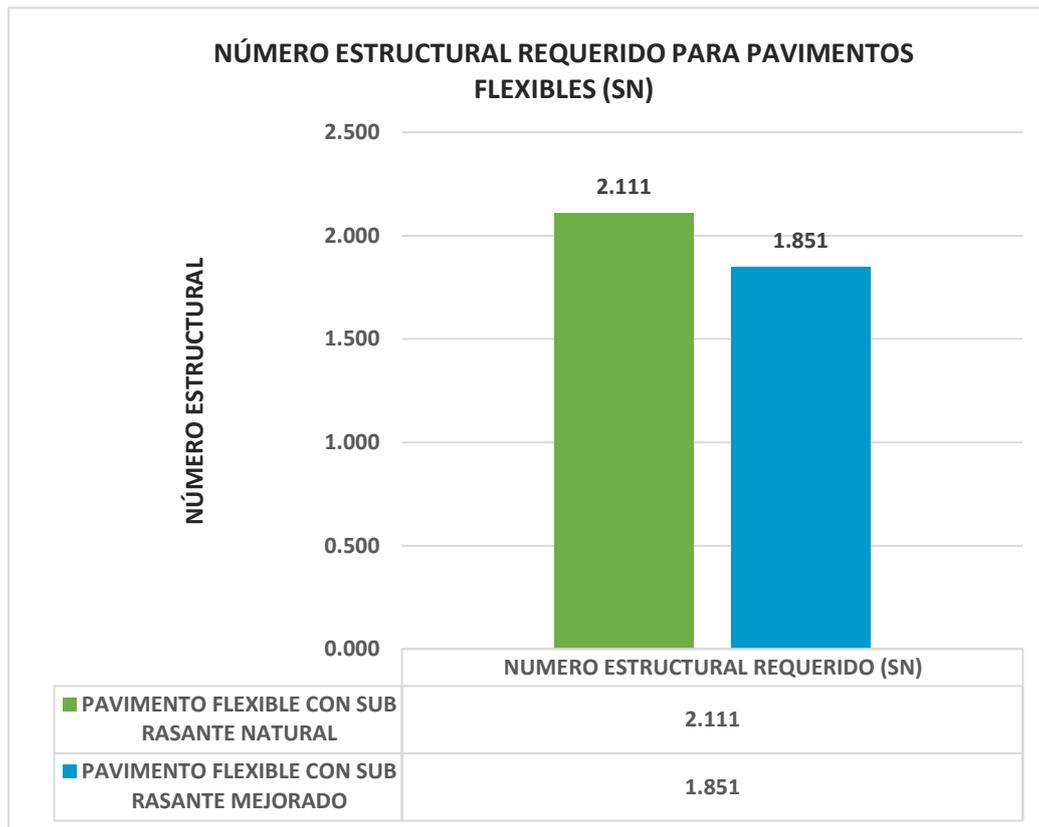
## Descripción:

En el gráfico 7 se aprecia que el módulo de resiliencia aumenta cuando se agrega el 10% de cenizas de carbón mineral a una sub rasante llegando a obtener un valor de 23,635.63 psi en relación al módulo de resiliencia de la sub rasante en estado natural con un valor de 14,986.55 psi.

## Número estructural en pavimentos flexibles:

El número estructural se obtiene al despejar la variable SN de la ecuación que nos brinda AASHTO-93, este valor expresa la capacidad estructural requerida por el pavimento hasta el nivel de la sub rasante.

**Gráfico 8:** Número estructural requerido para pavimentos flexibles con sub rasante natural vs sub rasante mejorada



Fuente: Elaboración Propia

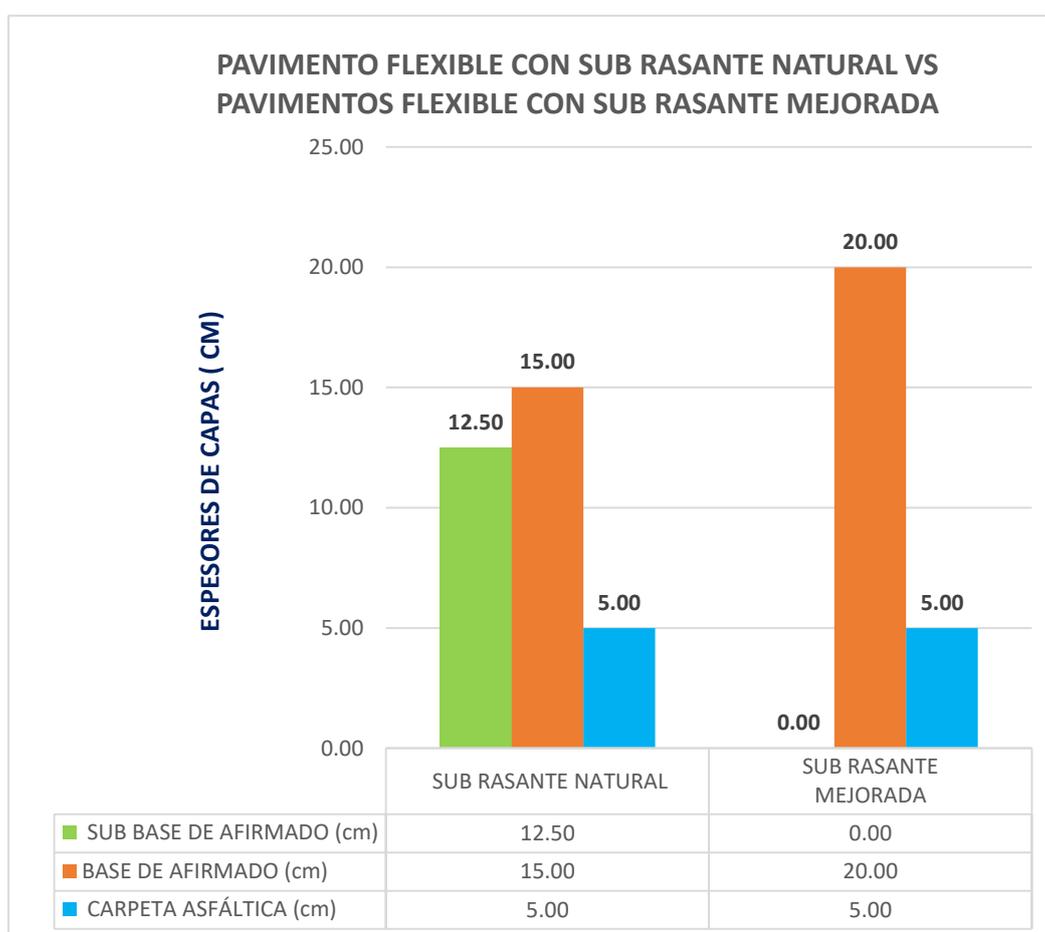
## Descripción:

En el gráfico 8 se observa que el número estructural requerido por el pavimento flexible con sub rasante natural es de 2.111 mientras que, el número estructural obtenido por el pavimento flexible con sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral es de 1.851 siendo menor la capacidad estructural requerida por la sub rasante.

## Espesores en capas de pavimentos flexibles

Luego de realizarse el diseño estructural en pavimentos flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada, se determinaron los siguientes espesores.

**Gráfico 9:** Espesores de pavimentos flexibles con sub rasante natural vs sub rasante mejorada



**Fuente:** Elaboración Propia

### Descripción:

En el gráfico 09 se observa que el tipo de pavimento flexible con sub rasante natural cuenta con 3 capas estructurales, siendo 12.50 cm el espesor de la sub base, 15.00 cm el espesor de la base y 5.00 cm la capa de rodadura mientras que, el pavimento flexible con sub rasante mejorada cuenta con 2 capas estructurales, 20.00 cm de base y 5.00 cm de capa de rodadura.

## Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>6,426.52</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m	und	1.00	1,426.52	1,426.52
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				<b>7,481.92</b>
02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	glb	1.00	2,978.32	2,978.32
02.02	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
02.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	glb	1.00	1,503.60	1,503.60
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>12,084.00</b>
03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7,600.00	0.13	988.00
03.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.67	5,092.00
03.03	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DEL PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.79	6,004.00
04	<b>PAVIMENTACION</b>				<b>522,802.05</b>
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>155,690.05</b>
04.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3	5,789.98	5.75	33,292.39
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA	m3	1,762.45	18.49	32,587.70
04.01.03	PREPARACIÓN DE SUB RASANTE C/ MOTONIVELADORA	m2	7,600.00	2.00	15,200.00
04.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3	5,034.41	14.82	74,609.96
04.02	<b>SUB BASE Y BASE</b>				<b>97,416.00</b>
04.02.01	SUB BASE DE AFIRMADO, E = 12.50 cm	m2	6,600.00	6.82	45,012.00
04.02.02	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm	m2	6,600.00	7.94	52,404.00
04.03	<b>CONFORMACIÓN DE BERMA</b>				<b>13,550.00</b>
04.03.01	AFIRMADO PARA BERMAS COMPACTACIÓN EN 2 CAPAS	m2	1,000.00	13.55	13,550.00
04.04	<b>PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE</b>				<b>256,146.00</b>
04.04.01	BARRIDO Y LIMPIEZA DE BASE PARA IMPRIMACIÓN	m2	6,600.00	0.51	3,366.00
04.04.02	IMPRIMACION ASFALTICA CON LIQUIDO MC-30	m2	6,600.00	4.35	28,710.00
04.04.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, E= 0.05 M	m2	6,600.00	31.79	209,814.00
04.04.04	ARENA FINA PARA SELLO ASFÁLTICO, E= 2CM	m2	6,600.00	2.16	14,256.00
05	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>				<b>6,882.26</b>
05.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (Lineas descontinua blanco)	m	1,000.00	2.51	2,510.00
05.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (Linea continua amarillo)	m	1,000.00	2.80	2,800.00
05.03	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN	und	1.00	1,572.26	1,572.26
06	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				<b>1,140.00</b>
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,600.00	0.15	1,140.00
07	<b>FLETE</b>				<b>27,046.07</b>
07.01	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL	glb	1.00	27,046.07	27,046.07
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>583,862.82</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>105,095.31</b>
					=====
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>688,958.13</b>
	<b>SON : SEISCIENTOS OCHENTIOCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTIOCHO Y 13/100 SOLES</b>				

## Presupuesto

Presupuesto	<b>0201001</b>	<b>"DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"</b>		
Subpresupuesto	<b>002</b>	<b>PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA CON 10%CCM</b>		
Cliente	<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		Costo al	<b>07/06/2021</b>
Lugar	<b>ANCASH - SANTA - CHIMBOTE</b>			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>6,426.52</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m	und	1.00	1,426.52	1,426.52
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				<b>7,481.92</b>
02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	glb	1.00	2,978.32	2,978.32
02.02	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
02.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	glb	1.00	1,503.60	1,503.60
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>12,084.00</b>
03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7,600.00	0.13	988.00
03.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.67	5,092.00
03.03	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DEL PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.79	6,004.00
04	<b>PAVIMENTACIÓN MEJORADA</b>				<b>482,139.48</b>
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>151,425.48</b>
04.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3	5,066.81	5.75	29,134.16
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA	m3	2,040.35	18.49	37,726.07
04.01.03	MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE CON CENIZAS DE CARBÓN MINERAL, E=0.40 CM	m2	7,600.00	3.75	28,500.00
04.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3	3,783.08	14.82	56,065.25
04.02	<b>BASE</b>				<b>63,558.00</b>
04.02.01	BASE DE AFIRMADO, E = 20 cm	m2	6,600.00	9.63	63,558.00
04.03	<b>CONFORMACIÓN DE BERMA</b>				<b>11,010.00</b>
04.03.01	AFIRMADO PARA BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PFM	m2	1,000.00	11.01	11,010.00
04.04	<b>PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE</b>				<b>256,146.00</b>
04.04.01	BARRIDO Y LIMPIEZA DE BASE PARA IMPRIMACIÓN	m2	6,600.00	0.51	3,366.00
04.04.02	IMPRIMACION ASFALTICA CON LIQUIDO MC-30	m2	6,600.00	4.35	28,710.00
04.04.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, E= 0.05 M	m2	6,600.00	31.79	209,814.00
04.04.04	ARENA FINA PARA SELLO ASFÁLTICO, E= 2CM	m2	6,600.00	2.16	14,256.00
05	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>				<b>6,882.26</b>
05.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (Lineas descontinua blanco)	m	1,000.00	2.51	2,510.00
05.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (Linea continua amarillo)	m	1,000.00	2.80	2,800.00
05.03	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN	und	1.00	1,572.26	1,572.26
06	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				<b>1,140.00</b>
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,600.00	0.15	1,140.00
07	<b>FLETE</b>				<b>31,669.78</b>
07.01	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - C. CASCAJAL	glb	1.00	31,669.78	31,669.78
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>547,823.96</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>98,608.31</b>
	<b>TOTAL</b>				<b>646,432.27</b>

SON: SEISCIENTOS CUARENTISEIS MIL CUATROCIENTOS TRENTIDOS Y 27/100 SOLES

## Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>6,426.52</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m	und	1.00	1,426.52	1,426.52
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				<b>7,481.92</b>
02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	glb	1.00	2,978.32	2,978.32
02.02	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
02.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	glb	1.00	1,503.60	1,503.60
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>12,084.00</b>
03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7,600.00	0.13	988.00
03.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.67	5,092.00
03.03	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DEL PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.79	6,004.00
04	<b>PAVIMENTO RÍGIDO</b>				<b>592,267.52</b>
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>152,063.98</b>
04.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3	5,640.68	5.75	32,433.91
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA	m3	1,817.26	18.49	33,601.14
04.01.03	PREPARACIÓN DE SUB RASANTE C/ MOTONIVELADORA	m2	7,600.00	2.00	15,200.00
04.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3	4,779.28	14.82	70,828.93
04.02	<b>BASE GRANULAR</b>				<b>52,404.00</b>
04.02.01	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm	m2	6,600.00	7.94	52,404.00
04.03	<b>CONFORMACIÓN DE BERMA</b>				<b>7,630.00</b>
04.03.01	CONFORMACIÓN DE BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PRN	m2	1,000.00	7.63	7,630.00
04.04	<b>LOSA DE CONCRETO</b>				<b>380,169.54</b>
04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO.	m2	320.00	63.41	20,291.20
04.04.02	CONCRETO f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> PARA PAVIMENTO RÍGIDO, E=16cm	m3	1,056.00	324.22	342,376.32
04.04.03	CURADO DE LOSA DE CONCRETO	m2	6,600.00	0.22	1,452.00
04.04.04	JUNTAS ASFÁLTICAS, E=1"	m	2,609.76	6.15	16,050.02
05	<b>SEÑALIZACIÓN VIAL</b>				<b>6,882.26</b>
05.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (Líneas discontinua blanco)	m	1,000.00	2.51	2,510.00
05.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)	m	1,000.00	2.80	2,800.00
05.03	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN	und	1.00	1,572.26	1,572.26
06	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				<b>1,140.00</b>
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,600.00	0.15	1,140.00
07	<b>FLETE</b>				<b>27,344.69</b>
07.01	FLETE DE CHIMBOTE A LUGAR DE OBRA CASCAJAL	glb	1.00	27,344.69	27,344.69
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>653,626.91</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>117,652.84</b>
					=====
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>771,279.75</b>

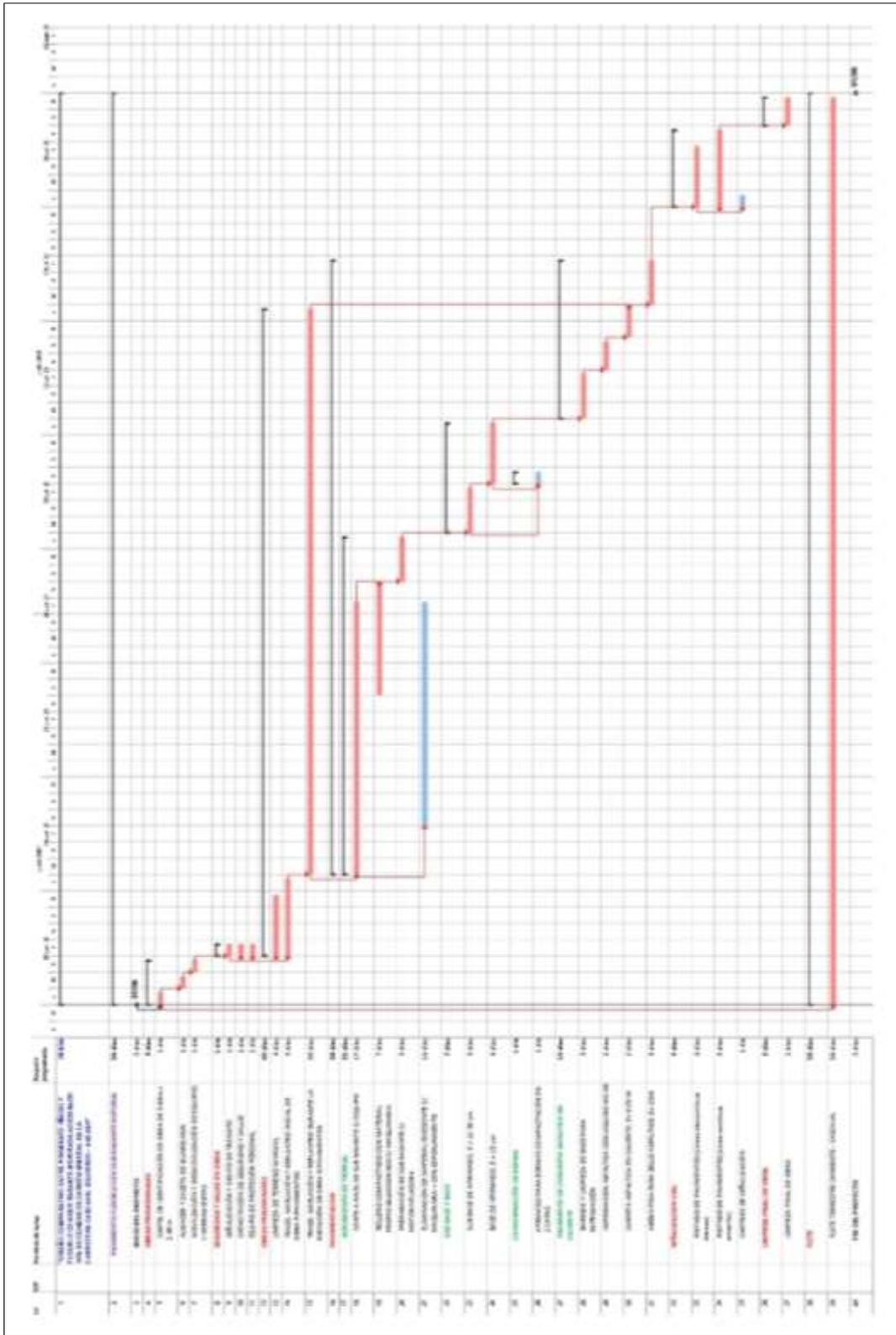
SON : SETECIENTOS SETENTIU MIL DOSCIENTOS SETENTINUEVE Y 75/100 SOLES

## Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>6,426.52</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m	und	1.00	1,426.52	1,426.52
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				<b>7,481.92</b>
02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	glb	1.00	2,978.32	2,978.32
02.02	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
02.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	glb	1.00	1,503.60	1,503.60
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>12,084.00</b>
03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7,600.00	0.13	988.00
03.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.67	5,092.00
03.03	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DEL PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.79	6,004.00
04	<b>PAVIMENTO RÍGIDO MEJORADO</b>				<b>580,510.29</b>
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>162,973.47</b>
04.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3	5,542.26	5.75	31,868.00
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA	m3	1,854.18	18.49	34,283.79
04.01.03	MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE CON CENIZAS DE CARBÓN MINERAL, E=0.40 CM	m2	7,600.00	3.75	28,500.00
04.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3	4,610.10	14.82	68,321.68
04.02	<b>BASE GRANULAR</b>				<b>52,404.00</b>
04.02.01	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm	m2	6,600.00	7.94	52,404.00
04.03	<b>CONFORMACIÓN DE BERMA</b>				<b>7,630.00</b>
04.03.01	CONFORMACIÓN DE BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PRM	m2	1,000.00	7.63	7,630.00
04.04	<b>LOSA DE CONCRETO</b>				<b>357,502.82</b>
04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO.	m2	300.00	63.41	19,023.00
04.04.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA PAVIMENTO RÍGIDO, E=15 cm	m3	990.00	324.22	320,977.80
04.04.03	CURADO DE LOSA DE CONCRETO	m2	6,600.00	0.22	1,452.00
04.04.04	JUNTAS ASFÁLTICAS, E=1"	m	2,609.76	6.15	16,050.02
05	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>				<b>6,882.26</b>
05.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (Lineas descontinua blanco)	m	1,000.00	2.51	2,510.00
05.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (Linea continua amarillo)	m	1,000.00	2.80	2,800.00
05.03	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN	und	1.00	1,572.26	1,572.26
06	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				<b>1,140.00</b>
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,600.00	0.15	1,140.00
07	<b>FLETE</b>				<b>37,498.79</b>
07.01	FLETE DE CHIMBOTE A LUGAR DE OBRA "CASCAJAL"	glb	1.00	37,498.79	37,498.79
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>652,023.78</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>117,364.28</b>
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>769,388.06</b>

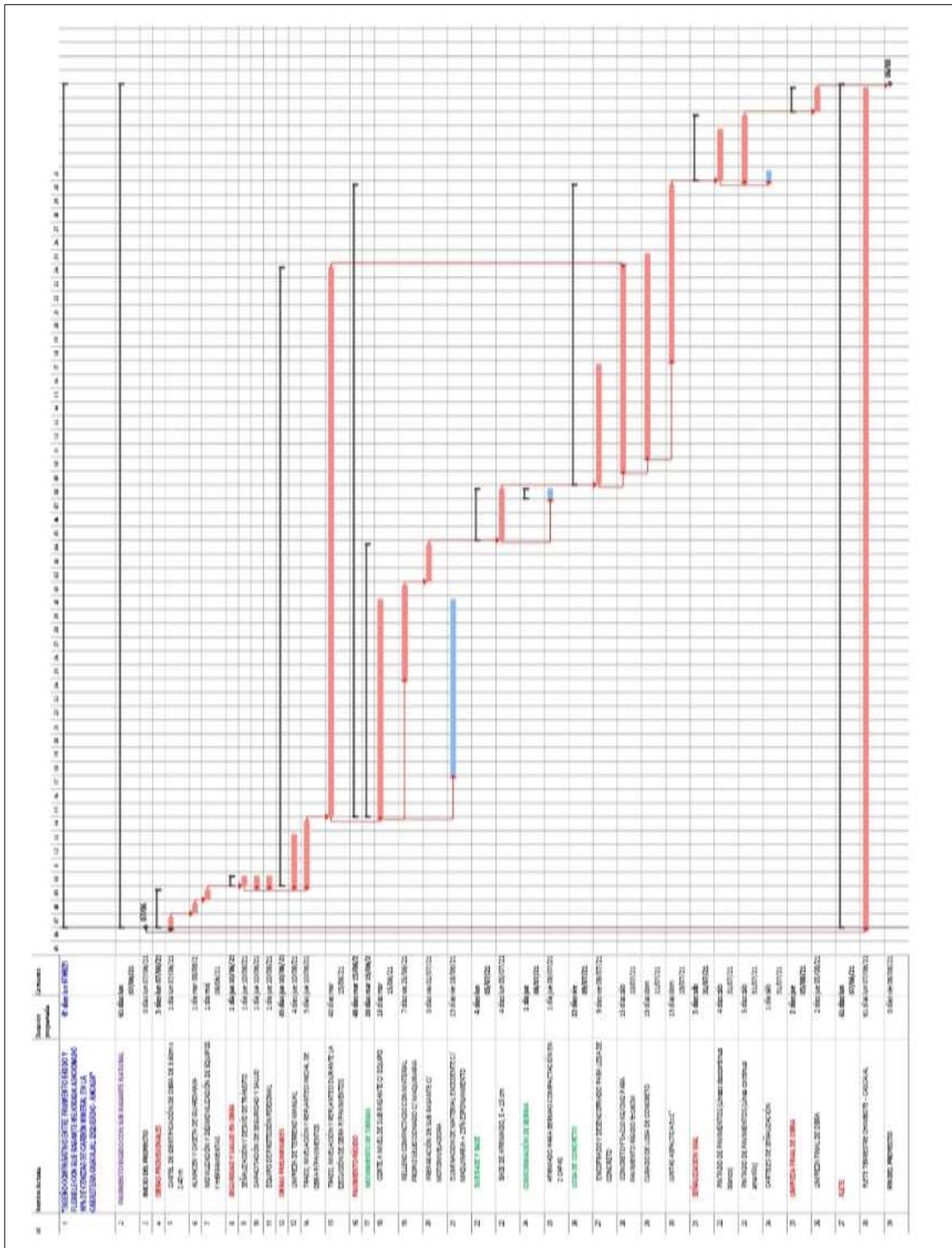
SON: SETECIENTOS SESENTINUEVE MIL TRESCIENTOS OCHENTIOCHO Y 06/100 SOLES

# CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUBRASANTE NATURAL

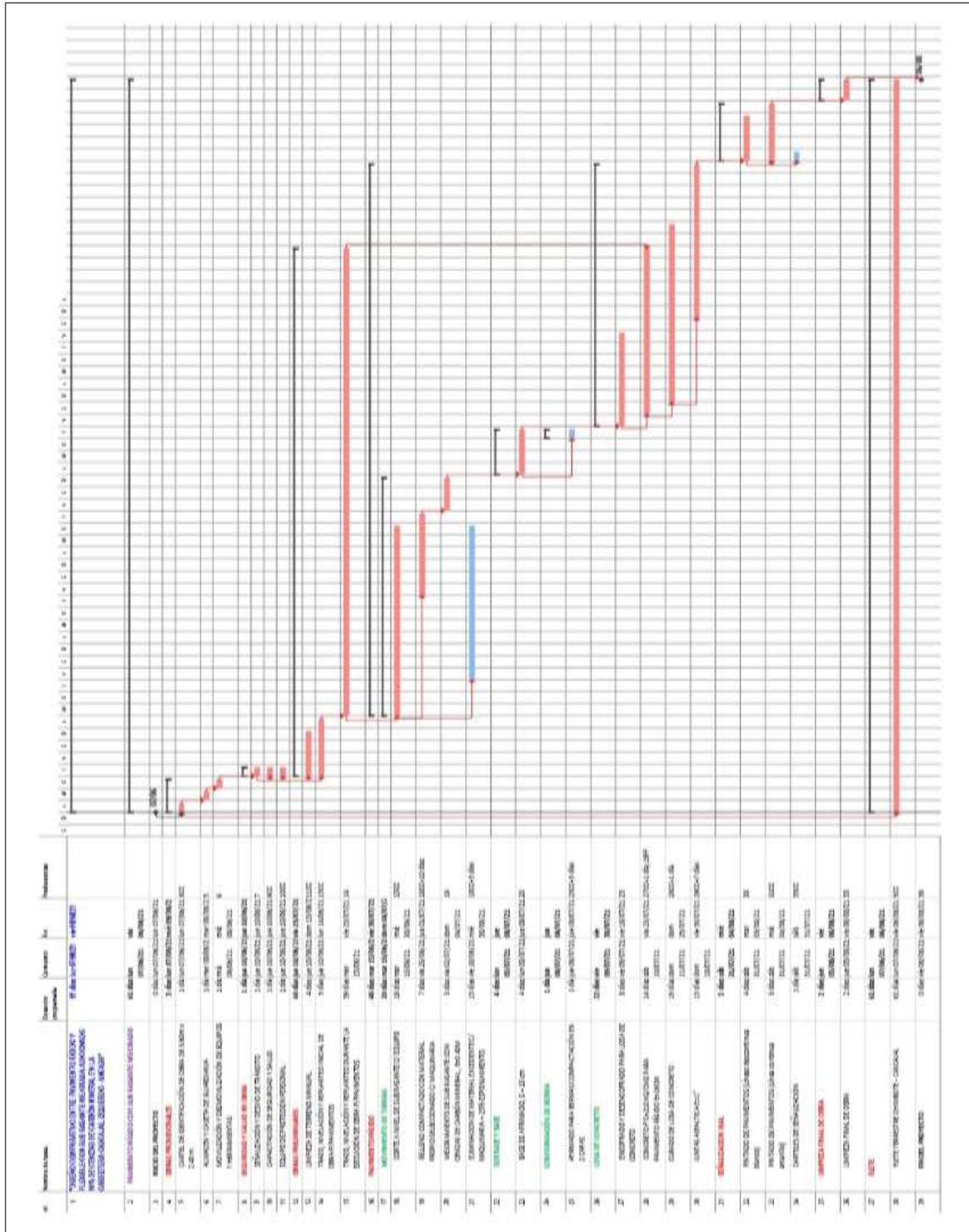




# CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE NATURAL



# CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL



## PRESUPUESTO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES CON SUB RASANTE NATURAL Y SUB RASANTE MEJORADA

**Tabla 23:** *Presupuesto para pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada*

TIPO DE PAVIMENTO	PRESUPUESTO S/.
PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL	771,279.75
PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE MEJORADA	769,388.06
PAVIMENTO FLEXIBE CON SUB RASANTE NATURAL	688,958.13
PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA	646,432.27

**Fuente:** Elaboración propia

## CALENDARIO DE EJECUCIÓN DE OBRA PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES CON SUB RASANTE NATURAL Y SUB RASANTE MEJORADA

**Tabla 24:** *Cronograma de ejecución de obra del pavimento rígido y flexible con una subrasante natural y una subrasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral.*

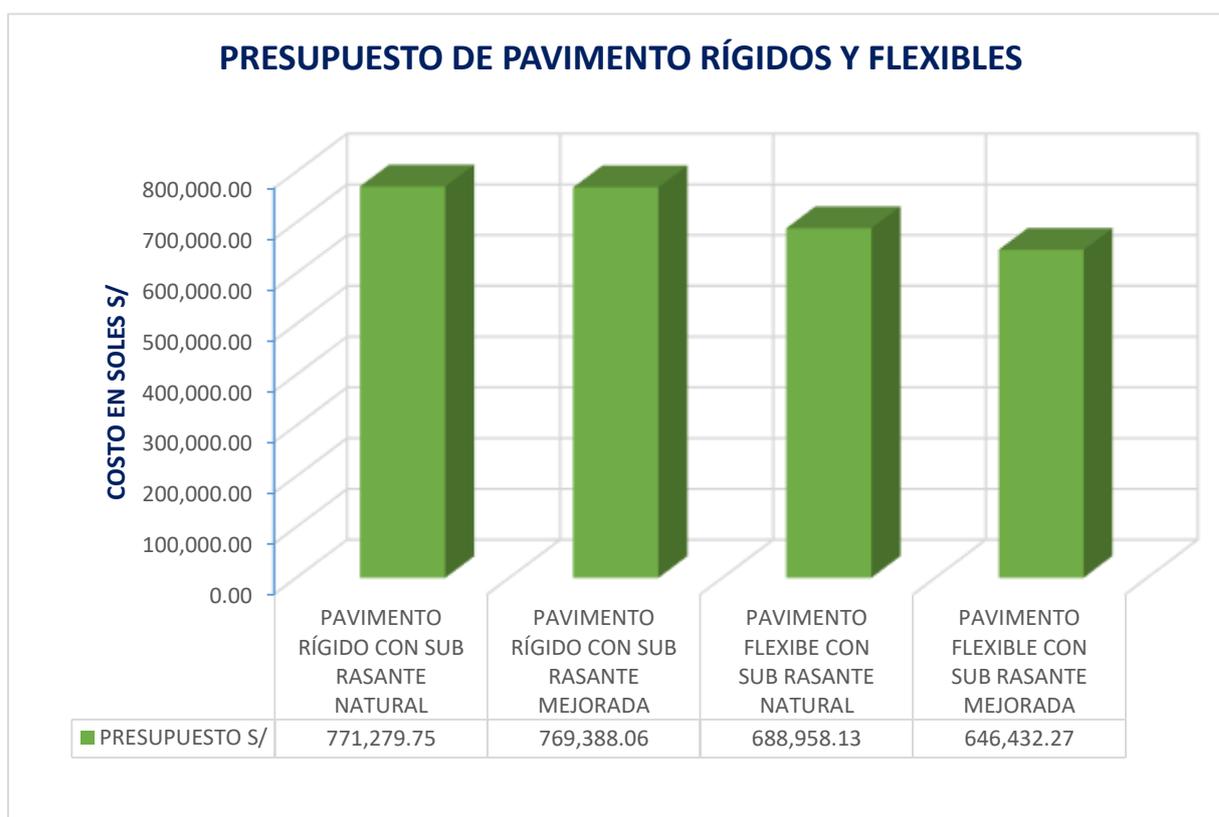
TIPO DE PAVIMENTO	CALENDARIO DE EJECUCIÓN (Días Calendario)
PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL	61
PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE MEJORADA	61
PAVIMENTO FLEXIBE CON SUB RASANTE NATURAL	56
PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA	50

**Fuente:** Elaboración propia.

## Presupuestos en pavimentos rígidos y flexibles.

Luego de realizarse el diseño estructural en pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada, se determinaron los siguientes presupuestos:

**Gráfico 10:** Presupuestos de ejecución para pavimentos rígidos y flexibles



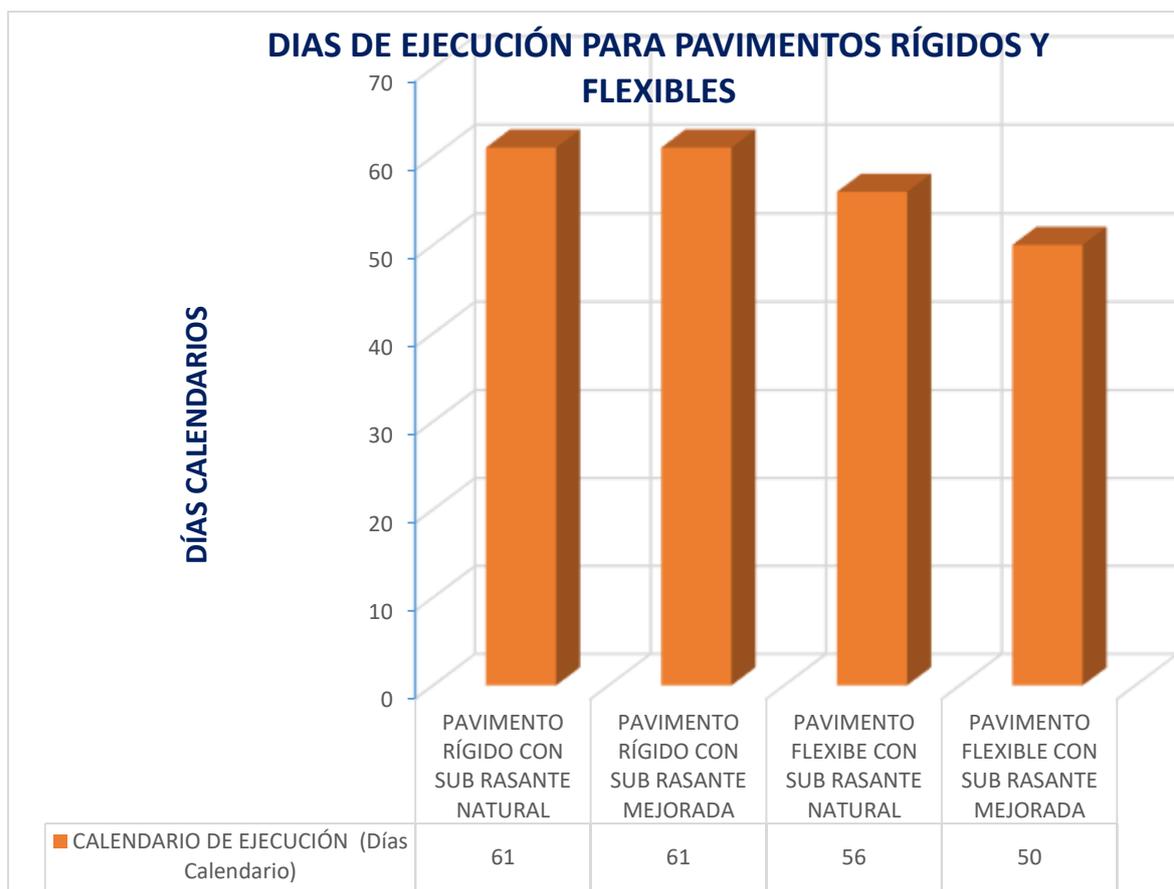
Fuente: Elaboración propia.

### Descripción:

Se puede observar en el Gráfico 10 que el costo de ejecución para un pavimento rígido con sub rasante natural es de S/ 771,279.75 y para un pavimento rígido con sub rasante mejorado adicionado 10% de cenizas de carbón mineral es de S/ 769,388.06, mientras que, el costo de ejecución para pavimentos flexibles con sub rasante natural es de S/ 688,958.13 y para un pavimento flexible con sub rasante mejorado adicionado 10% de cenizas de carbón mineral es de S/ 646,432.27.

## Plazo de ejecución en días calendarios para pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante y sub rasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral

**Gráfico 11:** Plazo de ejecución en días calendarios para pavimentos rígidos y flexibles



**Fuente:** Elaboración propia.

### Descripción:

Observamos en el Gráfico 11, que el tiempo de ejecución para pavimentos rígidos con rasante natural y rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral son de 61 días calendarios mientras que, para un pavimento flexible con sub rasante natural el tiempo de ejecución es de 56 días calendarios, por último, se puede observar que para un pavimento flexible con rasante mejorada el tiempo de ejecución es de 50 días.

## V. DISCUSIÓN

En el diseño estructural según la metodología AASHTO – 1993 para pavimentos rígidos con sub rasante natural se obtuvieron espesores de losa de concreto = 16 cm y base de afirmado = 15 cm mientras que, para el tipo de pavimento rígido con sub rasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral se obtuvieron espesores de losa de concreto = 15 cm y base de afirmado = 15 cm, al compararlo con la investigación de **Chávez y Odar (2019)**, los tesisistas obtuvieron que, para un pavimento rígido con sub rasante natural se necesita 22 cm de losa de concreto y 15 cm de sub base de afirmado mientras que, al adicionarle un 10% de cal los espesores requeridos son de 15 de losa de concreto y 15 cm de sub base de afirmado, al comparar los resultados del pavimento rígido natural solo se visualiza la diferencia en el espesor de la losa de concreto en 6 cm, esto es debido a que el CBR promedio de esta tesis es de 15.87% clasificándola según el **Mtc (2013)** con una sub rasante buena y tipo de suelo SP-SM (A-3) arena mal graduada con presencia de limos, mientras que, el CBR de la rasante natural de la investigación de **Chávez y Odar (2019)** es de 6.00% clasificándolo con una sub rasante regular y con un tipo de suelo CL (A-7) arcilla de baja plasticidad. Además, el tipo de tráfico a transcurrir en la Carretera Cascajal Izquierdo es del tipo Tp3 mientras que, el tipo de tráfico de los tesisistas son de tráfico pesado Tp6.

Mientras que para un pavimento rígido con sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral y el pavimento rígido con sub rasante adicionado 10% de cal presentan las mismas dimensiones en la estructura del pavimento, esto es debido a que, el CBR mejorado de esta tesis es de 32.33% y el CBR mejorado con 10% de cal es de 43.3% clasificándolas como sub rasante excelente.

Por lo tanto, se puede deducir que, para un pavimento rígido el valor del CBR del suelo no influye totalmente en los espesores de base de afirmado debido a que gran parte de las cargas se distribuirán en el área del espesor de la losa de concreto.

Así mismo, al comparar el diseño estructural de pavimentos rígidos con la tesis de **Ruiz y Rodríguez (2016)**, Los autores manifiestan que en su alternativa 1: pavimento rígido con sub rasante sin tratar, obtienen espesores de base = 25 cm y losa de concreto = 18 cm, mientras que, en la alternativa 2: pavimento rígido con sub rasante estabilizada con cemento portland obtienen espesores de base = 20 cm y losa de concreto = 18 cm, la diferencia de espesores que existe a nivel de base de afirmado es de 10 y 5 cm para ambos tipos de pavimentos rígidos, mientras que la diferencia que existen en los espesores de losa de concreto es de 2 cm para un pavimento rígido natural y 3 cm para un pavimento rígido mejorado con 10% de cenizas de carbón mineral, esto es debido a que los autores cuentan con un Tráfico pesado del tipo Tp6, y con un valor de CBR de 3.67% ( sub rasante natural - insuficiente) y CBR 50% (tratado con cemento portland – sub rasante excelente).

De la misma manera, al comparar los resultados del diseño estructural de pavimentos rígidos con la investigación de **Becerra (2013)**, el autor concluye que para un pavimento rígido con CBR = 3% se requiere de un espesor de losa de concreto = 29 cm y un espesor de base de afirmado = 15 cm, mientras que, para un CBR = 10%, el espesor de la losa de concreto = 28 cm y base de afirmado = 15 cm, por último afirma que para un CBR = 25% los espesores de losa de concreto y base de afirmado son de 28 cm y 15 cm respectivamente. La diferencia entre los espesores de la losa de concreto entre ambas tesis puede ser debido a la clasificación del Tipo de Tráfico al que pertenece Tp6 (Camino de Tráfico pesado) y a la clasificación del suelo que va desde sub rasante insuficiente a sub rasante buena.

Por otro lado, al comparar los espesores del diseño de pavimentos rígidos con sub rasante natural y sub rasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral con la tesis de **Ramírez y Zavaleta (2017)**, concluyen que es necesario considerar un espesor de losa de concreto = 20 cm y base de afirmado = 10cm, en la cual podemos notar que solo necesitan una capa de 10 cm de afirmado debido a que el CBR de la sub rasante es de 49.79%

clasificándola como sub rasante excelente, y solo se enfoca en el espesor de la losa de concreto la cual difiere de nuestros resultados en 4 cm y 5 cm respectivamente, pese a estar clasificados como un tipo de suelos de gravas pobremente graduados, una de las principales causas a diferir en los espesores de losa de concreto son por los tipos de tráfico al que pertenecen, siendo en la tesis de **Ramírez y Zavaleta (2017)** una carretera de tráfico más crítico – tráfico pesado Tp6.

Ahora bien, compararemos los resultados obtenidos en el diseño de pavimentos flexibles mediante la metodología AASHTO – 1993, de los cuales obtuvimos los siguientes espesores; para pavimento flexible con sub rasante natural: carpeta de rodadura = 5.00 cm, base de afirmado = 15.00 cm y sub base de afirmado = 12.50 cm mientras que, para un pavimento flexible con sub rasante mejorada fueron los siguientes: carpeta de rodadura = 5.00 cm y base de afirmado = 20 cm, comparándolos con la investigación de **Briceño y Tello (2019)** sus resultados fueron: carpeta de rodadura = 8 cm, base de afirmado = 15 cm y sub base de afirmado = 10 cm, el espesor de nuestras carpetas de rodaduras para ambos tipos de pavimentos flexibles es menor en 3 cm, esto se debe a que los números estructurales requeridos en el diseño son de 2.211 y 1.851 < 2.56 de los cuales los tesisistas distribuyeron el 48.83% del número estructural solo en la carpeta de rodadura mientras que nosotros distribuimos el 77.76% pero el número estructural requerido en nuestras sub rasantes son menores, por lo que varió los espesores de carpetas de rodaduras, también podemos observar que para el pavimento flexible con sub rasante natural el espesor de la sub base es mayor esto se debe a que distribuimos el número estructural requerido en cada capa de la estructura según los valores mínimos que nos brinda el **MTC (2013)** para que la estructura sea económica, también podemos observar que para el pavimento flexible con sub rasante mejorada solo contamos con base de afirmado siendo el espesor mayor, esto se debe a que nuestro número estructural requerido es menor que el de los anteriores.

Colacionando con la tesis de **Chacón y De la Cruz (2020)**, los autores manifiestan que para una sub rasante natural con CBR = 16.20% y tipo de suelo arena mal graduada SP, con un tipo de tráfico Tp6, las dimensiones de los espesores son: sub base = 15 cm, base = 20 cm y carpeta de rodadura = 9 cm, comparándolos con nuestros resultados podemos observar que en los pavimentos flexibles con sub rasante natural los espesores de sección estructural del pavimentos son diferentes, y esto es debido a que ambos CBR pertenecen al tipo de sub rasante bueno, pero, el número estructural SN = 3.2", excediendo en un valor de 1.089 a nuestro diseño de pavimento flexible con sub rasante natural. Otro factor implicante es el tipo de tráfico, el cual es pesado del tipo Tp6.

Así mismo, **Chacón y De la Cruz (2020)** manifiestan que al adicionar un 10% de cal, el CBR aumenta a 37.17%, siendo los nuevos espesores de base = 21 cm y carpeta asfáltica = 9cm, al comparar con nuestros resultados existe una diferencia de 1 cm de espesor de base de afirmado y 4 cm de espesor de carpeta asfáltica, pese a que ambos pavimentos pertenecen a una sub rasante buena, pero con una diferencia de número estructural SN = 0.749 por lo cual aumentó el espesor de la carpeta asfáltica.

De la misma manera cuando comparamos los resultados con la investigación de **Becerra (2013)** con un CBR = 3% los espesores de las capas estructurales del pavimento flexible son: sub base = 15 cm, base = 15 cm y carpeta de asfáltica = 24.13 cm, la cual tiene una diferencia en el espesor de la carpeta asfáltica de 19.13 cm, esto se debe a la diferencia que existe en capacidad portante del suelo además del tipo de tráfico al que pertenece sientio Tp6.

Asimismo, **Becerra (2013)** manifiesta que para un CBR = 10% las dimensiones de los espesores del pavimento flexible son: sub base = 15 cm, base = 15 cm y carpeta asfáltica = 17.78 cm, la cual también tiene una diferencia en el espesor de la carpeta asfáltica de 12.78cm, esto es debido al tipo de tráfico pesado que transita en la carretera Tp6 porque, el tipo de

sub rasante clasificado del tesista y de la sub rasante natural son clasificados como sub rasante buenas.

Mientras que, para un CBR = 25% **Becerra (2013)** obtiene los siguientes espesores: sub base = 15 cm, base = 15 cm y carpeta asfáltica = 13.97 cm, excediendo en 8.97 cm el espesor de carpeta asfáltica, esto se valida en el tipo de tráfico que transcurre y de los criterios que haya tomado en cuenta el tesista al momento de realizar el diseño estructural de pavimentos flexibles.

Finalmente, cuando comparamos con la investigación de **Ramírez y Zavaleta (2017)**, los autores manifiestan en su tesis que, para un suelo del tipo A – 1, grava pobremente graduada, y una capacidad portante CBR = 49.79%, al diseñarse un pavimento del tipo flexible este requiere de una carpeta asfáltica = 10 cm y base de afirmado = 20 cm, al confrontarlo con el diseño de pavimento flexible con sub rasante mejorado adicionado 10% de cenizas de carbón mineral éste excede en 5 cm la carpeta asfáltica, pese a que ambos pertenecen a una sub rasante excelente pero, el tipo de tráfico que transita es mayor del tipo Tp6, por lo que requiere mayores espesores para satisfacer las cargas que transmiten los vehículos pesados a la sub rasante.

Si comparamos los espesores de pavimentos flexibles con sub rasante natural: carpeta asfáltica = 5 cm, base de afirmado = 15 cm y sub base de afirmado = 12.50 y sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral: carpeta asfáltica = 5 cm y base de afirmado = 20cm, esto se debe a que el CBR del suelo aumento en un 16.47% transformándose de sub rasante buena a sub rasante excelente, implicando que el número estructural reduzca en 0.36.

De la misma manera, si comparamos los resultados de los espesores del diseño de pavimentos del tipo rígido con sub rasante natural: losa de concreto = 16 cm y base de afirmado = 15 cm con los espesores del pavimento rígido con sub rasante mejorado con 10% de cenizas de carbón

mineral: losa de concreto = 15 cm y base de afirmado = 15 cm, éste reduce 1cm en el espesor de la losa de concreto, esto es debido a que en un pavimento rígido la carpeta de rodadura es quien absorbe gran porcentajes de cargas vehiculares, los espesores de base no varían pese a tener una diferencia de 8,667.08 psi, confirmando que el valor de la capacidad del sub rasante no influye en gran escala en el diseño estructural.

En otro punto de vista, el presupuesto obtenido para los pavimentos rígidos con sub rasante natural y sub rasante mejorada son S/ 771,279.75 y S/ 769,388.06 respectivamente, al compararlo con la investigación de **Briceño y Tello (2019)**, los autores obtienen un presupuesto total de S/. 1'703,079.28 excediendo en un 220.81% para un pavimento rígido con sub rasante natural y en un 221.36% para un pavimento rígido con sub rasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral. Esto se debe a factores como el ancho de calzada, el cual es de 12 m pese a tener una longitud de 763 y a los precios de los recursos debido a que estos valores corresponden al año 2019, además de incluyó 8% de GG y 10 % de utilidad.

Así mismo, al comparar los resultados de presupuestos para pavimentos rígidos con la tesis de **Ramírez y Zavaleta (2017)**, en la cual concluyen que para un pavimento rígido el costo de ejecución es de S/ 2'615,630.32, excediendo en un 339.13 % para un pavimento rígido con sub rasante natural y en un 339.96% para un pavimento rígido con sub rasante mejorado con 10% de cenizas de carbón mineral, esto es debido a que el ancho de calzada que considera los autores es variable comprendiendo valores desde 7.48 a 15.92 m, además el tramo a intervenir es de 1,352.18m, por otra parte, el espesor de la carpeta de rodadura que considera es de 10 cm, otros factores como topografía, rendimientos, cuadrillas y precios de insumos también infieren en la variación del presupuesto de ejecución.

De la misma manera al comparar los resultados del presupuesto para la ejecución de pavimentos rígidos con la investigación de **Ruiz y Rodríguez (2016)**, en la cual manifiestan que para la construcción de pavimento rígidos

con base sin tratar es igual a \$ 1'170,700.03 dólares excediendo en un 601.38 % al presupuesto de pavimento rígido con sub rasante natural mientras que, para un pavimento con base estabilizada su costo es \$ 1'134,485 de dólares, excediendo en un 584.21% a un pavimento rígido con sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral, esta diferencia se debe al espesor de la losa de concreto que es excedente en 2 y 3 cm, además influye el ancho de calzada cuyo valor es de 8.20m, también se tiene que tomar en consideración que los precios de mano de obra, recursos y maquinarias son diferentes debido a que está planteando la propuesta técnico – económica en el país de Nicaragua.

De la misma manera, los presupuestos obtenidos para pavimentos flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada son S/ 688,958.13 y S/ 646,432.27 respectivamente. Cuando lo comparamos con la investigación de **Briceño y Tello (2019)**, se obtiene que, para la ejecución de un pavimento flexible el presupuesto es de S/. 1'431,812.05, el cual excede en un 207.82% y 221.50% del costo para ejecutar un pavimento flexible con sub rasante natural y sub rasante mejorada, esto es debido al ancho de calzada = 12m y espesor de carpeta asfáltica = 8cm, además de las diferencias que existen en los rendimientos, cuadrillas y precios de insumos y maquinarias.

Del mismo modo comparamos con la tesis de **Ramírez y Zavaleta (2017)**, en la cual establece que el presupuesto para pavimentos flexible S/ 1'854,010.92, siendo 269.11% más el valor de costo para un pavimento flexible con sub rasante natural y 286.81% más el valor de costo para un pavimento flexible con sub rasante mejorada, estos valores varían de acuerdo al kilometraje a intervenir el cual es de 1,352.18m, el ancho de calzada que se considera variable comprendiendo valores desde 7.48 a 15.92 m, asimismo, el espesor de carpeta de rodadura que se considera es de 10 cm, otros factores como topografía, rendimientos, cuadrillas y precios de insumos también influyen en la variación del presupuesto de ejecución.

De igual circunstancia al comparar los resultados con la investigación de **Ruiz y Rodríguez (2016)**, establece que para un pavimento flexible sin tratar el costo es de \$ 846,084.74 dólares mientras que, para un pavimento flexible con base estabilizada su costo es de \$756,649.75 dólares, siendo valores excedentes al 438.20% del costo total, siendo uno de los principales factores el ancho de calzada = 8.20 m y carpeta asfáltica =10 cm, otros factores relevante son los precios de mano de obra, recursos y maquinarias debido a que está planteando la propuesta técnico – económica en el país de Nicaragua.

Si bien el presupuesto para un pavimento rígido con sub rasante natural = S/ 771, 279.75, para un pavimento rígido con sub rasante mejorado adicionado 10% de cenizas de carbón mineral = S/ 769,388.06, mientras que, para un pavimento flexible con sub rasante natural el presupuesto = S/ 688,958.13 y para un pavimento flexible con sub rasante mejorado con 10% de cenizas de carbón mineral = S/ 646,432.27, al compararlos entre sí, resulta más económico el tipo de pavimento flexible con sub rasante mejorada, del cual se puede deducir que, un pavimento rígido con sub rasante natural cuesta el 19.31% más que un pavimento flexible con sub rasante mejorada, asimismo, un pavimento rígido mejorado excede en costo un 19.02% que un pavimento flexible mejorado, y por último, un pavimento flexible natural supera en 6.58% el presupuesto del pavimento flexible con sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral mejorado, al comparar estos resultados afirmamos la hipótesis de **Becerra (2013)** en la cual fundamenta una comparación en base de costos de inversión (construcción inicial), entre alternativas equivalentes de pavimentos rígidos y flexibles cuyos valores varían entre +/-20%.

El plazo de ejecución para la construcción de los pavimentos rígidos con sub rasante natural y sub rasante mejorada son de 61 días calendarios, esto es debido a que las dimensiones de los espesores varían en 1 cm, no siendo tan significativo en cantidades de volúmenes de corte = 98.42 m<sup>3</sup> y volumen de relleno = 36.92% además, la diferencia del volumen de concreto cuya resistencia  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> de la losa de concreto es de 66 m<sup>3</sup>.

Mientras que, para la construcción de pavimentos flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada son de 56 y 50 días calendarios respectivamente, estas diferencias de plazos se deben a que la sección estructural varía en cada tipo de pavimento por lo que varían sus volúmenes de corte = 723.17 m<sup>3</sup> y volumen de relleno = 277.90 m<sup>3</sup>, teniendo una variación en el plazo de ejecución de la partida de corte a nivel de sub rasante c / equipo de 3 días calendarios, relleno compactado con material propio de 1 día calendario, así mismo, en la partida de eliminación del material excedente c/maquinaria + 25% esponjamiento existen una variación de 3 días calendarios, por otro lado, al no haber partida de sub base de afirmado E=15 cm se reducen en 3 días el plazo de ejecución, obteniendo un total de 50 días calendarios para la ejecutar un pavimento flexible con sub rasante mejorada.

Al comparar con la investigación de **Briceño y Tello (2019)** el cual resulta un plazo de ejecución para pavimentos rígidos y flexibles correspondientes a 90 y 75 días calendarios respectivamente, esto se debe a que los metrados de los autores son mayores y a la diferencia que existe en los rendimientos asumidos en los costos unitarios.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que, para un pavimento rígido con sub rasante natural su estructura tiene las siguientes dimensiones espesor de losa de concreto = 16 cm, espesor de base de afirmado = 1 cm mientras que, para un pavimento rígido con sub rasante mejorado adicionado 10% de cenizas de carbón mineral el espesor de losa de concreto = 15 cm y el espesor de afirmado = 15 cm, por otro lado, para un pavimento flexible con sub rasante natural su espesor de carpeta de rodadura = 5 cm, espesor de base = 15cm y el espesor de sub base = 12.50 cm, mientras que para un pavimento flexible con sub rasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral cuenta con un espesor de base = 20 cm y espesor de capa de rodadura de 5cm.
2. Un pavimento flexible con sub rasante mejorado adicionado 10% de cenizas de carbón mineral es más económico que un pavimento flexible con sub rasante natural, un pavimento rígido con sub rasante natural y un pavimento rígido con sub rasante mejorado con 10% de cenizas de carbón mineral en porcentajes de 6.58%, 19.02% y 19.31 respectivamente.
3. El menor plazo para ejecutar un pavimento en la Carretera Cascajal Izquierdo es del tipo pavimento flexible con sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral contando con 50 días calendarios.
4. El tipo de pavimento flexible con sub rasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral es el tipo de pavimento más viable en la Carretera Cascajal Izquierdo (progresiva 6+000 - 7+000 km), tanto del punto de vista económico con un presupuesto total de S/. 646,432.27 como del punto de vista en tiempo de ejecución con 50 días calendarios, el cuál es más factible para su viabilidad cumpliendo con los requerimientos básicos solicitados en el **MTC (2013)**.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que, en el tramo de la Carretera Cascajal Izquierdo (progresiva 6 + 000 – 7+000 km) se utilice un pavimento del tipo flexible con sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral por ser de menor costo y de menor tiempo de ejecución.
2. Es recomendable realizar un nuevo estudio de tráfico para clasificar el tipo de vía del proyecto debido a que el conteo de vehículo se realizó en tiempos de pandemia por el virus SARS –COV-2, lo que puede generar una variación en el índice medio diario provocando elevar o disminuir el número de ESALs de diseño.
3. Para obtener un análisis complejo respecto al estudio comparativo del presupuesto en los pavimentos rígidos y flexibles, se debe considerar los costos por mantenimientos para poder obtener un análisis completo y determinar el pavimento más factible para la construcción de la carretera Cascajal Izquierdo.
4. Los pavimentos rígidos y flexibles tienen diferentes características considerables que pueden ser muy bien aprovechadas, así que cada tipo de pavimento propuesto debe ser analizado a conciencia por parte de las autoridades para determinar cuál es la mejor opción para la construcción de la carretera Cascajal Izquierdo.
5. Para diseñar pavimentos con sub rasante mejorada con cenizas de carbón mineral, se debe considerar la distancia que existe entre la carretera y fuente de cenizas de carbón mineral, debido a que, si éstas tienen una gran distancia, el precio del flete por transporte puede ser excesivo, elevando el precio para la construcción del pavimento elegido.

## REFERENCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. AASHTO GUIDE – FOR. Roadside Design Guide. 4°. Ed. Estados Unidos: Amer Assn of State Hwy, 2011. 356 pp.

ISBN: 1560515090

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. AASHTO GUIDE – FOR. Hot – Mix Asphalt Paving.

ASPHALT INSTITUTE. The Asphalt Handbook. 7° ed. Estados Unidos: Asphalt Institute, 2007. 473 pp.

ISBN: 193415427X

AFAF, Abadi. *Fly Ash Utilization in Soil Stabilization* [en línea]. 27 – 28 mayo 2014. [Fecha de consulta: 25 de marzo de 2021].

Disponible en: <https://iicbe.org/upload/3136C514601.pdf>

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. AASHTO GUIDE - FOR Design of Pavement Structures [en línea]. 444 N. Capito Street, N. W., Suite 249 – Washington, D.C. 2001. [fecha de consulta: 17 de marzo de 2021].

Disponible en:

<https://habib00ugm.files.wordpress.com/2010/05/aashto1993.pdf>

ISBN: 1-56051-055-2

ASTM C593-95. Standard Specification for Fly Ash and Other Pozzolans for Use with Lime. [en línea]. Estados Unidos, Universidad Federal de Rio Grande do Sul, 2014.

Disponible

en:

[https://www.google.com/search?q=traductor+de+ingles+a+espa%C3%B1ol&ei=jsjpYPGhOdm55OUP29Km4A4&oq=tra&gs\\_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAEYAjlKCAAQsQMQgwEQQzIECAAQzICCAAYCAgAELEDEIMBMggIABCxAXCDATICC AAYAggAMgIIADIICAAQsQMQgwEyBQgAEMkDOgclABBHELADSGQIQRgAU](https://www.google.com/search?q=traductor+de+ingles+a+espa%C3%B1ol&ei=jsjpYPGhOdm55OUP29Km4A4&oq=tra&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAEYAjlKCAAQsQMQgwEQQzIECAAQzICCAAYCAgAELEDEIMBMggIABCxAXCDATICC AAYAggAMgIIADIICAAQsQMQgwEyBQgAEMkDOgclABBHELADSGQIQRgAU)

[M4YWMMbYMooaABwA3gAgAHPAYgB2wOSAQUwLjluMZgBAKABAaoBB2d3cy13aXrIAQjAAQE&sclient=gws-wiz](https://doi.org/10.1111/1365-3113.12692)

BECERRA, Mario. Comparación técnico - económico de las alternativas de pavimentación flexible y rígida a nivel de costo de inversión. Tesis (Master en Ingeniería Civil con mención en Ingeniería Vial). Lima. Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, 2013, 69 pp.

Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1965>

BECERRA, Mario. Tópicos de Pavimentos de Concreto – Diseño, Construcción y Supervisión. [en línea]. 1°. Ed. Lima: Flujo Libre S.A.C., 2012. [fecha de consulta: 12 de mayo del 2021].

Disponible en:

[https://issuu.com/flujolibreperu/docs/libro\\_pavimentos\\_al\\_cap\\_2](https://issuu.com/flujolibreperu/docs/libro_pavimentos_al_cap_2)

BRICEÑO, Carla y TELLO, Pool. Análisis comparativo del diseño estructural y evaluación económica entre un pavimento rígido, flexible y adoquinado utilizando el método ASSHTO-93 para la av. Miguel Grau, Tres de Octubre, Nuevo Chimbote. Tesis (Pregrado). Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería, 2019, 97 pp.

Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4771>

CHACÓN, Miguel y DE LA CRUZ, Lesly. Incorporación de cenizas volantes en la subrasante para pavimento flexible Yaurilla - Los Aquijes – Ica, 2020. Tesis (Pregrado). Lima. Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2020. 167 pp.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56144>

CHÁVEZ, Diego y ODAR, Gabriela. Propuesta de estabilización con cal para sub rasantes con presencia de suelos arcillosos en bofedales y su influencia en el pavimento rígido bajo la metodología de diseño AASHTO 93 aplicado al tramo 1 de la carretera Oyón - Ambo. Tesis (Pregrado). Lima. Universidad Peruana de Ciencia Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2019. 120 pp.

Disponible

en:

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/625903?locale-attribute=es>

DECRETO SUPREMO N° 037-2019-MTC. Diario oficial el Peruano, Lima, Perú 19 de diciembre de 2019.

INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA. Ingeniería de Pavimentos, Materiales, Diseño y Construcción [en línea]. 1° ed. Perú: Fondo Editorial ICG, Diciembre 2009 [fecha de consulta: 01 de junio de 2021].

Disponible en:

[https://civilmas.net/libros/ingenieria-de-pavimentos-materiales-diseno-y-construccion/.](https://civilmas.net/libros/ingenieria-de-pavimentos-materiales-diseno-y-construccion/)

INSTITUTO BOLIVIANO DEL CEMENTO Y EL HORMIGÓN. Diseño de pavimentos - AASHTO 93 [en línea]. 3.° ed. La Paz., Junio de 2006 [fecha de consulta: 12 de marzo de 2021].

Disponible en: <https://es.scribd.com/document/124980351/DISENO-DE-PAVIMENTO-METODO-AASHTO-93-ESPANOL>

MACRO. Sección: Suelos y Pavimentos. Colombia. ed. Alfaomega, 2014. 208 pp.

ISBN: 9786123041915

MANUAL DE CARRETERA. Diseño Geométrico DG – 2018. [en línea]. 2.° ed. Lima. Ministerios de Transporte y Comunicaciones., 2018. [fecha de consulta: 28 de marzo de 2021].

Disponible en:

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf)

MANUAL DE CARRETERA. Suelos, geología, geotecnia y pavimentos – Sección Suelos y Pavimentos. [en línea]. 1°. ed. Lima. Ministerio de Transporte y Comunicaciones., 2013. [fecha de consulta: 28 de marzo de 2021].

Disponible en:

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos\\_Manual\\_de\\_Carreteras\\_OK.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras_OK.pdf)

MENÉNDEZ, José. Ingeniería de Pavimentos: Materiales, Diseño y Conservación (Tercera ed.). Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia, 2012 244 pp.

Disponible en: <https://civilarq.com/libro/ingenieria-de-pavimentos-materiales-diseno-y-conservacion-jose-rafael-menendez-acurio/>

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. Decreto supremo que modifica el reglamento nacional de vehículos, el texto único ordenado del reglamento nacional de tránsito - código de tránsito y dicta otras disposiciones, Decreto Supremo N° 019 — 2018-MTC, Diario Oficial el Peruano, Lima, Perú, 10 de diciembre de 2018.

MINAYA, Silene, ORDÓNEZ, Abel. Diseño moderno de pavimentos asfálticos. [en línea] 2°. ed. Lima: ICG – Instituto de la Construcción y Gerencia, 2006. [fecha de consulta: 15 de mayo del 2021]

Disponible en:

<https://es.slideshare.net/soyeralex/libro-de-pavimentos-2015uniperu>.

MONTEJO, Alfonso. Ingeniería de Pavimentos – Evaluación estructural, obras de mejoramiento y nuevas tecnologías. 3°. ed. Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2006. 614 pp.

ISBN: 9589784003

MONTEJO, Alfonso. Ingeniería de pavimentos para carreteras. [en línea]. 2°. ed. Bogotá: Universidad Católica de Colombia edificaciones y publicaciones, Stella Valbuena de Fierro, 2002. [fecha de consulta: 01 de abril del 2021]

Disponible en:  
[https://www.academia.edu/22782711/Ingenieria\\_de\\_pavimentos\\_Alfonso\\_Mon  
tejo\\_Fonseca](https://www.academia.edu/22782711/Ingenieria_de_pavimentos_Alfonso_Mon_tejo_Fonseca)

ISBN: 958 – 96036 – 2 – 9

MUÑOZ, Isabel. Resistencia al corte de un suelo adicionando un 10% de cenizas de carbón mineral en el tramo Cambio Puente – Cascajal Izquierdo (progresiva 6+000 – 7+000 km). Tesis (Seminario de Tesis). Chimbote. Universidad San Pedro, Facultad de Ingeniería, 2018, 113 pp.

DECRETO SUPREMO N° 001-2010-VIVIENDA. NORMA TÉCNICA PERUANA C.E.010 PAVIMENTOS URBANOS. LIMA. 75 pp.

DECRETO SUPREMO N° 012-2020-MTC. Diario Oficial el Peruano, Lima, Perú, 3 de junio de 2020.

PIATTINI, Mario, NAVARRO, Félix. Pavement, El Pavimento Inteligente. España: Starbook Editorial, 2013. 162 pp.

ISBN: 8415457707

RAMÍREZ, Walter y BURGOS, Tito. Estudio Comparativo del diseño del Pavimento Rígido, Semirrígido con adoquines de concreto y Flexible para las calles del Sector VI C – El Milagro – Trujillo – La Libertad. Tesis (Pregrado). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería, 2017. 155 pp.

Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3592>

REYES, Fredy. Diseño Racional de Pavimentos. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2004. 584 pp.

ISBN: 9586836223

REYES, Fredy, RONDÓN, Hugo. Comportamiento de materiales granulares en pavimentos flexibles. Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2008. 101 pp.

ISBN: 958-97840-9-9

RONDON, Hugo. Pavimentos: materiales, construcción y diseño [en línea]. 1°. Ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2015. [fecha de consulta: 03 de junio del 2021].

Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books/about/Pavimentos.html?id=zuwcDgAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books/about/Pavimentos.html?id=zuwcDgAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

ISBN: 978-958-771-175-2

RONDON, Hugo, FERNANDEZ, Wilmar y FUENTES, Luis. Evaluación de Pavimentos Flexibles, España: Editorial Académica Española. 2012. 92 pp.

ISBN: 9783659058295

RONDON, Hugo, REYES, Fredy. Pavimentos Flexibles – Definiciones, conceptos y diseño. España: Editorial Acad Mica Espa Ola. 2011. 452 pp.

ISBN: 3845499060

RUIZ, Marlon y RODRÍGUEZ, Julio. Comparación Técnico-Económico del uso de pavimento rígido y pavimento flexible en Nicaragua Estudio de caso: Tramo Unikuwas - Mulikukú. Tesis (Pregrado). Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN – MANAGUA, Facultad de Ciencia e Ingeniería, 2016. 329 pp.

Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/1356>

SÁNCHEZ, Fernando, CAMPOGNOLI, Ximena. Pavimentos asfálticos de carreteras – Guía práctica para los estudios y diseños. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2016. 516 pp.

ISBN: 9789588726250

SANEZ, Josué, MORA, Daniel. Propuesta de diseño de pavimento rígido en Venezuela. Venezuela: Editorial Académica Española, 2019. 260 pp.

ISBN: 6200058245

VALLE, Wilfredo. Estabilización de Suelos Arcillosos Plásticos con Mineralizadores en Ambientes Sulfatados o Yesíferos. Tesis (Máster en Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno, 2010. 68 pp.

Recuperado de: <http://oa.upm.es/4512/>

YANG, Huang. Pavement Analysis and Design. 2.º ed. Financial Times Prentice Hall, 2003. 792 pp.

ISBN: 9780131424739

# **ANEXOS**

# **ANEXO 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

TIPO DE VARIABLE	NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>VARIABLE N° 01</b>	<b>DISEÑO COMPARATIVO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES</b>	<p>El diseño de un pavimento consiste en determinar los espesores de cada capa que constituyen su sección estructural, las cuales estarán sometidas a cargas de tránsito en un periodo de tiempo, cada tipo de pavimento tiene consigo diversos diseños estructurales y por consecuente también varía el monto de presupuesto y tiempo para su ejecución. <b>(Diseño de Pavimentos ASSHTO – 93, p. 30).</b></p>	<p>Esta variable será medida en la Carretera Cascajal Izquierdo (progresiva 6+000 – 7+000 km) al realizar el conteo de vehículos que circulan por la zona obteniendo el IMD para así realizar el diseño estructural mediante el método ASSHTO – 93 con los criterios establecidos por el MTC para la construcción de carreteras obteniendo los espesores de cada tipo de pavimento además, se realizará la evaluación económica de cada pavimento teniendo en consideración los metrados, el presupuesto y plazo de ejecución.</p>	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLE	SUB BASE	ESPESOR CM	Razón
					BASE	ESPESOR CM	
					CARPETA DE RODADURA	ESPESOR CM	
				EVALUACIÓN ECONÓMICA	COSTO	PRESUPUESTO	
					PLAZO DE EJECUCIÓN	DIAS CALENDARIOS	

# **ANEXO 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO: “DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO – ANCASH”.**

<u>PROBLEMA</u>	<u>OBJETIVO GENERAL</u>	<u>HIPÓTESIS</u>	<u>VARIABLES</u>	<u>METODOLOGÍA</u>
<p>¿Cuál es el resultado del diseño comparativo entre pavimentos rígido y flexible con subrasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral en la carretera Cascajal Izquierdo – Ancash?</p>	<p>Realizar el diseño comparativo entre pavimento rígido y flexible con subrasante adicionado 10% de cenizas de carbón mineral en la carretera Cascajal Izquierdo – Ancash.</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diseñar estructuralmente el pavimento rígido y flexible mediante el método AASHTO – 93 con una sub rasante natural y una sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral.</li> <li>➤ Elaborar el presupuesto de ejecución de obra del pavimento rígido y flexible con una subrasante natural y una subrasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral.</li> <li>➤ Elaborar el cronograma de ejecución de obra del pavimento rígido y flexible con una subrasante natural y una subrasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral.</li> </ul>	<p>Este proyecto de investigación no cuenta con hipótesis por ser una tesis descriptiva.</p>	<p><b>VARIABLE 01:</b>  <b>Diseño comparativo de pavimentos rígidos y flexibles.</b></p> <p><b>DIMENSIONES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES</li> <li>➤ EVALUACIÓN ECONÓMICA</li> </ul>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>            APLICADA</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b>            No experimental del tipo descriptivo – comparativo</p> <p><b>POBLACIÓN Y MUESTRA:</b>  <b>POBLACIÓN:</b> Pavimentos rígidos y flexibles de la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km.</p> <p><b>MUESTRA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pavimento rígido de la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+ 000 km</li> </ul> <p><b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b>  <b>Técnicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Observación directa</li> <li>○ Análisis Documentario</li> </ul> <p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cuaderno de campo</li> <li>○ Ficha de registro de resultados</li> </ul>

**ANEXO 03: FLUORESCENCIA  
DE RAYOS X – CENIZAS DE  
CARBÓN MINERAL**



**Informe N°176-LAQ/2018**

**Análisis de ceniza de carbón mineral por FRXDE**

**Introducción.**

Se analizó por fluorescencia de rayos-X dispersiva en energía (FRXDE) una muestra de ceniza de carbón mineral a pedido del Sr. **Muñoz Ramírez, Isabel Stefani**, alumna de la Universidad San Pedro, sede Chimbote, y como parte de su proyecto de tesis titulada:

**“Resistencia al Corte de un Suelo Adicionando un 10% de Ceniza de Carbón Mineral en el Tramo Cambio Puente – Cascajal Izquierdo (Progresiva 6+000 – 7+000 km).”**

**Arreglo experimental.**

Se utilizó un espectrómetro de FRXDE marca Amptek con ánodo de oro que operó a un voltaje de 30 kV y una corriente de 15  $\mu$ A. Los espectros se acumularon durante un intervalo neto de 300 s utilizando 2048 canales, con ángulos de incidencia y salida de alrededor de 45°; distancia muestra a fuente de rayos-X de 4 cm y distancia de muestra a detector de 2 cm aprox. La tasa de conteo, la cual depende de la geometría del arreglo experimental y de la composición elemental de la muestra, fue de alrededor de 6360 cts/s.

Esta técnica de FRXDE permite detectar la presencia de elementos químicos de número atómico Z igual y mayor que 13 mediante la detección de los rayos-X característicos que emiten los átomos. Las energías de estos rayos-X característicos aumentan con el valor de Z y pueden ser detectados siempre y cuando posean suficiente energía para poder penetrar la ventana del detector. Por esta limitación los picos de Mg (Z=12) no pueden ser registrados en el espectro.

La fuente de rayos-X utilizada emite rayos-X en dos componentes: un espectro con una distribución continua de 0 a 30 keV, y la otra que contiene los rayos-X característicos del tipo L y M de oro que se producen por el bombardeo del ánodo por electrones energéticos.. Como



consecuencia de esto, los espectros de FRXDE poseen tres componentes principales: una componente continua que es consecuencia de la dispersión por la muestra de los rayos-X de la componente continua de la fuente, un espectro discreto producido por la dispersión en la muestra de los rayos-X característicos de oro de la fuente, y el espectro discreto de los rayos-X característicos emitidos por la muestra de acuerdo a los elementos que contiene..

La presencia en el espectro de los rayos-X de oro dispersados por la muestra interfiere con la detección de los rayos-X característicos de elementos como germanio y selenio, a menos que se encuentren en altas concentraciones.

El análisis elemental de la muestra se hace primero de manera cualitativa para identificar la presencia de elementos en la muestra. Para el análisis cuantitativo se utiliza un programa que se basa en el método de parámetros fundamentales y simula todo el arreglo experimental incluyendo: composición elemental de la muestra, geometría experimental, distribución espectral de los rayos-X que emite la fuente y su interacción con la muestra y el proceso de detección. En esta etapa se puede identificar la presencia de picos de rayos-X característicos que pudieron haber pasado inadvertidos en la parte cualitativa por superponerse a picos más intensos. Este programa se calibra usando una muestra de referencia certificada denominada “Suelo de San Joaquín” adquirida de la NIST.

### **Resultados.**

En la Figura 1 se muestra el espectro de FRXDE de esta muestra de ceniza de carbón mineral calcinado. La línea roja representa el espectro experimental y la línea azul el espectro calculado. Cubre el rango de energías de 1 a 18 keV que es el rango de interés en este estudio. En el espectro se puede observar la presencia del pico de argón, que es un gas inerte presente en el aire que respiramos. En general, cada pico identifica un elemento químico, comenzando por la izquierda con el pico de Al, seguido del pico de Si y así sucesivamente a medida que aumentan el número atómico del elemento y la energía del rayo-X..

La Tabla 1 muestra los resultados del análisis elemental de esta muestra. Las concentraciones están dadas en % de la masa total en términos de los óxidos más estables que se pueden



formar en un proceso de calcinación. La suma en términos de contenido de óxidos es menor que 100%. Es probable que esta diferencia sea consecuencia de que el material pueda contener compuestos de Na y/o Mg que esta técnica no puede detectar, y/o compuestos diferentes de óxidos y/o hay una deficiencia en la calibración del instrumento. Para mayores detalles sobre la composición estructural de la muestra se sugiere hacer un análisis por difracción de rayos-X.

Tabla 1. Composición elemental de la ceniza de carbón mineral en % de masa.

Óxido	Concentración % masa	Normalizado al 100%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.736	12,193
SiO <sub>2</sub>	47.043	57.661
SO <sub>2</sub>	2.305	2.285
ClO <sub>2</sub>	0.123	0.122
K <sub>2</sub> O	2.777	3.477
CaO	6.855	8,585
TiO <sub>2</sub>	0.851	1.066
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.009	0.010
MnO	0.511	0.640
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10.652	13.340
Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.006	0.006
CuO	0.007	0.007
ZnO	0.011	0.014
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.007	0.009
SrO	0.013	0.017
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.007	0.009
ZrO <sub>2</sub>	0.004	0.004
Total	79.851	100.00

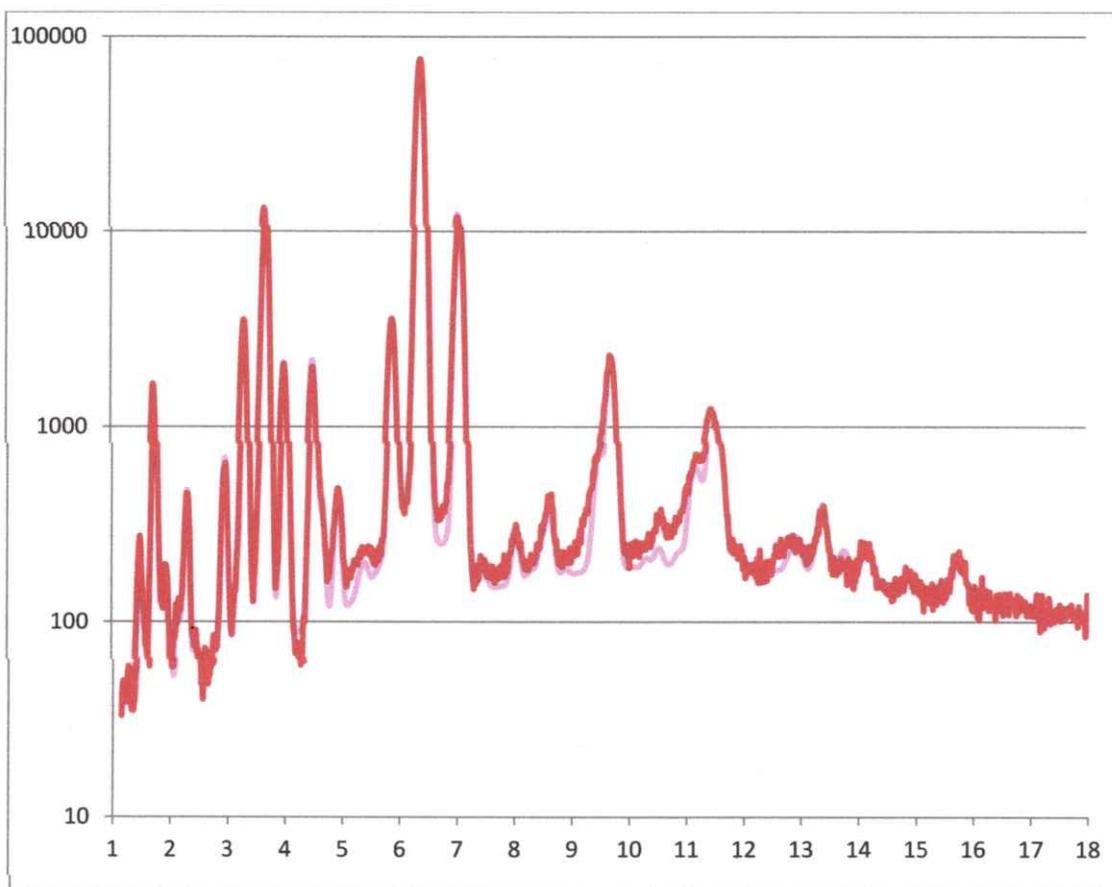


Figura 1. Espectro de FRXDE de una muestra de ceniza de carbón mineral en escala semi logarítmica. Incluye el pico de Ar del aire y los picos de rayos-X de Au dispersados por la muestra. La curva en azul muestra el espectro simulado

Investigador Responsable:

Dr. Jorge A. Bravo Cabrejos.....  
Laboratorio de Arqueometría



Lima, 29 de octubre del 2018

# **ANEXO 04: ENSAYOS DE LABORATORIO**

# **ANEXO 4.1: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICOS**



### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

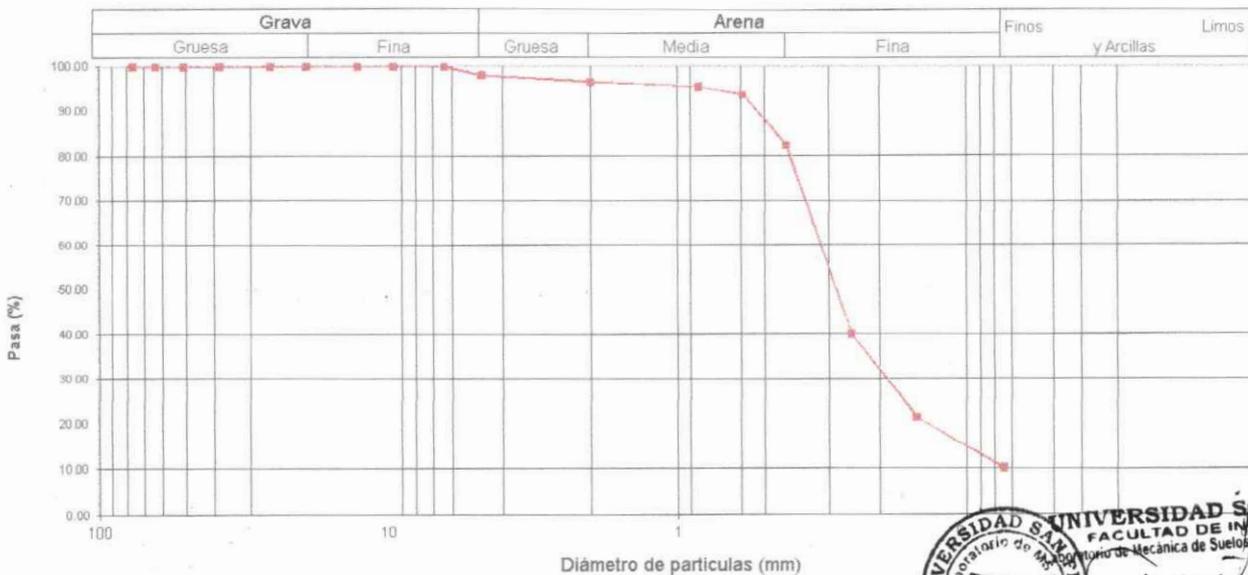
SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI  
 TESIS : RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONÁNDOLE UN 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN EL TRAMO CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PORGRESIVA 6 +000 - 7 + 000 )  
 MUESTRA : TERRENO NATURAL C1  
 LUGAR : CHIMBOTE PROV. DEL SANTA - ANCASH  
 FECHA : 19/10/2018

Peso Seco Inicial	658	gr.
Peso Seco Lavado	590.8	gr.
Peso perdido por lavado	67.2	gr.

CALICATA	: C - 1
ESTRATO	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00 a 1.50

Tamiz(Abertura)		Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASTO
Nº	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 4	4.75	12.0	1.8	1.8	98.2	
Nº 10	2.00	10.0	1.5	3.3	96.7	
Nº 20	0.850	7.0	1.1	4.4	95.6	Valor del índice de grupo (IG)
Nº 30	0.600	11.0	1.7	6.1	93.9	<b>Clasificación (S.U.C.S.)</b>
Nº 40	0.425	74.8	11.4	17.4	82.6	Suelo de partículas gruesas ( Nomenclatura con símbolo doble)
Nº 60	0.250	278.0	42.2	59.7	40.3	Arena mal graduada con limo SP SM
Nº 100	0.150	123.0	18.7	78.4	21.6	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 96.7
Nº 200	0.075	75.0	11.4	89.8	10.2	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 10.2
< 200		67.2	10.2	100.0	0.0	D60 (mm) : 0.33
Total		658.0			100.0	D30 (mm) : 0.192
						D10 (mm) :
						Cu
						Cc
						Límite líquido LL : 0
						Límite plástico LP : 0
						Índice plasticidad IP : 0

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales  
 JEFATURA  
 Jrg. Jorge Montañez Reyes  
 JEFE



### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

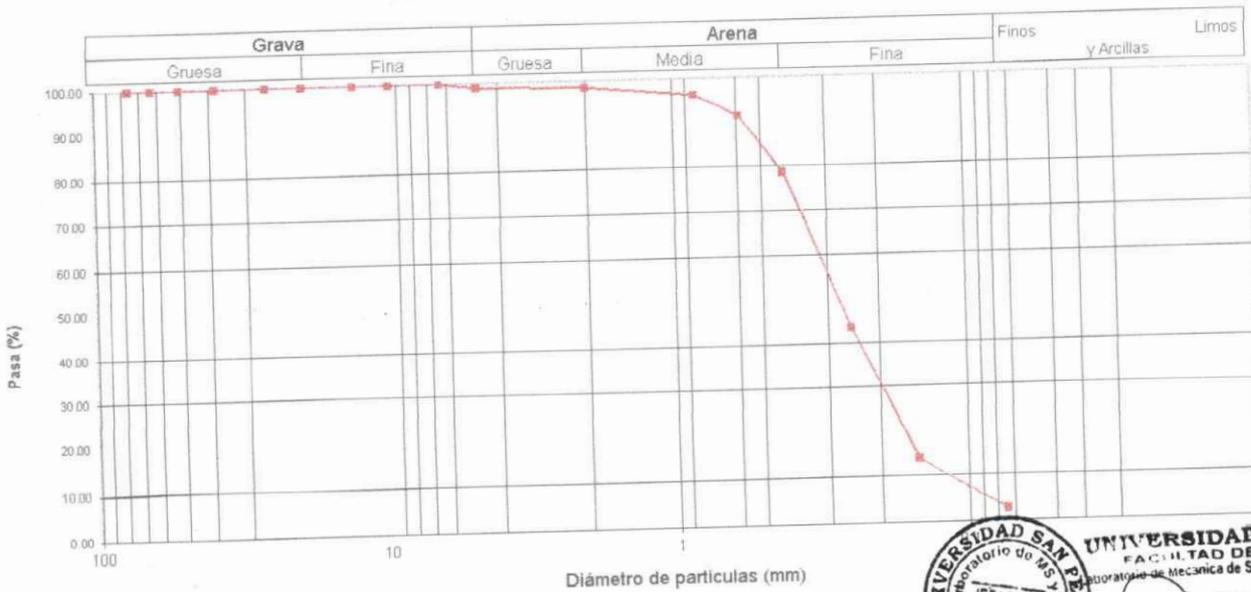
SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI  
 TESIS : RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONÁNDOLE UN 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN EL TRAMO CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PORGRESIVA 6 +000 - 7 + 000 )  
 MUESTRA : TERRENO NATURAL C1  
 LUGAR : CHIMBOTE PROV. DEL SANTA - ANCASH  
 FECHA : 19/10/2018

Peso Seco Inicial	700	gr.
Peso Seco Lavado	678.1	gr.
Peso perdido por lavado	21.9	gr.

CALICATA	: C - 2
ESTRATO	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00 a 1.50

Tamiz(Apertura)		Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASHTO
N°	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	6.0	0.9	0.9	99.1	
N° 10	2.00	3.7	0.5	1.4	98.6	
N° 20	0.850	14.7	2.1	3.5	96.5	Valor del índice de grupo (IG):
N° 30	0.600	34.3	4.9	8.4	91.6	<b>Clasificación (S.U.C.S.)</b>
N° 40	0.425	89.5	12.8	21.2	78.8	Suelo de partículas gruesas Suelo limpio.
N° 60	0.250	244.9	35.0	56.2	43.8	Arena mal graduada SP
N° 100	0.150	210.0	30.0	86.2	13.8	Pasa tamiz N° 4 (%) : 98.6
N° 200	0.075	75.0	10.7	96.9	3.1	Pasa tamiz N° 200 (%) : 3.1
< 200		21.9	3.1	100.0	0.0	D60 (mm) : 0.33
Total		700.0			100.0	D30 (mm) : 0.198
						D10 (mm) : 0.115
						Cu : 2.847
						Cc : 1.031
						Límite líquido LL : 0
						Límite plástico LP : 0
						Índice plasticidad IP : 0

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales  
 In. Jorge Montañez Reyes  
 JEFE



### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

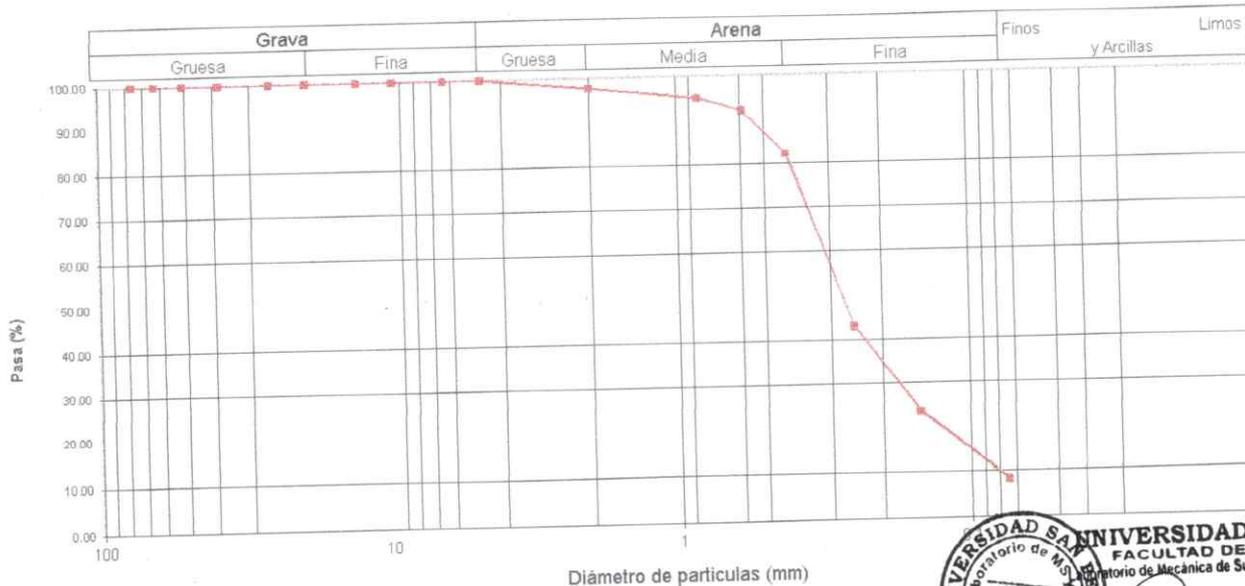
SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI  
 TESIS : RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONÁNDOLE UN 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN EL TRAMO  
 CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PORGRSIVA 6 +000 - 7 + 000 )  
 MUESTRA : TERRENO NATURAL C3  
 LUGAR : CHIMBOTE PROV. DEL SANTA - ANCASH  
 FECHA : 19/10/2018

Peso Seco Inicial	684	gr.
Peso Seco Lavado	626.1	gr.
Peso perdido por lavado	57.9	gr.

CALICATA	: C - 3
ESTRATO	: M - 1
PROF. (m)	: 0.00 a 1.50

Tamiz(Abertura)		Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASHTO
N°	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	14.7	2.1	2.1	97.9	
N° 20	0.850	17.0	2.5	4.6	95.4	<b>Clasificación (S.U.C.S.)</b>
N° 30	0.600	20.7	3.0	7.7	92.3	Suelo de partículas gruesas ( Nomenclatura con símbolo doble).
N° 40	0.425	66.8	9.8	17.4	82.6	Arena mal graduada con limo SP SM
N° 60	0.250	268.9	39.3	56.7	43.3	Pasa tamiz N° 4 (%) : 97.9
N° 100	0.150	133.0	19.4	76.2	23.8	Pasa tamiz N° 200 (%) : 8.5
N° 200	0.075	105.0	15.4	91.5	8.5	D60 (mm) : 0.32
< 200		57.9	8.5	100.0	0.0	D30 (mm) : 0.182
Total		684.0			100.0	D10 (mm) : 0.081
						Cu 3.990
						Cc 1.273
						Limite líquido LL 0
						Limite plástico LP 0
						Indice plasticidad IP 0

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales  
 Ing. Jorge Montañez Reyes  
 JEFE

# **ANEXO 4.2: ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO**

**ANEXO 4.2.1: ENSAYO DE  
PROCTOR MODIFICADO – SUB  
RASANTE NATURAL**



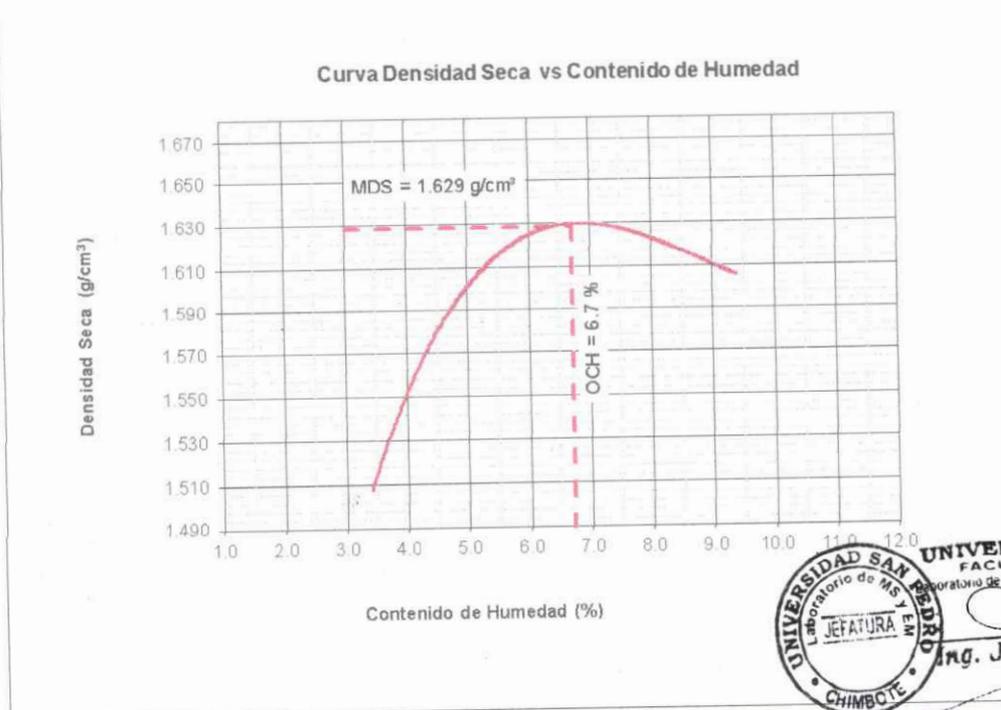
### PROCTOR MODIFICADO

NORMA ASTM D- 1557/ MTC E 115

SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI  
 PROYECTO : RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONÁNDOLE UN 10% DE CENIZAS DE CARBON MINERAL EN EL TRAMO  
 CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PORGRESIVA 6 + 000 - 7 + 000 )  
 MATERIAL : TERRENO NATURAL C1  
 FECHA : 1W/10/2018

Metodo Compactación:	"A"	Número de Golpes		25
Energía de Compactación Standar	(600 KN-m/m3 (12 400 pie-lbf/pie3))			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3635	3790	3835	3845
02 - Peso del Molde (g)	1979.0	1979.0	1979.0	1979.0
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1656.0	1811.0	1856.0	1866.0
04 - Volumen del Molde (cm <sup>3</sup> )	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.559	1.705	1.748	1.757
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	570.0	630.0	795.0	600.0
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	558.0	608.0	755.0	563.0
09 - Peso del agua (g)	12.0	22.0	40.0	37.0
10 - Peso del tarro (g)	205.0	205.0	205.0	170.0
11 - Peso suelo seco (g)	353.0	403.0	550.0	393.0
12 - Contenido de Humedad (%)	3.4	5.5	7.3	9.4
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.508	1.616	1.629	1.606

Contenido Optimo Humedad                      6.7 %      Densidad Seca Maxima,      1.629 g/cm<sup>3</sup>



UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales  
 Ing. Jorge Montañez Reyes  
 JEFE





### PROCTOR MODIFICADO

NORMA ASTM D- 1557/ MTC E 115

SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

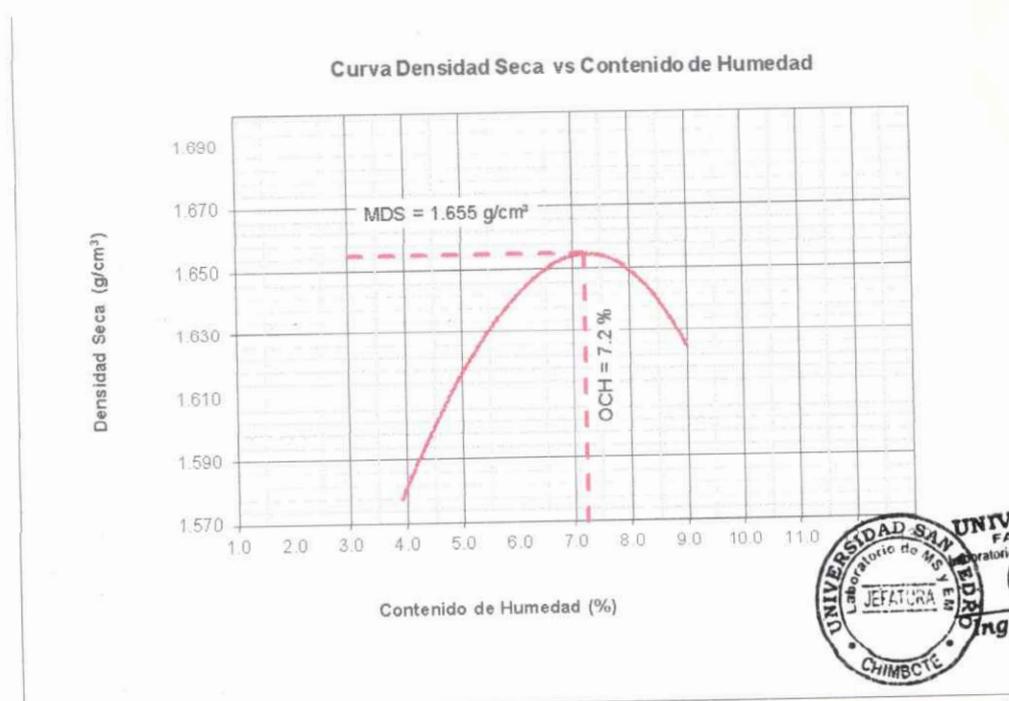
PROYECTO : RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONÁNDOLE UN 10% DE CENIZAS DE CARBON MINERAL EN EL TRAMO  
CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PORGRESIVA 6 +000 - 7 + 000 )

MATERIAL : TERRENO NATURAL C3

FECHA : 19/10/2018

Metodo Compactación:	"A"	Número de Golpes		25
Energía de Compactación Standar	(600 KN-m/m3 (12 400 pie-lbf/pie3))			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3720	3820	3870	3860
02 - Peso del Molde (g)	1979.0	1979.0	1979.0	1979.0
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1741.0	1841.0	1891.0	1881.0
04 - Volumen del Molde (cm <sup>3</sup> )	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.639	1.734	1.781	1.771
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	655.0	644.4	587.4	712.2
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	638.0	620.0	560.0	670.0
09 - Peso del agua (g)	17.0	24.4	27.4	42.2
10 - Peso del tarro (g)	205.0	200.0	210.0	200.0
11 - Peso suelo seco (g)	433.0	420.0	350.0	470.0
12 - Contenido de Humedad (%)	3.9	5.8	7.8	9.0
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.578	1.638	1.652	1.625

Contenido Optimo Humedad                      7.2 %      Densidad Seca Maxima,      1.655 g/cm<sup>3</sup>



**ANEXO 4.2.3: ENSAYO DE  
PROCTOR MODIFICADO – SUB  
RASANTE MEJORADA CON 10%  
DE CENIZAS DE CARBÓN  
MINERAL**



**PROCTOR MODIFICADO**

**NORMA ASTM D- 698/ MTC E 116**

SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

PROYECTO : RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBON MINERAL  
EN EL TRAMO CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PORGRESIVA KM 6 +000 - 7 + 000 )

MATERIAL : TERRENO NATURAL C1 EXPERIMENTAL

FECHA : 13/11/2018

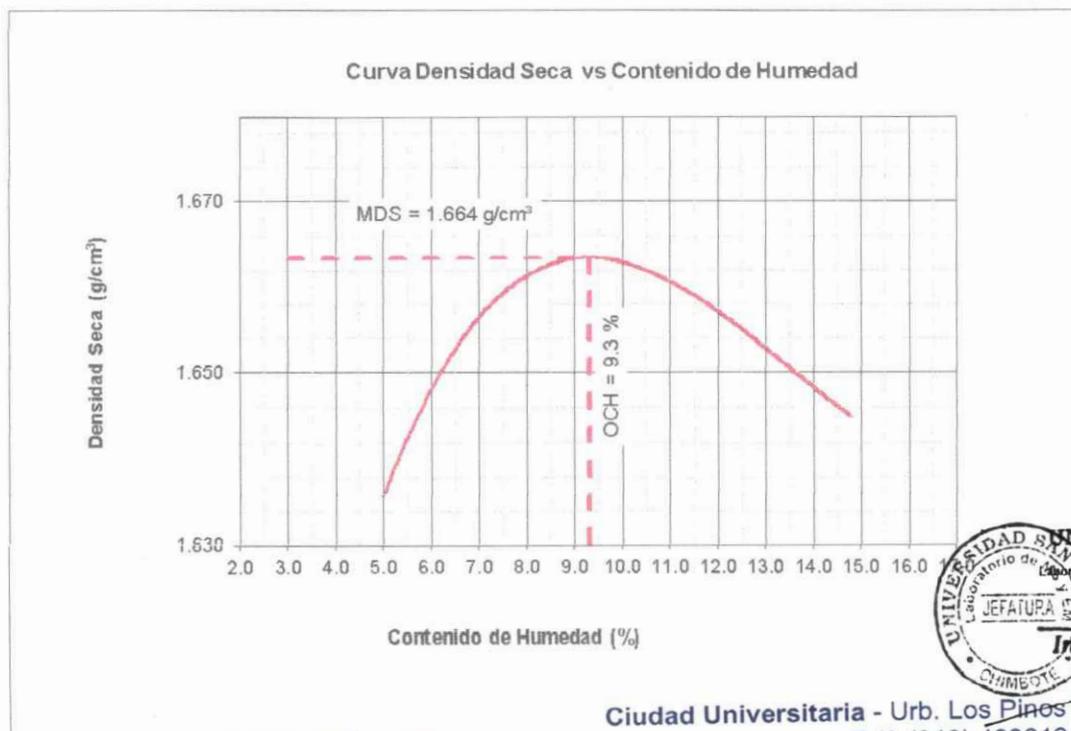
Metodo Compactación:	"A"	Número de Golpes		25
Energía de Compactación Standar	(600 KN-m/m <sup>3</sup> ( 12 400 pie-lbf/pie <sup>3</sup> ))			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3803	3889	3948	3985
02 - Peso del Molde (g)	1979.0	1979.0	1979.0	1979.0
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1824.0	1910.0	1969.0	2006.0
04 - Volumen del Molde ( cm <sup>3</sup> )	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.718	1.798	1.854	1.889
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	344.0	351.0	328.0	400.0
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	331.0	330.0	300.0	357.5
09 - Peso del agua (g)	13.0	21.0	28.0	42.5
10 - Peso del tarro (g)	71.0	74.0	63.0	70.0
11 - Peso suelo seco (g)	260.0	256.0	237.0	287.5
12 - Contenido de Humedad (%)	5.0	8.2	11.8	14.8
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.636	1.662	1.658	1.645

Contenido Optimo Humedad

**9.3 %**

Densidad Seca Maxima,

**1.664 g/cm<sup>3</sup>**





**PROCTOR MODIFICADO**

**NORMA ASTM D- 698/ MTC E 116**

SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

PROYECTO : RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBON MINERAL  
EN EL TRAMO CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PORGRESIVA KM 6 +000 - 7 + 000 )

MATERIAL : TERRENO NATURAL C2 EXPERIMENTAL

FECHA : 13/11/2018

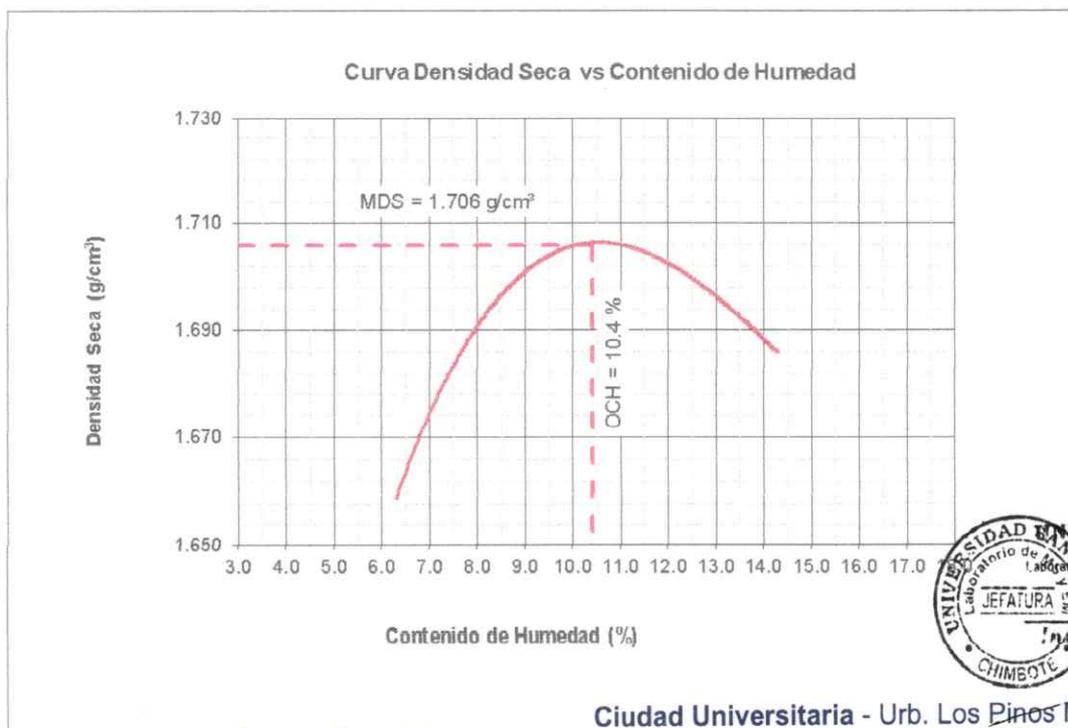
Metodo Compactación:	"A"	Número de Golpes		25
Energía de Compactación Standar	(600 KN-m/m <sup>3</sup> (12 400 pie-lbf/pie <sup>3</sup> ))			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3852	3948	3990	4025
02 - Peso del Molde (g)	1979.0	1979.0	1979.0	1979.0
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1873.0	1969.0	2011.0	2046.0
04 - Volumen del Molde (cm <sup>3</sup> )	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.764	1.854	1.894	1.927
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	470.0	250.0	365.0	680.0
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	454.0	235.0	335.0	620.0
09 - Peso del agua (g)	16.0	15.0	30.0	60.0
10 - Peso del tarro (g)	201.0	68.0	63.0	200.0
11 - Peso suelo seco (g)	253.0	167.0	272.0	420.0
12 - Contenido de Humedad (%)	6.3	9.0	11.0	14.3
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.659	1.701	1.706	1.686

Contenido Optimo Humedad

**10.4 %**

Densidad Seca Maxima,

**1.706 g/cm<sup>3</sup>**





**PROCTOR MODIFICADO**

**NORMA ASTM D- 698/ MTC E 116**

SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

PROYECTO : RESITENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBON MINERAL  
EN EL TRAMO CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PORGRESIVA Km 6 +000 - 7 + 000 )

MATERIAL : TERRENO NATURAL C3 EXPERIMENTAL

FECHA : 13/11/2018

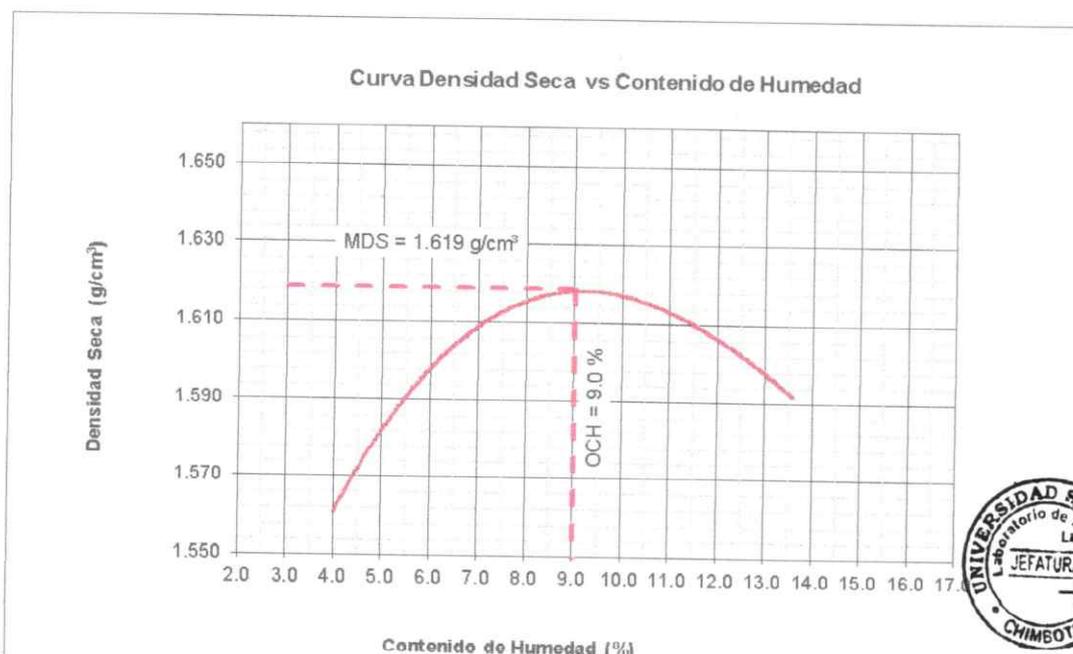
Metodo Compactación:	"A"	Número de Golpes		25
Energía de Compactación Standar	(600 KN-m/m <sup>3</sup> (12 400 pie-lbf/pie <sup>3</sup> ))			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3703	3810	3870	3900
02 - Peso del Molde (g)	1979.0	1979.0	1979.0	1979.0
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1724.0	1831.0	1891.0	1921.0
04 - Volumen del Molde (cm <sup>3</sup> )	1062.0	1062.0	1062.0	1062.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.623	1.724	1.781	1.809
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	434.0	509.0	533.0	466.0
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	420.0	480.0	490.0	418.5
09 - Peso del agua (g)	14.0	29.0	43.0	47.5
10 - Peso del tarro (g)	71.0	74.0	63.0	70.0
11 - Peso suelo seco (g)	349.0	406.0	427.0	348.5
12 - Contenido de Humedad (%)	4.0	7.1	10.1	13.6
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.561	1.610	1.617	1.592

Contenido Optimo Humedad

9.0 %

Densidad Seca Maxima,

1.619 g/cm<sup>3</sup>



# **ANEXO 4.3: ENSAYO DE CBR**

# **ANEXO 4.3.1: ENSAYO DE CBR – SUB RASANTE NATURAL**



**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR**  
**NORMA ASTM D- 1883**

SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI  
 PROYECTO : RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBON MINERAL  
 EN EL TRAMO CAMBIÓ PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PROGRESIVA KM 6 +000 - 7 + 000 )  
 MATERIAL : TERRENO NATURAL C1  
 FECHA : 19/10/2018

<b>Características</b>						
Numero de Molde			1	2	3	
Numero de Capas			5	5	5	
Numero de Golpe			56	25	12	
Energia Compactacion [kg-cm]/cm <sup>3</sup>			27.7	12.2	6.1	
<b>Densidad Seca [CBR ]</b>						
01 - Peso suelo humedo + molde (g)			7,717.0	7,440.0	7,053.0	
02 - Peso del molde (g)			4,100.0	4,100.0	3,950.0	
03 - Peso suelo humedo (g)			3,617.0	3,340.0	3,103.0	
04 - Volumen de molde, cm <sup>3</sup>			2,082.000	2,059.000	2,041.000	
05 - Densidad suelo humedo (g/cm <sup>3</sup> )			1.737	1.622	1.520	
06 - Tarro N°			0.0	0.0	0.0	
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)			490.3	295.0	460.3	
08 - Peso suelo seco + tarro (g)			470.0	280.5	444.0	
09 - Peso del agua (g)			20.3	14.5	16.3	
10 - Peso del tarro (g)			165.0	65.0	200.0	
11 - Peso suelo seco (g)			305.0	215.5	244.0	
12 - Contenido de humedad (%)			6.7	6.7	6.7	
13 - Densidad del suelo seco (g/cm <sup>3</sup> )			1.629	1.520	1.425	
<b>Saturación</b>						
Embebido	Fecha	Hora	Lec. Dial	Lec. Dial	Lec. Dial	
Dia 01	7-Oct-18	12.30PM	0.00	0.00	0.00	
Dia 02	8-Oct-18	12.30PM	0.00	0.00	0.00	
Dia 03	9-Oct-18	12.30PM	0.00	0.00	0.00	
Dia 04	10-Oct-18	12.30PM	0.00	0.00	0.00	
Expansión, %			0.0	0.0	0.0	
<b>Absorcion</b>						
Numero de molde			1	2	3	
01 - Peso suelo humedo antes (g)			3,617.0	3,340.0	3,103.0	
02 - Peso suelo embebido + molde (g)			7,744.1	7,471.3	7,085.0	
03 - Peso del molde (g)			4,100.0	4,100.0	3,950.0	
04 - Peso suelo embebido (g)			3,644.1	3,371.3	3,135.0	
05 - Peso del agua absorbida (g)			27.1	31.3	32.0	
06 - Peso del suelo seco (g)			3,391.3	3,129.4	2,908.7	
07 - Absorción de agua (%)			0.8	1.0	1.1	
<b>Penetración</b>						
<b>Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial * 4.2491345 + 27.92018</b>						
Molde	1 [56 Golpes]		2 [25 Golpes]		3 [12 Golpes]	
PEN. (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	8.0	61.9	7.0	57.7	6.0	53.4
1.3	15.0	91.7	12.0	78.9	9.0	66.2
1.9	23.0	125.7	17.0	100.2	11.0	74.7
2.5	31.0	159.64	23.0	125.65	16.0	95.91
3.2	41.0	202.1	29.0	151.1	20.0	112.9
3.8	52.0	248.9	36.0	180.9	24.0	129.9
5.08	64.0	299.9	42.0	206.4	28.0	146.9
7.6	87.0	397.6	55.0	261.6	37.0	185.1
10.16	97.0	440.1	57.0	270.1	39.0	193.6
12.7	109.0	491.1	65.0	304.1	45.0	219.1
Carga [%]	159.64 kgf. [11.7%]		125.65 kgf. [9.2%]		95.91 kgf. [7%]	

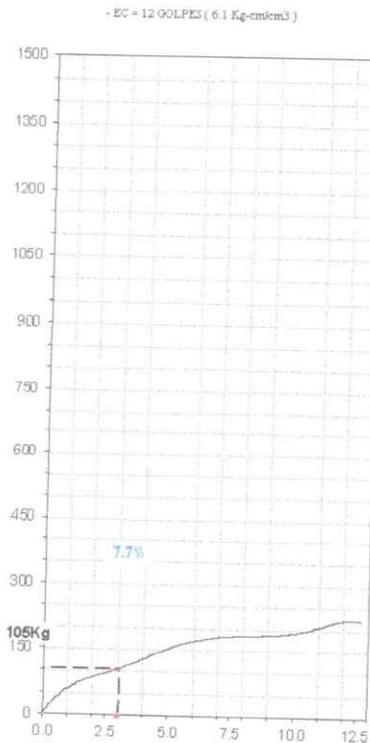
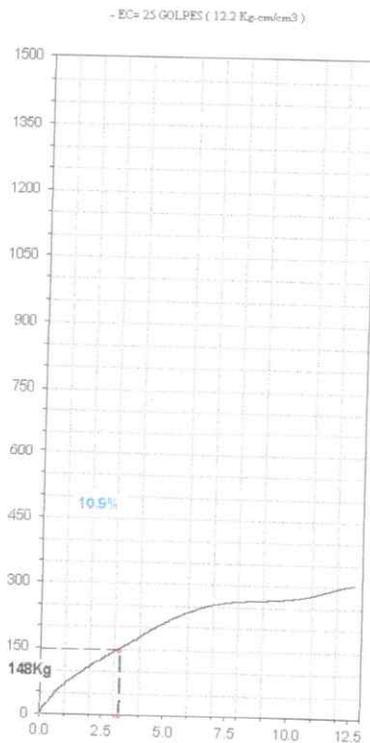
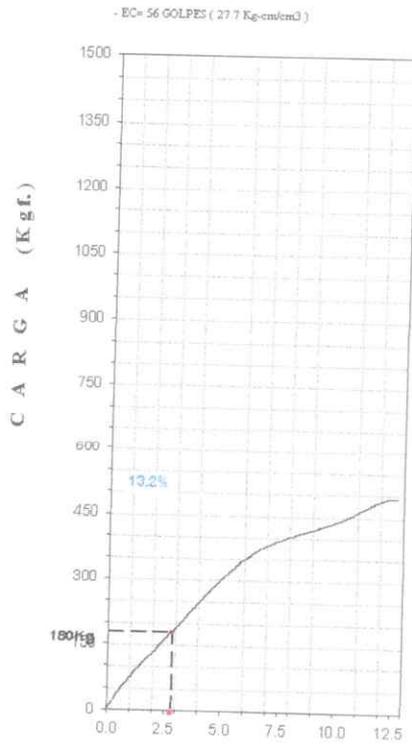
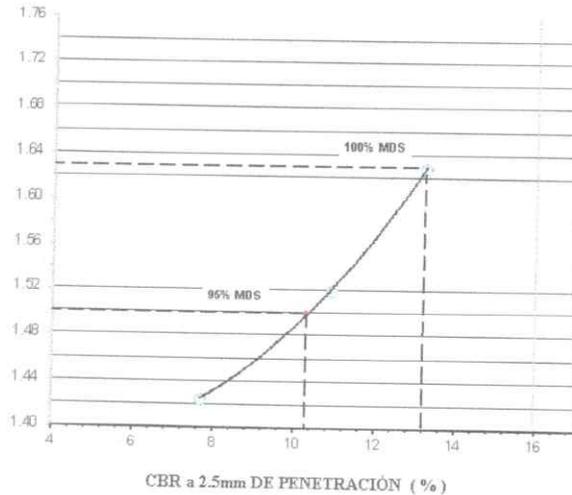
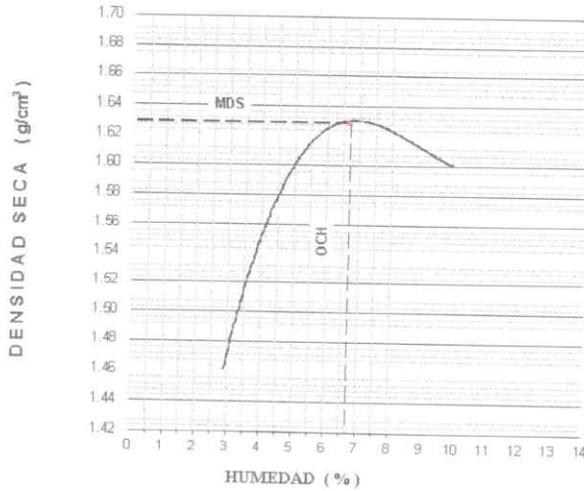




**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1883]**

SOLICITA	MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI
TESIS	RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBON MINERAL EN EL TRAMO CAMERO
	PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PROGRESIVA KM 6 +000 - 7 + 000 )
MATERIAL	C1 TERRENO NATURAL
	FECHA: 09-Nov-2018

METODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)		A
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )		1.629
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		6.7
CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)		13.2
CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)		10.3
ABSORCIÓN :	0.8 %	EMBEBIDO : 4 DIAS
		EXPANSIÓN :
		S/E
		HUMEDAD DE PENETRACIÓN :
		7.5 %



P E N E T R A C I Ó N ( m m )



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
FACULTAD DE INGENIERIA  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales  
*Jorge Montañez Reyes*  
**Ing. Jorge Montañez Reyes**  
JEFE



**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR  
NORMA ASTM D- 1883**

SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI  
 PROYECTO : RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBON MINERAL  
 EN EL TRAMO CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PORGRESIVA KM 6 +000 - 7 + 000 )  
 MATERIAL : TERRENO NATURAL C2  
 FECHA : 19/10/2018

Características						
Numero de Molde	1		2		3	
Numero de Capas	5		5		5	
Numero de Golpe	56		25		12	
Energia Compactacion [kg-cm/cm <sup>3</sup> ]	27.7		12.2		6.1	
Densidad Seca [CBR ]						
01 - Peso suelo humedo + molde (g)	7,590.0		7,200.0		7,022.0	
02 - Peso del molde (g)	4,100.0		4,040.0		4,073.0	
03 - Peso suelo humedo (g)	3,490.0		3,160.0		2,949.0	
04 - Volumen de molde, cm <sup>3</sup>	2,082.000		2,021.000		2,012.000	
05 - Densidad suelo humedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.676		1.564		1.466	
06 - Tarro N°	0.0		0.0		0.0	
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	409.8		390.2		477.7	
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	399.0		380.0		463.0	
09 - Peso del agua (g)	10.8		10.2		14.7	
10 - Peso del tarro (g)	208.0		202.0		204.6	
11 - Peso suelo seco (g)	191.0		178.0		258.4	
12 - Contenido de humedad (%)	5.7		5.7		5.7	
13 - Densidad del suelo seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.587		1.479		1.387	
Saturación						
Embebido	Fecha	Hora	Lec. Dial	Lec. Dial	Lec. Dial	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	
Expansión, %			0.0	0.0	0.0	
Absorción						
Numero de molde	1		2		3	
01 - Peso suelo humedo antes (g)	3,490.0		3,160.0		2,949.0	
02 - Peso suelo embebido + molde (g)	7,623.0		7,235.9		7,055.5	
03 - Peso del molde (g)	4,100.0		4,040.0		4,073.0	
04 - Peso suelo embebido (g)	3,523.0		3,195.9		2,982.5	
05 - Peso del agua absorbida (g)	33.0		35.9		33.5	
06 - Peso del suelo seco (g)	3,303.2		2,988.7		2,790.3	
07 - Absorción de agua (%)	1.0		1.2		1.2	
Penetración						
Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial * 4.2491345 + 27.92018						
Molde	1 [56 Golpes]		2 [25 Golpes]		3 [12 Golpes]	
PEN. (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	7.0	57.7	7.0	57.7	5.0	49.2
1.3	16.0	95.9	12.0	78.9	7.0	57.7
1.9	30.0	155.4	18.0	104.4	11.0	74.7
2.5	41.0	202.13	24.0	129.90	15.0	91.66
3.2	48.0	231.9	36.0	180.9	23.0	125.7
3.8	65.0	304.1	44.0	214.9	27.0	142.6
5.08	79.0	363.6	53.0	253.1	30.0	155.4
7.6	104.0	469.8	73.0	338.1	42.0	206.4
10.16	115.0	516.6	79.0	363.6	48.0	231.9
12.7	127.0	567.6	90.0	410.3	53.0	253.1
Carga [%]	202.13 kgf. [14.9%]		129.9 kgf. [9.5%]		91.66 kgf. [6.7%]	

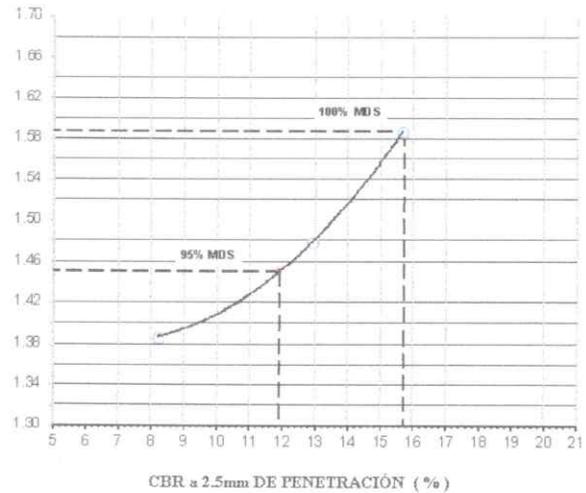
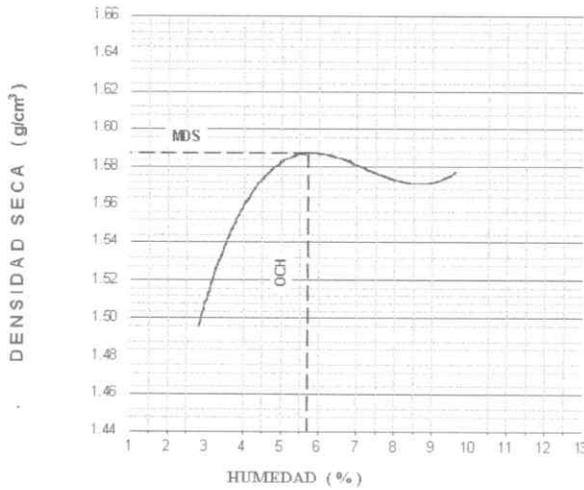




**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR [ ASTM D-1883 ]**

SOLICITA	MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI
TESIS	RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBON MINERAL EN EL TRAMO CAMBIO
	PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PROGRESIVA KM 6 +000 - 7 + 000 )
MATERIAL	C2 TERRENO NATURAL
	FECHA: 09-Nov-2018

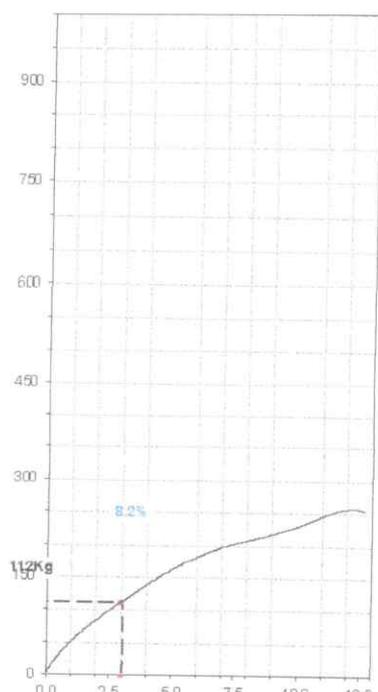
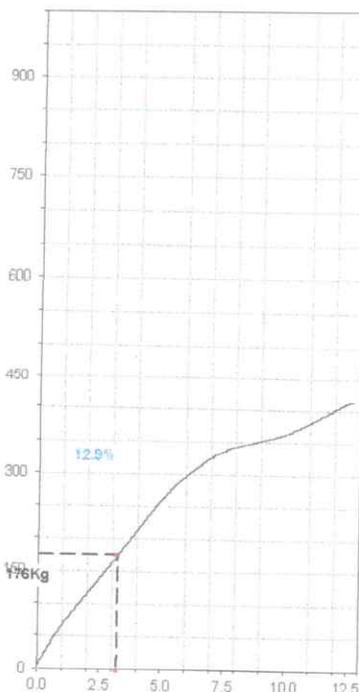
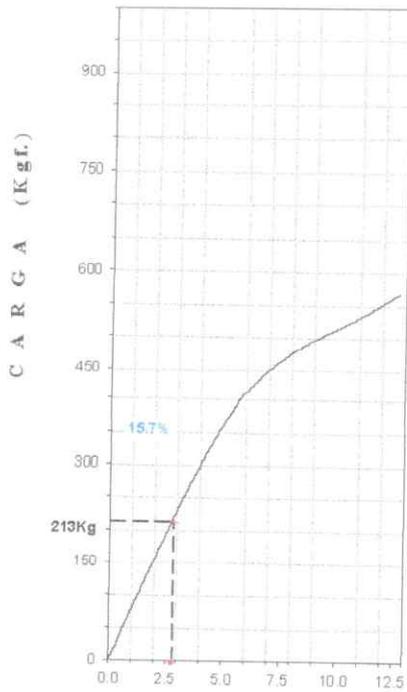
METODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)	A	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.587	
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.7	
CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)	15.7	
CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	11.9	
ABSORCIÓN :	EMBEBIDO : 4 DIAS	EXPANSIÓN :
	1.0 %	HUMEDAD DE PENETRACIÓN :
		S/E
		6.7 %



- EC = 56 GOLPES ( 27.7 Kg-cm/cm<sup>3</sup> )

- EC = 25 GOLPES ( 12.2 Kg-cm/cm<sup>3</sup> )

- EC = 12 GOLPES ( 6.1 Kg-cm/cm<sup>3</sup> )



P E N E T R A C I Ó N ( m m )



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
FACULTAD DE INGENIERIA  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales  
*Jorge Montañez Reyes*  
**Ing. Jorge Montañez Reyes**  
JEFE



**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR**

**NORMA ASTM D- 1883**

SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI  
 PROYECTO : RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL  
 EN EL TRAMO CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PROGRESIVA KM 6 +000 - 7 + 000 )  
 MATERIAL : TERRENO NATURAL C3  
 FECHA : 19/10/2018

Características						
Numero de Molde			1	2	3	
Numero de Capas			5	5	5	
Numero de Golpe			56	25	12	
Energia Compactacion [kg-cm]/cm <sup>3</sup>			27.7	12.2	6.1	
Densidad Seca [CBR ]						
01 - Peso suelo humedo + molde (g)			7,800.0	7,550.0	7,160.0	
02 - Peso del molde (g)			4,100.0	4,100.0	3,950.0	
03 - Peso suelo humedo (g)			3,700.0	3,450.0	3,210.0	
04 - Volumen de molde, cm <sup>3</sup>			2,082.000	2,059.000	2,041.000	
05 - Densidad suelo humedo (g/cm <sup>3</sup> )			1.777	1.676	1.573	
06 - Tarro N°			0.0	0.0	0.0	
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)			545.2	409.0	450.0	
08 - Peso suelo seco + tarro (g)			522.0	394.8	433.0	
09 - Peso del agua (g)			23.2	14.2	17.0	
10 - Peso del tarro (g)			208.0	202.0	204.6	
11 - Peso suelo seco (g)			314.0	192.8	228.4	
12 - Contenido de humedad (%)			7.4	7.4	7.4	
13 - Densidad del suelo seco (g/cm <sup>3</sup> )			1.655	1.561	1.464	
Saturación						
Embebido	Fecha	Hora	Lec. Dial	Lec. Dial	Lec. Dial	
Expansión, %						
Absorcion						
Numero de molde			1	2	3	
01 - Peso suelo humedo antes (g)			3,700.0	3,450.0	3,210.0	
02 - Peso suelo embebido + molde (g)			7,827.6	7,582.1	7,198.8	
03 - Peso del molde (g)			4,100.0	4,100.0	3,950.0	
04 - Peso suelo embebido (g)			3,727.6	3,482.1	3,248.8	
05 - Peso del agua absorvida (g)			27.6	32.1	38.8	
06 - Peso del suelo seco (g)			3,445.4	3,213.3	2,987.6	
07 - Absorción de agua (%)			0.8	1.0	1.3	
Penetración						
Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial * 4.2491345 + 27.92018						
Molde	1 [56 Golpes]		2 [25 Golpes]		3 [12 Golpes]	
PEN. (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	7.0	57.7	6.0	53.4	5.0	49.2
1.3	21.0	117.2	10.0	70.4	7.0	57.7
1.9	35.0	176.6	15.0	91.7	11.0	74.7
2.5	53.0	253.12	19.0	108.65	15.0	91.66
3.2	60.0	282.9	30.0	155.4	23.0	125.7
3.8	70.0	325.4	44.0	214.9	27.0	142.6
5.08	87.0	397.6	53.0	253.1	30.0	155.4
7.6	106.0	478.3	84.0	384.8	44.0	214.9
10.16	124.0	554.8	98.0	444.3	49.0	236.1
12.7	138.0	614.3	114.0	512.3	53.0	253.1
Carga [%]	253.12 kgf. [18.6%]		108.65 kgf. [8%]		91.66 kgf. [6.7%]	

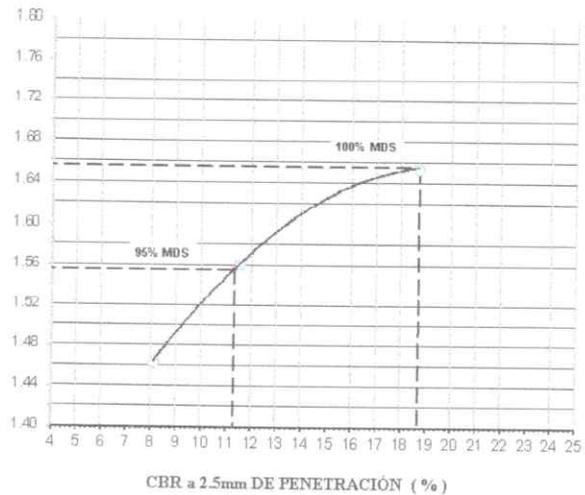
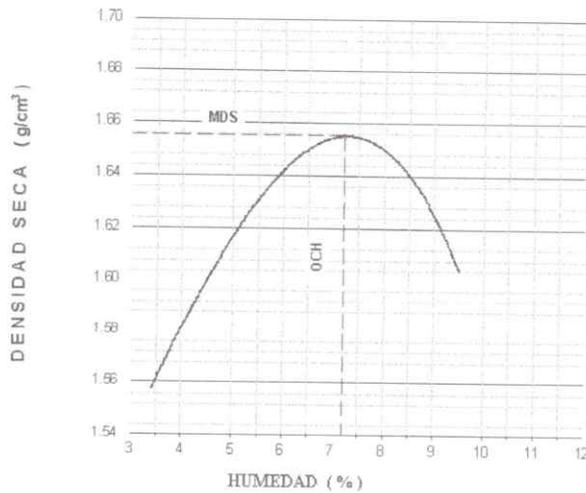




**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1883]**

SOLICITA	MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI
TESIS	RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN EL TRAMO CAMERO
	PUNTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PROGRESIVA KM 6 +000 - 7 + 000 )
MATERIAL	C3 TERRENO NATURAL
	FECHA : 09-Nov-2018

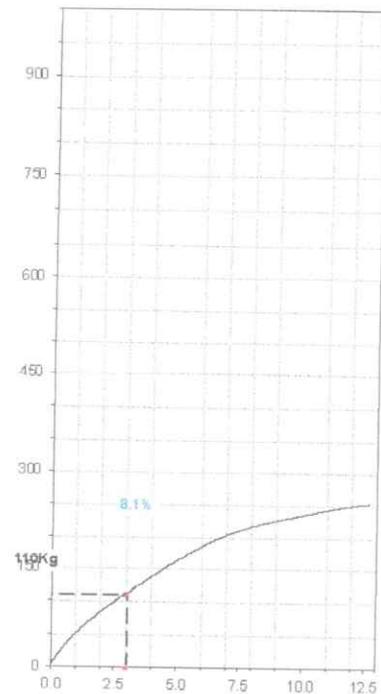
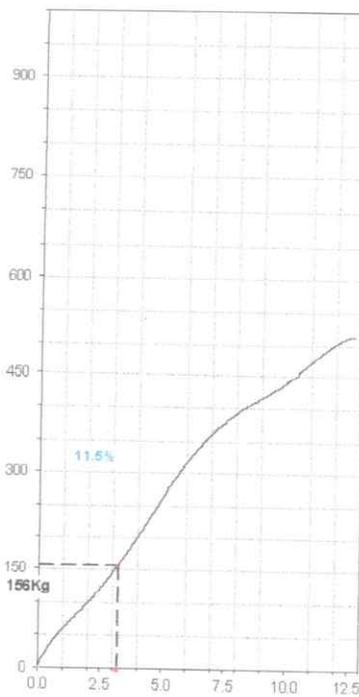
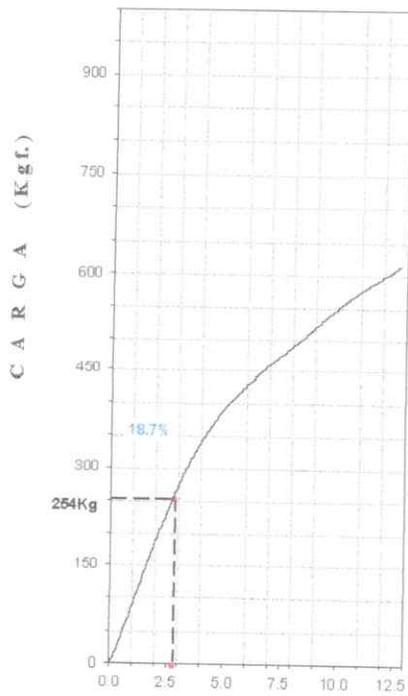
MÉTODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)	A
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.655
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.2
CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)	18.7
CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	11.3
ABSORCIÓN :	0.8 %
EMBEBIDO :	4 DIAS
EXPANSIÓN :	
HUMEDAD DE PENETRACIÓN :	8.0 %



- EC= 56 GOLPES ( 27.7 Kg-cm/cm<sup>3</sup> )

- EC= 25 GOLPES ( 12.2 Kg-cm/cm<sup>3</sup> )

- EC= 12 GOLPES ( 6.1 Kg-cm/cm<sup>3</sup> )



PENETRACIÓN (mm)



UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales  
*Jorge Montañez Reyes*  
Ing. Jorge Montañez Reyes  
JEFE

**ANEXO 4.3.2. ENSAYO DE CBR  
– SUB RASANTE MEJORADA  
CON 10% DE CENIZAS DE  
CARBÓN MINERAL**



**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR  
NORMA ASTM D- 1883**

SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI  
 PROYECTO : RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBON MINERAL  
 EN EL TRAMO CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PROGRESIVA KM 6 +000 - 7 + 000 )  
 MATERIAL : TERRENO NATURAL C1 EXPERIMENTAL  
 FECHA : 13/11/2018

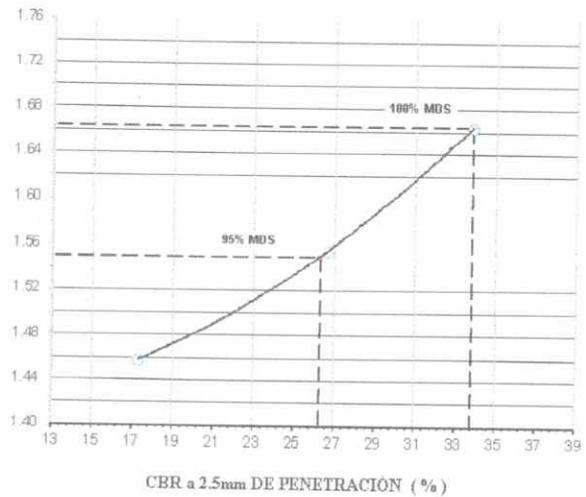
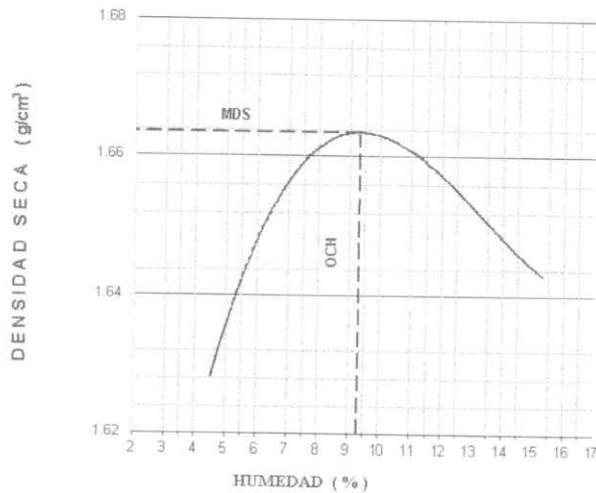
<b>Características</b>						
Numero de Molde			1		2	3
Numero de Capas			5		5	5
Numero de Golpe			56		25	12
Energia Compactacion [kg-cm/cm <sup>2</sup> ]			27.7		12.2	6.1
<b>Densidad Seca [CBR ]</b>						
01 - Peso suelo humedo + molde (g)			7,886.0		7,600.0	7,202.0
02 - Peso del molde (g)			4,100.0		4,100.0	3,950.0
03 - Peso suelo humedo (g)			3,786.0		3,500.0	3,252.0
04 - Volumen de molde, cm <sup>3</sup>			2,082.000		2,059.000	2,041.000
05 - Densidad suelo humedo (g/cm <sup>3</sup> )			1.818		1.700	1.593
06 - Tarro N°			0.0		0.0	0.0
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)			512.5		549.0	460.3
08 - Peso suelo seco + tarro (g)			483.0		508.0	438.2
09 - Peso del agua (g)			29.5		41.0	22.1
10 - Peso del tarro (g)			165.0		65.0	200.0
11 - Peso suelo seco (g)			318.0		443.0	238.2
12 - Contenido de humedad (%)			9.3		9.3	9.3
13 - Densidad del suelo seco (g/cm <sup>3</sup> )			1.664		1.556	1.458
<b>Saturación</b>						
<b>Absorcion</b>						
Numero de molde			1		2	3
01 - Peso suelo humedo antes (g)			3,786.0		3,500.0	3,252.0
02 - Peso suelo embebido + molde (g)			7,920.6		7,641.6	7,246.6
03 - Peso del molde (g)			4,100.0		4,100.0	3,950.0
04 - Peso suelo embebido (g)			3,820.6		3,541.6	3,296.6
05 - Peso del agua absorvida (g)			34.6		41.6	44.6
06 - Peso del suelo seco (g)			3,464.6		3,203.5	2,975.9
07 - Absorción de agua (%)			1.0		1.3	1.5
<b>Penetración</b>						
<b>Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial*4.2491345+27.92018</b>						
Molde	1 [56 Golpes]		2 [25 Golpes]		3 [12 Golpes]	
PEN. (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	20.0	112.9	17.0	100.2	14.0	87.4
1.3	55.0	261.6	24.0	129.9	30.0	155.4
1.9	72.0	333.9	45.0	219.1	46.0	223.4
2.5	90.0	410.34	65.0	304.11	30.0	155.39
3.2	120.0	537.8	75.0	346.6	52.0	248.9
3.8	138.0	614.3	105.0	474.1	76.0	350.9
5.08	174.0	767.3	120.0	537.8	94.0	427.3
7.6	238.0	1039.2	154.0	682.3	136.0	605.8
10.16	292.0	1268.7	174.0	767.3	158.0	699.3
12.7	320.0	1387.6	206.0	903.2	190.0	835.3
Carga [%]	410.34 kgf. [30.2%]		304.11 kgf. [22.4%]		155.39 kgf. [11.4%]	





**RELACION DE SOPORTE - CBR [ ASTM D-1883 ]**

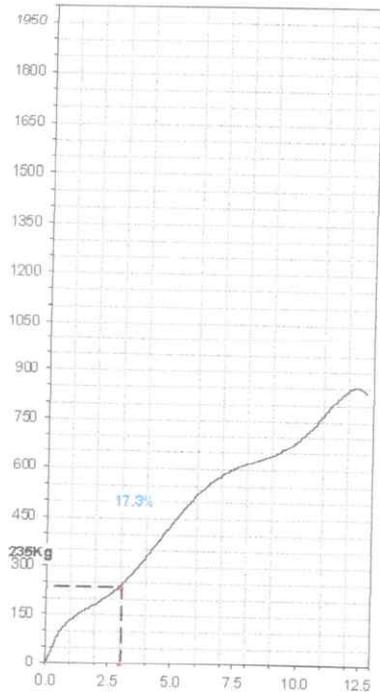
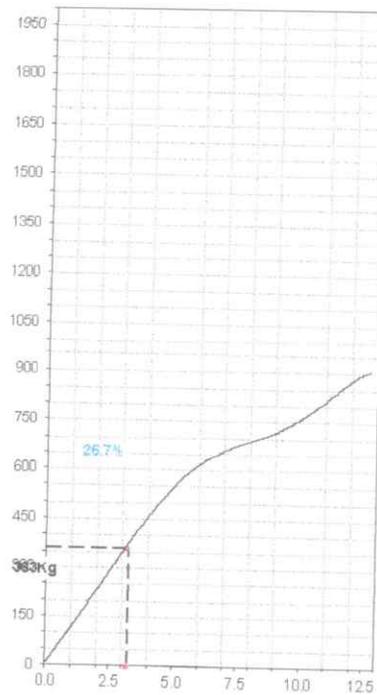
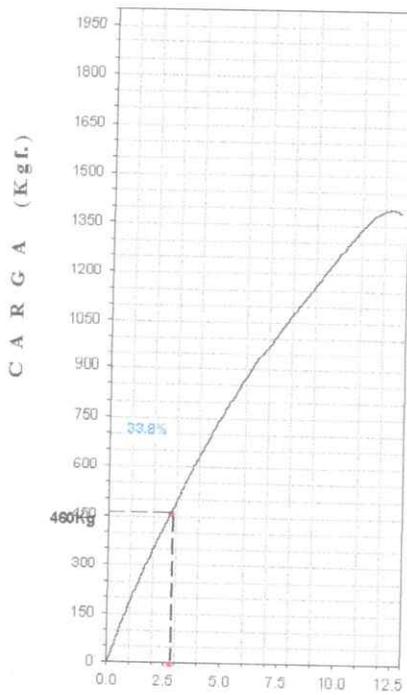
SOLICITA	MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI	MÉTODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)	A
TESIS	RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO	MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.664
	UN 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN EL TRAMO CAMBIO	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.3
	PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PROGRESIVA KM (6 +000 - 7 + 000)	CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)	33.8
MATERIAL	C1 EXPERIMENTAL TERRENO NATURAL	CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	26.3
	FECHA : 09-Nov-2018	ABSORCIÓN :	1.0 %
		EMBEBIDO :	4 DIAS
		EXPANSIÓN :	
		HUMEDAD DE PENETRACIÓN :	10.3 %



- EC= 36 GOLPES ( 27.7 Kg-cm/cm<sup>3</sup> )

- EC= 25 GOLPES ( 12.2 Kg-cm/cm<sup>3</sup> )

- EC = 12 GOLPES ( 6.1 Kg-cm/cm<sup>3</sup> )



P E N E T R A C I Ó N ( m m )

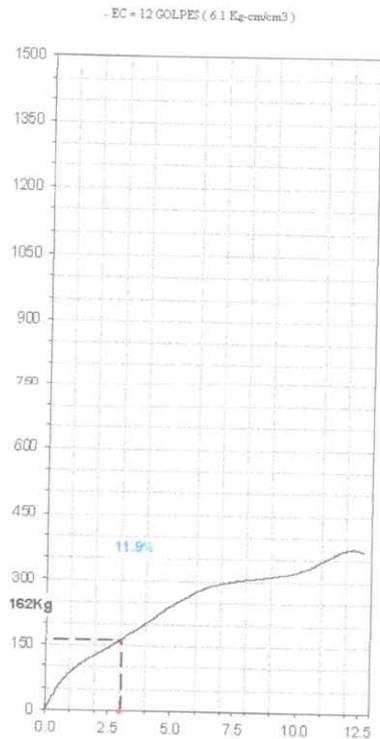
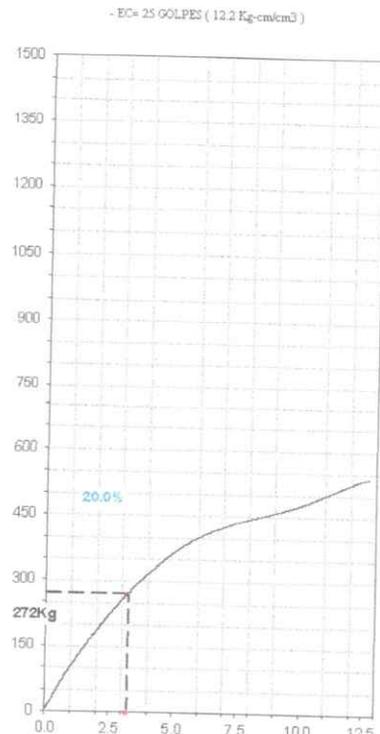
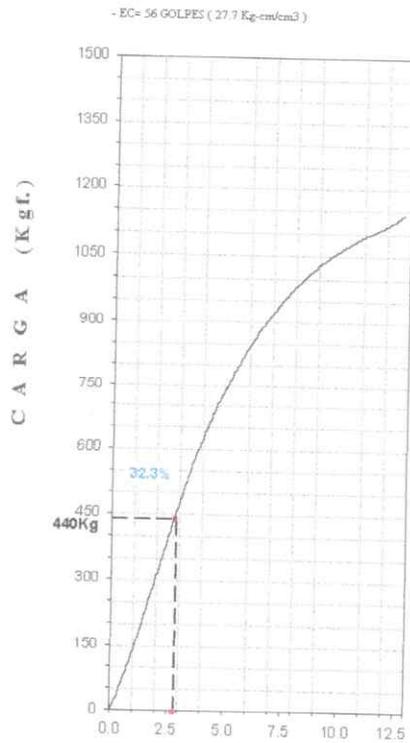
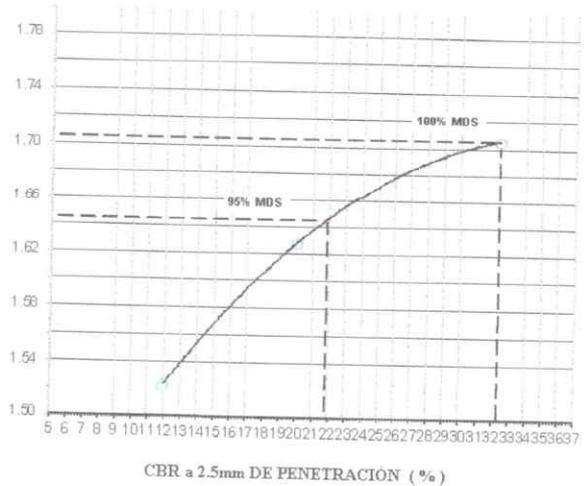
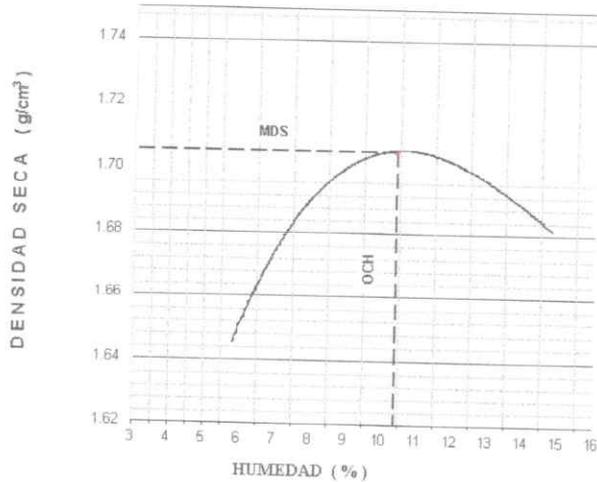
UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales  
JEFATURA  
Ing. Jorge Montañez Reyes  
JEFE





**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR [ ASTM D-1883 ]**

SOLICITA	MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI	MÉTODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)	A
TESIS	RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN EL TRAMO CAMBIO	MÁXIMA DENSIDAD SECA ( $g/cm^3$ )	1.706
	PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PROGRESIVA KM (6 +000 - 7 + 000)	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.4
MATERIAL	C2 EXPERIMENTAL TERRENO NATURAL	CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)	32.3
		CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	21.8
	FECHA : 09-Nov-2018	EMBEBIDO : 4 DÍAS	EXPANSIÓN :
		ABSORCIÓN : 1.0 %	HUMEDAD DE PENETRACIÓN : 11.4 %



P E N E T R A C I Ó N ( m m )



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales  
*Jorge Montañez Reyes*  
**Ing. Jorge Montañez Reyes**  
JEFE



**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR  
NORMA ASTM D- 1883**

SOLICITA : MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI  
 PROYECTO : RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL  
 EN EL TRAMO CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO (PROGRESIVA KM 6 +000 - 7 + 000)  
 MATERIAL : TERRENO NATURAL C3 EXPERIMENTAL  
 FECHA : 13/11/2018

<b>Características</b>						
Numero de Molde	1		2		3	
Numero de Capas	5		5		5	
Numero de Golpe	56		25		12	
Energia Compactacion [kg-cm]/cm <sup>3</sup>	27.7		12.2		6.1	
<b>Densidad Seca [CBR ]</b>						
01 - Peso suelo humedo + molde (g)	7,765.0		7,500.0		7,172.0	
02 - Peso del molde (g)	4,100.0		4,100.0		3,950.0	
03 - Peso suelo humedo (g)	3,665.0		3,400.0		3,222.0	
04 - Volumen de molde, cm <sup>3</sup>	2,082.000		2,059.000		2,041.000	
05 - Densidad suelo humedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.760		1.651		1.579	
06 - Tarro N°	0.0		0.0		0.0	
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	453.0		549.0		460.3	
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	429.2		509.0		438.8	
09 - Peso del agua (g)	23.8		40.0		21.5	
10 - Peso del tarro (g)	165.0		65.0		200.0	
11 - Peso suelo seco (g)	264.2		444.0		238.8	
12 - Contenido de humedad (%)	9.0		9.0		9.0	
13 - Densidad del suelo seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.615		1.515		1.448	
<b>Saturación</b>						
<b>Absorcion</b>						
Numero de molde	1		2		3	
01 - Peso suelo humedo antes (g)	3,665.0		3,400.0		3,222.0	
02 - Peso suelo embebido + molde (g)	7,795.3		7,537.4		7,207.5	
03 - Peso del molde (g)	4,100.0		4,100.0		3,950.0	
04 - Peso suelo embebido (g)	3,695.3		3,437.4		3,257.5	
05 - Peso del agua absorvida (g)	30.3		37.4		35.5	
06 - Peso del suelo seco (g)	3,362.1		3,119.0		2,955.9	
07 - Absorción de agua (%)	0.9		1.2		1.2	
<b>Penetración</b>						
<b>Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial*4.2491345+27.92018</b>						
Molde	1 [56 Golpes]		2 [25 Golpes]		3 [12 Golpes]	
PEN. (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	20.0	112.9	15.0	91.7	10.0	70.4
1.3	55.0	261.6	22.0	121.4	17.0	100.2
1.9	72.0	333.9	40.0	197.9	22.0	121.4
2.5	85.0	389.10	55.0	261.62	30.0	155.39
3.2	107.0	482.6	70.0	325.4	47.0	227.6
3.8	121.0	542.1	85.0	389.1	65.0	304.1
5.08	154.0	682.3	100.0	452.8	94.0	427.3
7.6	198.0	869.2	123.0	550.6	146.0	648.3
10.16	225.0	984.0	147.0	652.5	178.0	784.3
12.7	260.0	1132.7	179.0	788.5	210.0	920.2
Carga [%]	389.1 kgf. [28.6%]		261.62 kgf. [19.2%]		155.39 kgf. [11.4%]	

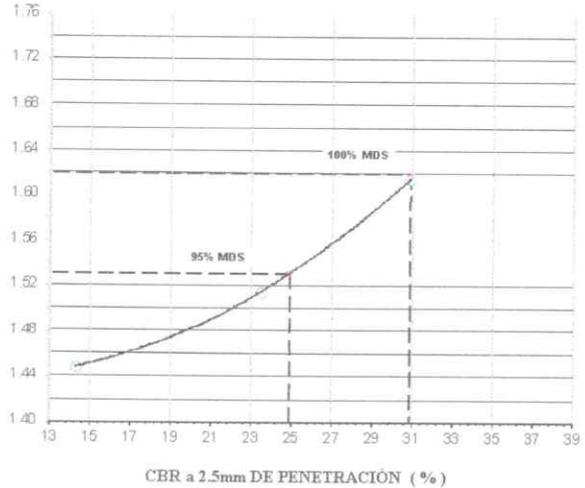
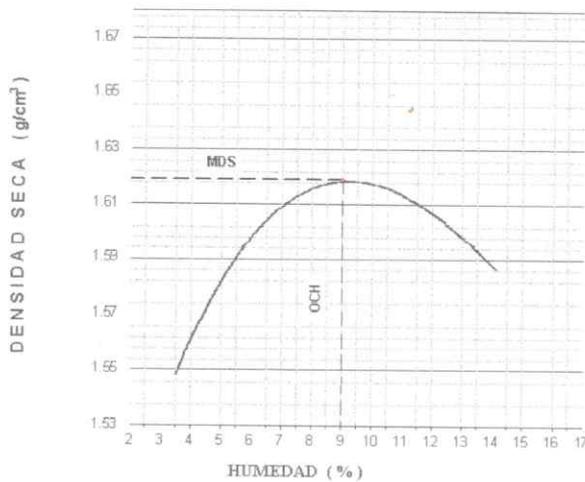




**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR [ ASTM D-1883 ]**

SOLICITA	MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI
TESIS	RESISTENCIA AL CORTE DE UN SUELO ADICIONANDO UN 10% DE CENIZAS DE CARBON MINERAL EN EL TRAMO CAMBIO
MATERIAL	PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO ( PORGRESIVA KM (6 +000 - 7 + 000) C3 EXPERIMENTAL TERRENO NATURAL
FECHA	09-Nov-2018

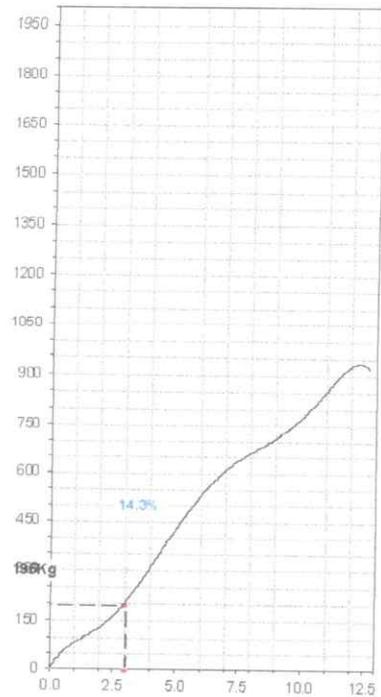
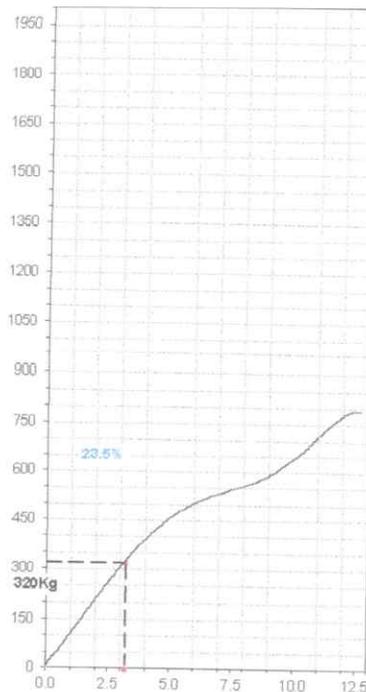
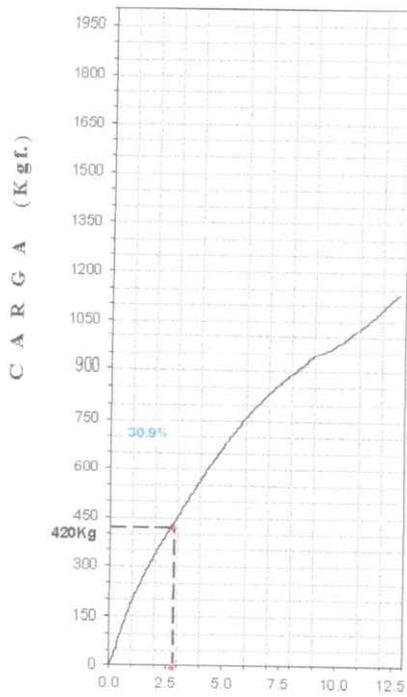
MÉTODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)	A
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.619
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.0
CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)	30.9
CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	24.9
EMBEBIDO	4 DIAS
EXPANSIÓN	
ABSORCIÓN	0.9 %
HUMEDAD DE PENETRACIÓN	9.9 %



- EC= 56 GOLPES ( 27.7 Kg-cm/cm<sup>3</sup> )

- EC= 25 GOLPES ( 12.2 Kg-cm/cm<sup>3</sup> )

- EC= 12 GOLPES ( 6.1 Kg-cm/cm<sup>3</sup> )



PENETRACIÓN ( mm )



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales  
*Jorge Montañez Reyes*  
**Ing. Jorge Montañez Reyes**  
JEFE

# **ANEXO 05: ESTUDIO DE TRÁFICO**



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

## FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

### ESTUDIO DE TRÁFICO



PROYECTO:	DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH
TRAMO DE LA CARRETERA	CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM
UBICACIÓN	BAJO CANAL KM. 15 - CASCAJAL - CHIMBOTE - ANCASH

UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESTACION :	GARITA DE CONTROL BAJO CANAL KM. 15
SENTIDO :	CP. BAJO CANAL A CASCAJAL IZQUIERDO
DIA :	LUNES
FECHA :	17-05-2021

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	T3S3	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	C3R4	
7.00 am - 8.00 am	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	10
8.00 am - 9.00 am	2	7	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
9.00 am - 10.00 am	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
10.00 am - 11.00 am	1	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
11.00 am - 12.00 m	1	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
12.00 m - 1.00 pm	2	3	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
1.00 pm - 2.00 pm	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
2.00 pm - 3.00 pm	4	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
3.00 pm - 4.00 pm	2	2	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
4.00 pm - 5.00 pm	2	6	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
5.00 pm - 6.00 pm	3	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
<b>TOTALES</b>	<b>19</b>	<b>46</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>85</b>

ENCUESTADORES:

JARA FERRER GIERSON LUIS

MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

FUENTE:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC)



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

## FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

### ESTUDIO DE TRÁFICO



PROYECTO:	DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH
TRAMO DE LA CARRETERA	CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM
UBICACIÓN	BAJO CANAL KM. 15 - CASCAJAL - CHIMBOTE - ANCASH

UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESTACION:	GARITA DE CONTROL BAJO CANAL KM. 15
SENTIDO:	← CASCAJAL IZQUIERDO HASTA CP. BAJO CANAL
DIA:	MARTES
FECHA:	18-05-2021

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	T3S3	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	C3R4	
7.00 am - 8.00 am	4	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	12.
8.00 am - 9.00 am	3	4	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
9.00 am - 10.00 am	2	3	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
10.00 am - 11.00 am	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
11.00 am - 12.00 pm	2	2	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.
12.00 m - 1.00 pm	5	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
1.00 pm - 2.00 pm	4	7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
2.00 pm - 3.00 pm	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
3.00 pm - 4.00 pm	3	3	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.
4.00 pm - 5.00 pm	3	6	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
5.00 pm - 6.00 pm	4	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
<b>TOTALES</b>	<b>33</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>98</b>

ENCUESTADORES:

  
JARA FERRER GIERSON LUIS

  
MUÑOZ RAMÍREZ ISABEL STEFANI

FUENTE:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC)



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

## FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

### ESTUDIO DE TRÁFICO



PROYECTO:	DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH
TRAMO DE LA CARRETERA	CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM
UBICACIÓN	BAJO CANAL KM. 15 - CASCAJAL - CHIMBOTE - ANCASH

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ESTACION :	GARITA DE CONTROL BAJO CANAL KM. 15
SENTIDO :	CP. BAJO CANAL A CASCAJAL IZQUIERDO
DIA :	MARTES
FECHA :	18-05-2021

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combl		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	T3S3	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	C3R4	
7.00 am - 8.00 am	2	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
8.00 am - 9.00 am	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
9.00 am - 10.00 am	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
10.00 am - 11.00 am	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
11.00 am - 12.00 m	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
12.00 m - 1.00 pm	2	2	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
1.00 pm - 2.00 pm	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
2.00 pm - 3.00 pm	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
3.00 pm - 4.00 pm	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
4.00 pm - 5.00 pm	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
5.00 pm - 6.00 pm	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<b>TOTALES</b>	<b>16</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>51</b>

ENCUESTADORES:

  
 JARA FERRER GIERSON LUIS

  
 MUÑOZ RAMÍREZ ISABEL STEFANI

FUENTE:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC)



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

## FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

### ESTUDIO DE TRÁFICO



PROYECTO:	DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH
TRAMO DE LA CARRETERA	CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM
UBICACIÓN	BAJO CANAL KM. 15 - CASCAJAL - CHIMBOTE - ANCASH

UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESTACION:	GARITA DE CONTROL BAJO CANAL KM. 15
SENTIDO:	<--- CASCAJAL IZQUIERDO HASTA CP. BAJO CANAL
DIA:	MIERCOLES
FECHA:	19-05-2021

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Conbi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	T3S3	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	C3R4			
7.00 am - 8.00 am	3	4	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	
8.00 am - 9.00 am	2	3	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
9.00 am - 10.00 am	2	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
10.00 am - 11.00 am	1	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
11.00 am - 12.00 m	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
12.00 m - 1.00 pm	2	4	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	11	
1.00 pm - 2.00 pm	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	
2.00 pm - 3.00 pm	1	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
3.00 pm - 4.00 pm	2	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
4.00 pm - 5.00 pm	2	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
5.00 pm - 6.00 pm	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	
<b>TOTALES</b>	<b>22</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	

ENCUESTADORES:

  
 JARA FERRER GIERSON LUIS

  
 MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

FUENTE:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC)



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

## FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR ESTUDIO DE TRÁFICO



PROYECTO:	DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH
TRAMO DE LA CARRETERA	CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM
UBICACIÓN	BAJO CANAL KM. 15 - CASCAJAL - CHIMBOTE - ANCASH

UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESTACION :	GARITA DE CONTROL BAJO CANAL KM. 15
SENTIDO :	CP. BAJO CANAL A CASCAJAL IZQUIERDO
DIA :	MIERCOLES
FECHA :	19-05-2021

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	T3S3	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	C3R4	
7.00 am - 8.00 am	3	3	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
8.00 am - 9.00 am	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	7
9.00 am - 10.00 am	2	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
10.00 am - 11.00 am	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4
11.00 am - 12.00 m	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
12.00 m - 1.00 pm	1	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
1.00 pm - 2.00 pm	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
2.00 pm - 3.00 pm	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
3.00 pm - 4.00 pm	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
4.00 pm - 5.00 pm	1	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
5.00 pm - 6.00 pm	2	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<b>TOTALES</b>	<b>17</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>56</b>

ENCUESTADORES:

JARA FERRER GIERSON LUIS

MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

FUENTE:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC)

## FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

### ESTUDIO DE TRÁFICO

PROYECTO:	DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH
TRAMO DE LA CARRETERA	CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 8+000 - 7+000 KM
UBICACIÓN	BAJO CANAL KM. 15 - CASCAJAL - CHIMBOTE - ANCASH

UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESTACION:	GARITA DE CONTROL BAJO CANAL KM. 15
SENTIDO:	← CASCAJAL IZQUIERDO HASTA CP. BAJO CANAL
DIA:	JUEVES
FECHA:	20-05-2021

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	T3S3	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	C3R4	
7.00 am - 8.00 am	5	6	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
8.00 am - 9.00 am	3	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
9.00 am - 10.00 am	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
10.00 am - 11.00 am	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
11.00 am - 12.00 m	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
12.00 m - 1.00 pm	3	6	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
1.00 pm - 2.00 pm	3	7	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
2.00 pm - 3.00 pm	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
3.00 pm - 4.00 pm	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
4.00 pm - 5.00 pm	3	5	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
5.00 pm - 6.00 pm	2	7	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
<b>TOTALES</b>	<b>30</b>	<b>53</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>99</b>

ENCUESTADORES: JARA FERRER GIERSON LUIS

MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

FUENTE: MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC)



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

## FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR ESTUDIO DE TRÁFICO



PROYECTO:	DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH
TRAMO DE LA CARRETERA	CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM
UBICACIÓN	BAJO CANAL KM. 15 - CASCAJAL - CHIMBOTE - ANCASH

UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESTACION :	GARITA DE CONTROL BAJO CANAL KM. 15
SENTIDO :	CP. BAJO CANAL A CASCAJAL IZQUIERDO
DIA :	JUEVES
FECHA :	20-05-2021

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	T3S3	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	C3R4	
7.00 am - 8.00 am	2	5	-	1	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	12
8.00 am - 9.00 am	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
9.00 am - 10.00 am	1	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
10.00 am - 11.00 am	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
11.00 am - 12.00 m	1	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7
12.00 m - 1.00 pm	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
1.00 pm - 2.00 pm	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
2.00 pm - 3.00 pm	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
3.00 pm - 4.00 pm	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
4.00 pm - 5.00 pm	2	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
5.00 pm - 6.00 pm	2	3	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
<b>TOTALES</b>	<b>18</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>68</b>

ENCUESTADORES:

JARA FERRER GIERSON LUIS

MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

FUENTE:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC)

## FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR ESTUDIO DE TRÁFICO

PROYECTO:	DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH
TRAMO DE LA CARRETERA	CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM
UBICACIÓN	BAJO CANAL KM. 15 - CASCAJAL - CHIMBOTE - ANCASH

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ESTACION:	GARITA DE CONTROL BAJO CANAL KM. 15
SENTIDO:	← CASCAJAL IZQUIERDO HASTA CP. BAJO CANAL
DIA:	VIERNES
FECHA:	21-05-2021

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	T3S3	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	C3R4	
7.00 am - 8.00 am	4	7	-	2	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
8.00 am - 9.00 am	3	5	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
9.00 am - 10.00 am	2	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
10.00 am - 11.00 am	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6
11.00 am - 12.00 m	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
12.00 m - 1.00 pm	3	7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	12
1.00 pm - 2.00 pm	4	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
2.00 pm - 3.00 pm	2	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
3.00 pm - 4.00 pm	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
4.00 pm - 5.00 pm	3	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
5.00 pm - 6.00 pm	2	7	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
<b>TOTALES</b>	<b>29</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>104</b>

ENCUESTADORES:

JARA PEREZ GIERSON LUIS

MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

FUENTE:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC)



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

### FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR ESTUDIO DE TRÁFICO



PROYECTO:	DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH
TRAMO DE LA CARRETERA	CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM
UBICACIÓN	BAJO CANAL KM. 15 - CASCAJAL - CHIMBOTE - ANCASH

UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESTACION:	GARITA DE CONTROL BAJO CANAL KM. 15
SENTIDO:	CP. BAJO CANAL HASTA CASCAJAL IZQUIERDO
DIA:	VIERNES
FECHA:	21-05-2021

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	T3S3	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	C3R4	
7.00 am - 8.00 am	2	4	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
8.00 am - 9.00 am	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
9.00 am - 10.00 am	1	3	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
10.00 am - 11.00 am	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
11.00 am - 12.00 pm	2	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
12.00 pm - 1.00 pm	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5
1.00 pm - 2.00 pm	2	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
2.00 pm - 3.00 pm	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
3.00 pm - 4.00 pm	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
4.00 pm - 5.00 pm	2	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
5.00 pm - 6.00 pm	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
<b>TOTALES</b>	<b>18</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>64</b>

ENCUESTADORES:

JARA FERRER GERSON LUIS

MUNOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

FUENTE:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC)

## FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

### ESTUDIO DE TRÁFICO

PROYECTO:	DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH
TRAMO DE LA CARRETERA	CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM
UBICACIÓN	BAJO CANAL KM. 15 - CASCAJAL - CHIMBOTE - ANCASH

UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESTACION:	GARITA DE CONTROL BAJO CANAL KM. 15
SENTIDO:	<--- CASCAJAL IZQUIERDO HASTA CP. BAJO CANAL
DIA:	LUNES
FECHA:	17-05-2021

HORA	MOTOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	T3S1	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	C3R4	
7.00 am - 8.00 am	5	8	-	2	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
8.00 am - 9.00 am	4	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	12
9.00 am - 10.00 am	2	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
10.00 am - 11.00 am	3	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
11.00 am - 12.00 m	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	6
12.00 m - 1.00 pm	4	8	-	2	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	18
1.00 pm - 2.00 pm	5	9	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
2.00 pm - 3.00 pm	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
3.00 pm - 4.00 pm	3	7	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
4.00 pm - 5.00 pm	4	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	12
5.00 pm - 6.00 pm	2	9	-	2	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
<b>TOTALES</b>	<b>35</b>	<b>69</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>133</b>

ENCUESTADORES:

JARA FERRER GIERSON LUIS

MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

FUENTE:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC)

## ESTUDIO DE TRÁFICO

**PROYECTO:** "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FILIAL CHIMBOTE

**AUTORES:** JARA FERRER GIERSON LUIS  
MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

### ESTUDIO DE TRÁFICO DE LA VÍA CAMBIO PUENTE - CASCAJAL IZQUIERDO (Progresiva 6+000 - 7+00km)

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD Veh / Día	CARRIL DE DISEÑO CRÍTICO
<b>Tráfico Diario Inicial</b>		
Moto Lineal "L3"	35	---
Mototaxis "L5"	12	---
Motocar "L4"	7	---
Autos "M1"	115	---
Camionetas "N1"	14	---
Camiones "N2"	3	---
Buses "B2"	7	5
<b>Vehículos Pesados</b>		
Camión Tipo C2	9	6
Camión Tipo C3	7	4
Camión Tipo T3S3	3	2
Camión Tipo C3R4	3	2
Tipo de Vehículo en el Carril de Diseño	Número de Vehículos	Número de Vehículos al Año
B2	5	1825
C2	6	2190
C3	4	1460
T3S3	2	730
C3R4	2	730

### ESTACIÓN DE CONTEO

Código de la Estación	Nombre de la Estación	Tipo	Tramo		Ubicación
			Inicio	Fin	
E1	Km. 15	Principal	Garita KM.15	Alto Canal	Garita de Control

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

**ANEXO 06: DISEÑO  
ESTRUCTURAL DE  
PAVIMENTOS – MÉTODO  
AASHTO - 1993**

## CÁLCULO DE ESALS PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES

**PROYECTO :** "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".

**UNIVERSIDAD :** UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FILIAL CHIMBOTE

**AUTORES :** JARA FERRER GIERSON LUIS  
MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

**FECHA:** 05/06/2021

DETERMINAMOS EL ESALS W18

$$N_{rep} de EE_{8,2tn} = \sum (EE_{dia-carril} \times F_{ca} \times 365)$$

DETERMINAMOS LOS EJES EQUIVALENTES POR CADA TIPO DE VEHÍCULO PESADO

$$EE_{dia-carril} = IMD_{pi} \times F_d \times F_c \times F_{vpl} \times F_{pl}$$

FACTOR DE CRECIMIENTO ACUMULADO "Fca"

$$Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Perido de Diseño = 20 años  
fasa anual de crecimiento = 5.00%  
Fca = 33.07

Factor Direccional (Fd) = 0.50  
Factor Carril (Fc) = 1.00

Factor de Presión de Neumáticos (Fp) = 1.00

CALCULAMOS EL FACTOR DE VEHÍCULOS PESADOS "Fvpi"

TIPO DE VEHÍCULO	DESCRIPCION	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	EJE 7	Fvp
B2		7	11						4.504
	Tipo de Eje	eje simple RS	eje simple RD						
	Factor E.E	1.265	3.238						
C2		7	11						4.504
	Tipo de Eje	eje simple RS	eje simple RD						
	Factor E.E	1.265	3.238						
C3		7	9	9					3.285
	Tipo de Eje	eje simple RS	eje tandem RD						
	Factor E.E	1.265	2.019						
T3S3		7	9	9	8.33	8.33	8.33		4.991
	Tipo de Eje	eje simple RS	eje tandem RD		eje tridem RD				
	Factor E.E	1.265	2.019		1.706				
C3R4		7	9	9	9	9	9	9	7.323
	Tipo de Eje	eje simple RS	eje tandem RD		eje tandem RD		eje tandem RD		
	Factor E.E	1.265	2.019		2.019		2.019		

DETERMINAMOS LOS EJES EQUIVALENTES

TIPO DE VEHÍCULO	IMDi	Fd	Fc	Fvp	Fp	EE <sub>dia-carril</sub>
B2	5	0.50	1.00	4.504	1.00	11.259
C2	6	0.50	1.00	4.504	1.00	13.511
C3	4	0.50	1.00	3.285	1.00	6.569
T3S3	2	0.50	1.00	4.991	1.00	4.991
C3R4	2	0.50	1.00	7.323	1.00	7.323
Sumatoria =						43.653

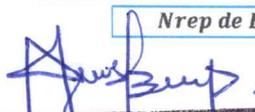
CALCULO DEL ESALS 18 PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES

$$N_{rep} de EE_{8,2tn} = \sum (EE_{dia-carril} \times F_{ca} \times 365)$$

$$N_{rep} de EE_{8,2tn} = 43.653 \times 33.07 \times 365$$

$$N_{rep} de EE_{8,2tn} =$$

526,849.68

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

Revisado por : \_\_\_\_\_

## CÁLCULO DE ESALS PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS

PROYECTO:	"DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".		
UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FILIAL CHIMBOTE		
AUTOR:	JARA FERRER GIERSON LUIS	FECHA:	05/06/2021
	MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI		

DETERMINAMOS EL ESALS W18

$$N_{rep\ de\ EE_{8.2tn}} = \sum (EE_{dia-carril} \times F_{ca} \times 365)$$

DETERMINAMOS LOS EJES EQUIVALENTES POR CADA TIPO DE VEHÍCULO PESADO

$$EE_{dia-carril} = IMD_{Pi} \times F_d \times F_c \times F_{vpi} \times F_{pi}$$

<p>FACTOR DE CRECIMIENTO ACUMULADO "Fca"</p> $Factor\ Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	<p>Período de Diseño = 20 años</p> <p>Tasa anual de crecimiento = 5.00%</p> <p>Fca = 33.07</p>
------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Factor Direccional (Fd) = 0.50

Factor de Presión de Neumáticos (Fp) = 1.00

Factor Carril (Fc) = 1.00

CALCULAMOS EL FACTOR DE VEHÍCULOS PESADOS "Fvpi"

TIPO DE VEHICULO	DESCRIPCION	EJE 1	EJE 2	EJE 3	EJE 4	EJE 5	EJE 6	EJE 7	Fvp
B2		7	11						4.608
	Tipo de Eje	eje simple RS	eje simple RD						
	Factor E.E	1.273	3.335						
C2		7	11						4.608
	Tipo de Eje	eje simple RS	eje simple RD						
	Factor E.E	1.273	3.335						
C3		7	9	9					4.731
	Tipo de Eje	eje simple RS	eje tandem RD						
	Factor E.E	1.273	3.458						
T3S3		7	9	9	8.33	8.33	8.33		8.896
	Tipo de Eje	eje simple RS	eje tandem RD		eje tridem RD				
	Factor E.E	1.273	3.458		4.165				
C3R4		7	9	9	9	9	9	9	11.647
	Tipo de Eje	eje simple RS	eje tandem RD		eje tandem RD		eje tandem RD		
	Factor E.E	1.273	3.458		3.458		3.458		

### DETERMINAMOS LOS EJES EQUIVALENTES

TIPO DE VEHÍCULO	IMDi	Fd	Fc	Fvp	Fp	EE <sub>dia-carril</sub>
B2	5	0.50	1.00	4.608	1.00	11.519
C2	6	0.50	1.00	4.608	1.00	13.823
C3	4	0.50	1.00	4.731	1.00	9.462
T3S3	2	0.50	1.00	8.896	1.00	8.896
C3R4	2	0.50	1.00	11.647	1.00	11.647
Sumatoria =						55.346

### CALCULO DEL ESALS 18 PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES

$$N_{rep\ de\ EE_{8.2tn}} = \sum (EE_{dia-carril} \times F_{ca} \times 365)$$

$$N_{rep\ de\ EE_{8.2tn}} = 55.346 \times 33.07 \times 365$$

$$N_{rep\ de\ EE_{8.2tn}} =$$

667,980.08

**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

Revisado por : \_\_\_\_\_

**ANEXO 06.01: DISEÑO  
ESTRUCTURAL DE  
PAVIMENTOS FLEXIBLES CON  
SUB RASANTE NATURAL**

**DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES CON SUB RASANTE NATURAL**

**"MÉTODO AASHTO - 1993"**

<b>PROYECTO:</b>	"DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".		
<b>UNIVERSIDAD:</b>	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FILIAL CHIMBOTE		
<b>AUTORES :</b>	JARA FERRER GIERSON LUIS	<b>FECHA :</b>	05/06/2021
	MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI		

o **Módulo de Resiliencia (Mr):**

Cálculo de la Rigidez del suelo de la sub rasante natural

**CBR DE LA SUB RASANTE NATURAL**

PROGRESIVA	CBR %
6+250 km	13.2
6+600 km	15.7
6+900 km	18.7
<b>MEDIA</b>	<b>15.87</b>

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

$$Mr(psi) = 2555 \times 15.87^{0.64}$$

$$Mr(psi) = 14,986.55$$

o **Nivel de Confiabilidad (%R):**

El nivel de confiabilidad para nuestro proyecto lo obtendremos de la siguiente tabla

**Tabla:01 Valores Recomendados de Nivel de Confiabilidad para una sola etapa de diseño (10 ó 20 años) según rango de Tráfico**

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Nivel de Confiabilidad (%R)
Camino de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	100,000	150,000	65%
	TP1	150,001	300,000	70%
	TP2	300,001	500,000	75%
	TP3	500,001	750,000	80%
	TP4	750,001	1,000,000	80%

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

$$\% R = 80\%$$

o **Coefficiente Estadístico de Desviación Estándar Normal (Zr):**

Representa el valor de la Confiabilidad seleccionada

**Tabla 02: Coeficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr) para una sola etapa de diseño (10 ó 20 años) según el Nivel de Confiabilidad y el Rango de Tráfico**

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Desviación Estándar Normal (Zr)
Camino de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	100,000	150,000	-0.385
	TP1	150,001	300,000	-0.524
	TP2	300,001	500,000	-0.674
	TP3	500,001	750,000	-0.842
	TP4	750,001	1,000,000	-0.842

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

$$Zr = -0.842$$

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP. N° 69539

Revisado por:

o **Desviación Estándar Combinada (So):**

La Guía ASSHTO recomienda adoptar valores comprendidos entre 0.40 y 0.50 para Pavimentos Flexibles.

Entonces:

$$So = 0.45$$

o **Índice de Serviabilidad (ΔPSI):**

El índice de serviabilidad es el valor que presenta la comodidad de circulación ofrecida. Este valor se calcula a través de la si del Índice de servicio inicial con el índice de servicio final.

**Serviabilidad Inicial (Pi)**

**Tabla 03: Índice de Serviabilidad Inicial (Pi) según Rango de Tráfico**

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Índice de Serviabilidad Inicial (Pi)
Camino de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	3.80
	TP2	300,001	500,000	3.80
	<b>TP3</b>	<b>500,001</b>	<b>750,000</b>	<b>3.80</b>
	TP4	750,001	1,000,000	3.80

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

$$Pi = 3.80$$

**Serviabilidad Final (Pt)**

**Tabla 04: Índice de Serviabilidad Final (Pt) según Rango de Tráfico**

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Índice de Serviabilidad Inicial (Pi)
Camino de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	2.00
	TP2	300,001	500,000	2.00
	<b>TP3</b>	<b>500,001</b>	<b>750,000</b>	<b>2.00</b>
	TP4	750,001	1,000,000	2.00

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

$$Pt = 2.00$$

Por lo tanto:

$$\Delta PSI = Po - Pt$$

$$\Delta PSI = 1.80$$

o **Cálculo del Número Estructural Requerido (SN)**

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

Datos:

W18	=	526,849.68
MR	=	14,986.55
ZR	=	-0.842
So	=	0.45
ΔPSI	=	1.80
<b>SN</b>	<b>=</b>	<b>2.211</b>

Igualemos términos:

$$5.7217 = 5.7217$$

**César Félix Oliveros Basauri**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 69539

Revisado por:

o **Coefficientes de Drenaje**

Se evaluó el porcentaje de días de precipitación del mes de marzo del 2017 y se obtuvo un porcentaje del 30% del tiempo de exposición de lluvias o niveles cercanos a la humedad

**Tabla 05: Valores Recomendados del Coeficiente de Drenaje para Bases y subBase no tratadas**

Calidad del Drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento está expuesto a Niveles de Humedad cercano a la Saturación			
	Menor a 1%	1% - 5%	5% - 25%	Mayor a 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	<b>1.00</b>
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO -1993

Por lo Tanto:

$$m_2 = 1.00$$

$$m_3 = 1.00$$

o **Coefficientes Estructurales**

Los Valores de Coeficientes Estructurales son:

$$a_1 = 0.432 \quad (\text{Para Carpetas Asfálticas en Caliente})$$

$$a_2 = 0.132 \quad (\text{Para Capa de Base recomendada para Tráfico } \leq 5'000,000 \text{ EE})$$

$$a_3 = 0.120 \quad (\text{Para Capa de Sub Base recomendada para Tráfico } \leq 15'000,000 \text{ EE})$$

o **Número Estructural por Capas**

Se calculará el número estructural por cada capa para poder determinar el espesor de cada capa.

$Mr_1 = 430000$		$SN_1 = 1.717$	5.7217	5.7217
$Mr_2 = 28500.00$	CBR =80%	$SN_2 = 2.116$		5.7217
$Mr_3 = 16800.00$	CBR =40%	$SN_3 = 2.211$		5.7217

o **Cálculo de los Espesores de las Capas del Pavimento Flexible**

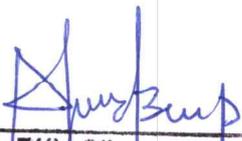
Se calculará los espesores por capa según la Metodología AASHTO - 93

Entonces:

$h_1 = 2.00$	pulg.	$SN_1^* = 0.864$
$h_2 = 6.00$	pulg.	$SN_2^* = 0.794$
$h_3 = 5.00$	pulg.	$SN_3^* = 0.601$
		<b>Sumatoria = 2.258</b>

Convirtiendo a cm:

$h_1 = 5.00$	cm	$SN_1^* = 0.864$
$h_2 = 15.00$	cm	$SN_2^* = 0.794$
$h_3 = 12.50$	cm	$SN_3^* = 0.601$
		<b>Sumatoria = 2.259</b>

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP. N° 69539

Revisado por: \_\_\_\_\_

**ANEXO 06.02: DISEÑO  
ESTRUCTURAL DE  
PAVIMENTOS FLEXIBLES CON  
SUB RASANTE MEJORADA  
CON 10% DE CENIZAS DE  
CARBÓN MINERAL**

**DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES CON SUB RASANTE MEJORADA  
CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL "MÉTODO AASHTO - 1993"**

<b>PROYECTO:</b>	"DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".	
<b>UNIVERSIDAD:</b>	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FILIAL CHIMBOTE	
<b>AUTOR:</b>	JARA FERRER GIERSON LUIS MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI	<b>FECHA :</b> 05/06/2021

○ **Módulo de Resiliencia (Mr):**

Cálculo de la Rigidez del suelo de la sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral

**CBR DE LA SUB RASANTE MEJORADA CON 10% CCM**

PROGRESIVA	CBR %
6+250 km	33.8
6+600 km	32.3
6+900 km	30.9
<b>MEDIA</b>	<b>32.33</b>

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

$$Mr(psi) = 2555 \times 32.33^{0.64}$$

$$Mr(psi) = 23,635.63$$

○ **Nivel de Confiabilidad (%R):**

El nivel de confiabilidad para nuestro proyecto lo obtendremos de la siguiente tabla

Tabla 01: Valores Recomendados de Nivel de Confiabilidad para una sola etapa de diseño (10 ó 20 años) según rango de Tráfico

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Nivel de Confiabilidad (%R)
Camino de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	100,000	150,000	65%
	TP1	150,001	300,000	70%
	TP2	300,001	500,000	75%
	TP3	500,001	750,000	80%
	TP4	750,001	1,000,000	80%

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

$$\% R = 80\%$$

○ **Coefficiente Estadístico de Desviación Estándar Normal (Zr):**

Representa el valor de la Confiabilidad seleccionada

Tabla 02: Coeficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr) para una sola etapa etapa de diseño (10 ó 20 años) según el Nivel de Confiabilidad y el Rango de Tráfico

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Desviación Estándar Normal (Zr)
Camino de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	100,000	150,000	-0.385
	TP1	150,001	300,000	-0.524
	TP2	300,001	500,000	-0.674
	TP3	500,001	750,000	-0.842
	TP4	750,001	1,000,000	-0.842

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

$$Zr = -0.842$$

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

Revisado por :

o **Desviación Estándar Combinada (So):**

La Guía ASSHTO recomienda adoptar valores comprendidos entre 0.40 y 0.50 para Pavimentos Flexibles.

Entonces:

$$So = 0.45$$

o **Índice de Serviciabilidad ( $\Delta PSI$ ):**

El índice de serviciabilidad es el valor que presenta la comodidad de circulación ofrecida. Este valor se calcula a través de la sustracción del Índice de servicio inicial con el índice de servicio final.

**Serviciabilidad Inicial (Pi)**

Tabla 03: Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi) según Rango de Tráfico

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	3.80
	TP2	300,001	500,000	3.80
	TP3	500,001	750,000	3.80
	TP4	750,001	1,000,000	3.80

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

$$Pi = 3.80$$

**Serviciabilidad Final (Pt)**

Tabla 04: Índice de Serviciabilidad Final (Pt) según Rango de Tráfico

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	2.00
	TP2	300,001	500,000	2.00
	TP3	500,001	750,000	2.00
	TP4	750,001	1,000,000	2.00

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

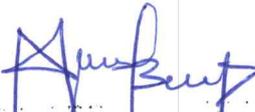
Entonces:

$$Pt = 2.00$$

Por lo tanto:

$$\Delta PSI = Po - Pt$$

$$\Delta PSI = 1.80$$

  
**César Félix Cuveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

Revisado por :

o Cálculo del Número Estructural Requerido (SN)

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_0 + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10} \left( \frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Datos:

W18 = 526,849.68  
 Mr = 23,635.63  
 ZR = -0.842  
 So = 0.45  
 ΔPSI = 1.80  
**SN = 1.851**

Igualemos términos:

5.7217 = 5.7220

o Coeficientes de Drenaje

Se evaluó el porcentaje de días de precipitación del mes de marzo del 2017 y se obtuvo un porcentaje del 30% del tiempo de exposición de lluvias o niveles cercanos a la humedad

Tabla 05: Valores Recomendados del Coeficiente de Drenaje para Bases y subBase no tratadas

Calidad del Drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento está expuesto a Niveles de Humedad cercano a la Saturación			
	Menor a 1%	1% - 5%	5% - 25%	Mayor a 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	<b>1.00</b>
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO -1993

Por lo Tanto:

m2 = 1.00  
 m3 = 1.00

o Coeficientes Estructurales

Los Valores de Coeficientes Estructurales son:

a1 = 0.432 (Para Carpeta Asfáltica en Caliente)  
 a2 = 0.132 (Para Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE)  
 a3 = 0.120 (Para Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE)

o Número Estructural por Capas

Se calculará el número estructural por cada capa para poder determinar el espesor de cada capa.

Mr1 = 430000 SN1 = 1.716 5.7217 5.7216  
 Mr2 = 28500.00 CBR =80% SN2 = 2.115 5.7209  
 Mr3 = 16800.00 CBR =40% SN3 = 1.850 5.7215

o Cálculo de los Espesores de las Capas del Pavimento Flexible

Se calculará los espesores por capa según la Metodología AASHTO - 93

Entonces:

h1 = 2.00 pulg. SN1\* = 0.864  
 h2 = 8.00 pulg. SN2\* = 1.058  
 h3 = 0.00 pulg. SN3\* = 0.000  
 Sumatoria = 1.922

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIF. N° 69539

Revisado por :

**ANEXO 06.03: DISEÑO  
ESTRUCTURAL DE  
PAVIMENTOS RÍGIDOS CON  
SUB RASANTE NATURAL –  
MÉTODO ASSHTO - 1993**

**DISEÑO ESTRUCTURAL PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE  
NATURAL "MÉTODO AASHTO - 1993"**

<b>PROYECTO:</b>	"DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".		
<b>UNIVERSIDAD:</b>	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FILIAL CHIMBOTE		
<b>AUTOR:</b>	JARA FERRER GIERSON LUIS	<b>FECHA:</b>	05/06/2021
	MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI		

○ **Nivel de Confiabilidad (%R):**

El nivel de confiabilidad para pavimento rígido será mayor al pavimento flexible por la clasificación del tipo de tráfico según la cantidad de ejes equivalentes acumulados

Tabla: Valores Recomendados de Nivel de Confiabilidad para una sola etapa de diseño (10 ó 20 años) según rango de Tráfico

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Nivel de Confiabilidad (%R)
Camino de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	100,000	150,000	65%
	TP1	150,001	300,000	70%
	TP2	300,001	500,000	75%
	TP3	500,001	750,000	80%
	TP4	750,001	1,000,000	80%

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

**% R = 80%**

○ **Coficiente Estadístico de Desviación Estándar Normal (Zr):**

Representa el valor de la Confiabilidad seleccionada

Tabla: Coficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr) para una sola etapa de diseño (10 ó 20 años) según el Nivel de Confiabilidad y el Rango de Tráfico

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Desviación Estándar Normal (Zr)
Camino de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	100,000	150,000	-0.385
	TP1	150,001	300,000	-0.524
	TP2	300,001	500,000	-0.674
	TP3	500,001	750,000	-0.842
	TP4	750,001	1,000,000	-0.842

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

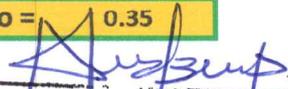
**Zr = -0.842**

○ **Desviación Estándar Combinada (So):**

La Guía ASSHTO recomienda adoptar valores comprendidos entre 0.30 y 0.40 para Pavimentos Rígidos.

Entonces:

**So = 0.35**

  
**César Félix Civeros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

Revisado por : \_\_\_\_\_

○ **Índice de Serviabilidad ( $\Delta PSI$ ):**

El índice de serviabilidad es el valor que presenta la comodidad de circulación ofrecida. Este valor se calcula a través de la sustracción del Índice de servicio inicial con el índice de servicio final.

**Serviabilidad Inicial ( $P_i$ )**

Tabla: Índice de Serviabilidad Inicial ( $P_i$ ) según Rango de Tráfico

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Índice de Serviabilidad Inicial ( $P_i$ )
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	4.10
	TP2	300,001	500,000	4.10
	TP3	500,001	750,000	4.10
	TP4	750,001	1,000,000	4.10

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

$$P_i = 4.10$$

**Serviabilidad Final ( $P_f$ )**

Tabla: Índice de Serviabilidad Final ( $P_f$ ) según Rango de Tráfico

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Índice de Serviabilidad Final ( $P_f$ )
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	2.00
	TP2	300,001	500,000	2.00
	TP3	500,001	750,000	2.00
	TP4	750,001	1,000,000	2.00

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

$$P_f = 2.00$$

Por lo tanto:

$$\Delta PSI = P_o - P_f$$

$$\Delta PSI = 2.10$$

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

Revisado por : \_\_\_\_\_

○ **Módulo de Reacción de la Subrasante (Kc):**

El módulo de Reacción caracteriza a la sub rasante. Este valor se obtendrá con la alternativa que nos brinda AASHTO, en función a la clasificación de Suelos y el CBR de la sub rasante

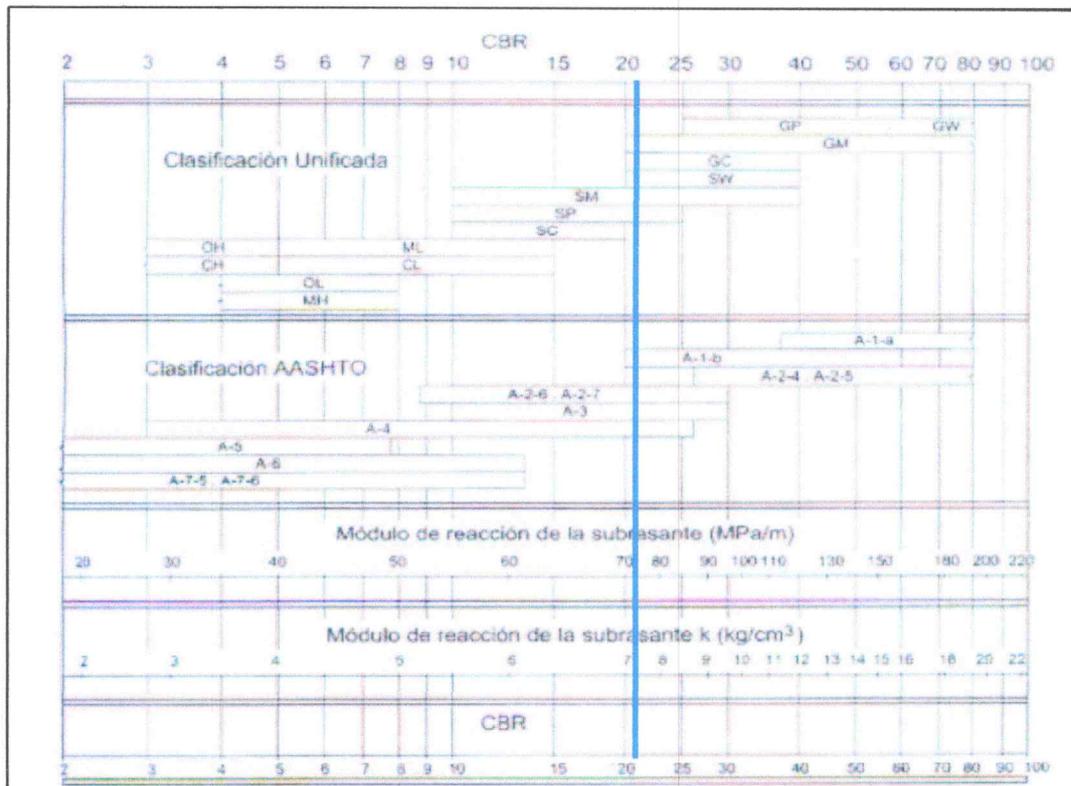
**CBR DE LA SUB RASANTE NATURAL**

PROGRESIVA	CBR %
6+250 km	13.2
6+600 km	15.7
6+900 km	18.7
<b>MEDIA</b>	<b>15.87</b>

**K = 62.00** Mpa/m

**K = 228.02** Psi

**Figura: Correlación CBR y Módulo de Reacción de la Subrasante**



Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

*César Félix Oliveros Basauri*  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP. N° 69539

Revisado por : \_\_\_\_\_

○ **Coefficiente de Drenaje (Cd):**

Se evaluó el porcentaje de días de precipitación del mes de marzo del 2017 y se obtuvo un porcentaje del 30% del tiempo de exposición de lluvias o niveles cercanos a la humedad

**Tabla: Valores Recomendados del Coeficiente de Drenaje para Bases y subBase no tratadas**

Calidad del Drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento está expuesto a Niveles de Humedad cercano a la Saturación			
	Menor a 1%	1% - 5%	5% - 25%	Mayor a 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO -1993

Por lo Tanto:

Cd = 1.00

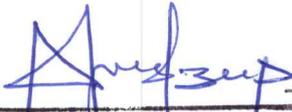
○ **Transferencia de Cargas (J):**

Es la capacidad de la estructura del pavimento rígido como transmisora de cargas entre las juntas y fisuras.

TIPO DE BERMA	J			
	Granular o Asfáltica		Concreto Hidráulico	
Valores J	SI	NO	SI	NO
		3.2	3.8 - 4.4	2.8

El coeficiente de transferencia de carga (J) es:

J = 3.8

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

Revisado por :

-----

○ **Módulo Elástico del Concreto (Ec):**

La guía AASHTO - 93 nos indica que podemos obtener el módulo elástico del concreto usando una correlación, la misma que es recomendada por el ACI

$$E_c = 57,000 \times (f'c)^{0.5}, (f'c \text{ en PSI})$$

f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>  
f'c = 2986.89 PSI

$$E_c = 3,115,191.06 \text{ PSI}$$

$$E_c = 21,463.67 \text{ Mpa}$$

○ **Módulo de Rotura del Concreto (MR):**

$$MR = a\sqrt{f'c}$$

MR = 46.08 kg/cm<sup>2</sup>

$$MR = 4.52 \text{ Mpa}$$

○ **Cálculo del Espesor de la losa de Concreto median AASHTO - 93**

$$\text{Log}_{10} W_{82} = Z_r S_o + 7.35 \text{Log}_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\text{Log}_{10} \left( \frac{\Delta \text{PSI}}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{0.9}}{(D + 25.4)^{0.46}}} + (4.22 - 0.32 P_f) \times \text{Log}_{10} \left( \frac{M_r C_{dt} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times f \left( 0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

W <sub>8.2tn</sub> =	667,980.08
Z <sub>r</sub> =	-0.842
S <sub>o</sub> =	0.35
ΔPSI =	2.10
P <sub>f</sub> =	2.00

Mr =	4.52
C <sub>d</sub> =	1.00
J =	3.80
E <sub>c</sub> =	21,463.67
K =	62.00

Igualamos la ecuación que nos brinda AASHTO - 1993, reemplazando los parámetros anteriores

$$5.8248 = 5.8244$$

Calculamos los espesores del pavimento rígido con sub rasante natural:

D	=	16.00	cm
B	=	15.00	cm

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 69539

Revisado por : \_\_\_\_\_

**ANEXO 06.04: DISEÑO  
ESTRUCTURAL DE  
PAVIMENTOS RÍGIDOS CON  
SUB RASANTE MEJORADA  
CON 10% DE CENIZAS DE  
CARBÓN MINERAL**

**DISEÑO ESTRUCTURAL PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE  
MEJORADA CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL "MÉTODO AASHTO - 1993"**

<b>PROYECTO:</b>	"DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".
<b>UNIVERSIDAD:</b>	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - FILIAL CHIMBOTE
<b>AUTOR:</b>	JARA FERRER GIERSON LUIS MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

○ **Nivel de Confiabilidad (%R):**

El nivel de confiabilidad para pavimento rígido será mayor al pavimento flexible por la clasificación del tipo de tráfico según la cantidad de ejes equivalentes acumulados

Tabla 01: Valores Recomendados de Nivel de Confiabilidad para una sola etapa de diseño (10 ó 20 años) según rango de Tráfico

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Nivel de Confiabilidad (%R)
Camino de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	100,000	150,000	65%
	TP1	150,001	300,000	70%
	TP2	300,001	500,000	75%
	TP3	500,001	750,000	80%
	TP4	750,001	1,000,000	80%

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

**% R = 80%**

○ **Coficiente Estadístico de Desviación Estándar Normal (Zr):**

Representa el valor de la Confiabilidad seleccionada

Tabla 02: Coficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr) para una sola etapa de diseño (10 ó 20 años) según el Nivel de Confiabilidad y el Rango de Tráfico

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Desviación Estándar Normal (Zr)
Camino de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	100,000	150,000	-0.385
	TP1	150,001	300,000	-0.524
	TP2	300,001	500,000	-0.674
	TP3	500,001	750,000	-0.842
	TP4	750,001	1,000,000	-0.842

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

**Zr = -0.842**

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP. N° 69539

Revisado por : \_\_\_\_\_

○ **Desviación Estándar Combinada (So):**

La Guía ASSHTO recomienda adoptar valores comprendidos entre 0.30 y 0.40 para Pavimentos Rígidos.

Entonces:

$$So = 0.35$$

○ **Índice de Serviabilidad ( $\Delta PSI$ ):**

El índice de serviabilidad es el valor que presenta la comodidad de circulación ofrecida. Este valor se calcula a través de la sustracción del índice de servicio inicial con el índice de servicio final.

**Serviabilidad Inicial (Pi)**

Tabla 03: Índice de Serviabilidad Inicial (Pi) según Rango de Tráfico

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Índice de Serviabilidad Inicial (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	4.10
	TP2	300,001	500,000	4.10
	TP3	500,001	750,000	4.10
	TP4	750,001	1,000,000	4.10

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

Entonces:

$$Pi = 4.10$$

**Serviabilidad Final (Pt)**

Tabla 04: Índice de Serviabilidad Final (Pt) según Rango de Tráfico

Tipo de Tráfico	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Índice de Serviabilidad Final (Pt)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	2.00
	TP2	300,001	500,000	2.00
	TP3	500,001	750,000	2.00
	TP4	750,001	1,000,000	2.00

Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

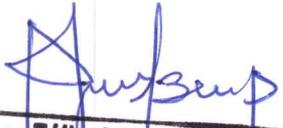
Entonces:

$$Pt = 2.00$$

Por lo tanto:

$$\Delta PSI = Po - Pt$$

$$\Delta PSI = 2.10$$

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

Revisado por : \_\_\_\_\_

○ **Módulo de Reacción de la Subrasante (Kc):**

El módulo de Reacción caracteriza a la sub rasante. Este valor se obtendrá con la alternativa que nos brinda AASHTO, en función a la clasificación de Suelos y el CBR de la sub rasante

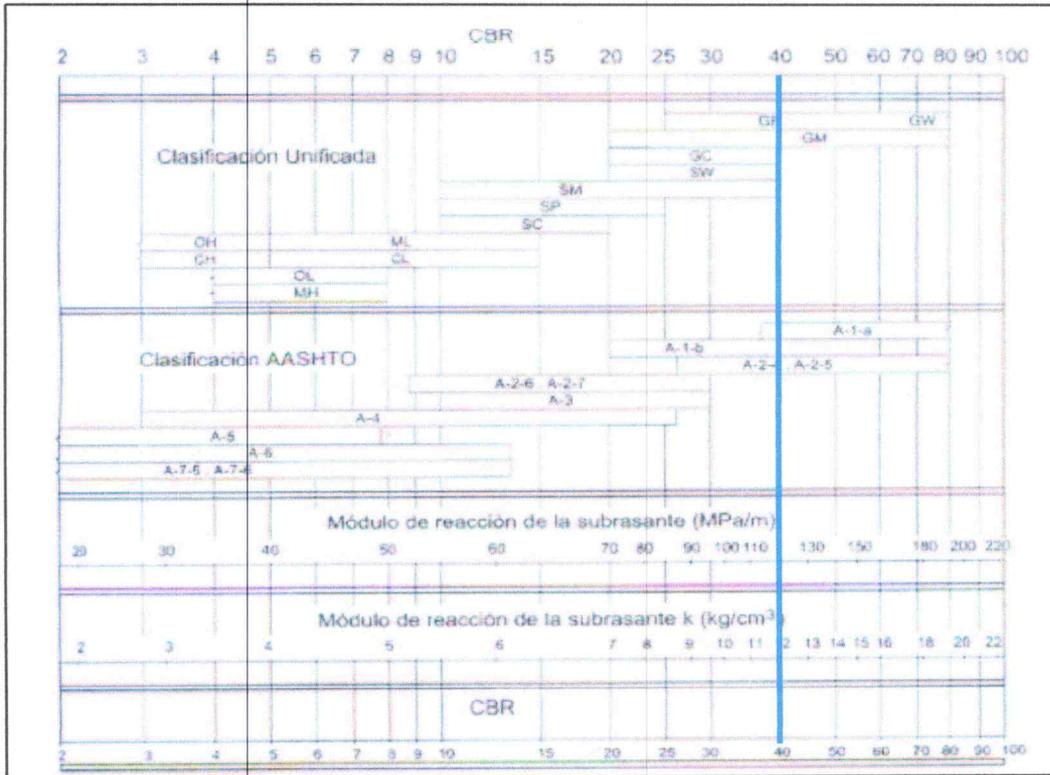
**CBR DE LA SUB RASANTE NATURAL**

PROGRESIVA	CBR %
6+250 km	33.8
6+600 km	32.3
6+900 km	30.9
<b>MEDIA</b>	<b>32.33</b>

**K = 108.00 Mpa/m**

**K = 397.19 Psi**

**Figura N° 01: Correlación CBR y Módulo de Reacción de la Subrasante**



Fuente: Manual de Transportes y Carreteras (2013)

*César Félix Oliveros Basauri*  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

Revisado por :

-----

○ **Coefficiente de Drenaje (Cd):**

Se evaluó el porcentaje de días de precipitación del mes de marzo del 2017 y se obtuvo un porcentaje del 30% del tiempo de exposición de lluvias o niveles cercanos a la humedad

**Tabla 05: Valores Recomendados del Coeficiente de Drenaje para Bases y subBase no tratadas**

Calidad del Drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento está expuesto a Niveles de Humedad cercano a la Saturación			
	Menor a 1%	1% - 5%	5% - 25%	Mayor a 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO -1993

Por lo Tanto:

Cd = 1.00

○ **Transferencia de Cargas (J):**

Es la capacidad de la estructura del pavimento rígido como transmisora de cargas entre las juntas y fisuras.

TIPO DE BERMA	J			
	Granular o Asfáltica		Concreto Hidráulico	
Valores J	SI	NO	SI	NO
		3.2	3.8 - 4.4	2.8

El coeficiente de transferencia de carga (J) es:

J = 3.8

  
**César Félix Cordero Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

Revisado por :

-----

○ **Módulo Elástico del Concreto (Ec):**

La guía AASHTO - 93 nos indica que podemos obtener el módulo elástico del concreto usando una correlación, la misma que es recomendada por el ACI

$$E_c = 57,000 \times (f'c)^{0.5}, (f'c \text{ en PSI})$$

f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>  
f'c = 2986.89 PSI

$$E_c = 3,115,191.06 \text{ PSI}$$

$$E_c = 21,463.67 \text{ Mpa}$$

○ **Módulo de Rotura del Concreto (MR):**

$$MR = a\sqrt{f'c}$$

MR = 46.08 kg/cm<sup>2</sup>

$$MR = 4.52 \text{ Mpa}$$

○ **Cálculo del Espesor de la losa de Concreto median AASHTO - 93**

$$\log_{10} W_{s2} = Z_r S_o + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left( \frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_f) \times \log_{10} \left( \frac{M_r C_{dr} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left( 0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

W <sub>8.2tn</sub> =	667,980.08
Z <sub>r</sub> =	-0.842
S <sub>o</sub> =	0.35
ΔPSI =	2.10
P <sub>f</sub> =	2.00

Mr =	4.52
C <sub>d</sub> =	1.00
J =	3.80
E <sub>c</sub> =	21,463.67
K =	108.00

Igualamos la ecuación que nos brinda AASHTO - 1993, reemplazando los parámetros anteriores  
5.8248 = 5.8248

Calculamos los espesores del pavimento rígido con sub rasante natural:

D	=	15.00	cm
B	=	15.00	cm

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 69539

Revisado por : \_\_\_\_\_

# **ANEXO 07: METRADOS**

**ANEXO 07.01: RESUMEN Y  
PLANILLA DE METRADOS DE  
PAVIMENTO FLEXIBLE CON  
SUB RASANTE NATURAL**

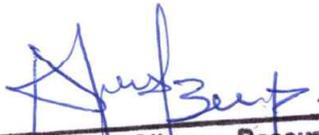
## RESUMEN DE METRADO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL

PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTOS RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".

## RESUMEN DE METRADO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 2.40 M.	Und	1.00
01.02.00	ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANA	Glb	1.00
01.03.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Glb	1.00
<b>02.00.00</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		
02.01.00	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	Glb	1.00
02.02.00	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	mes	1.00
02.03.00	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	Glb	1.00
<b>03.00.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7,600.00
03.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2	7,600.00
<b>04.00.00</b>	<b>PAVIMENTACIÓN</b>		
<b>04.01.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3	5,789.98
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/MAQUINARIA	m3	1,762.45
04.01.03	PREPARACIÓN DE LA SUB RASANTE C/MOTONIVELADORA	m2	7,600.00
04.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3	5,034.41
<b>04.02.00</b>	<b>SUB BASE Y BASE</b>		
04.02.01	SUB BASE DE AFIRMADO, E = 12.50 cm	m2	6,600.00
04.02.02	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm	m2	6,600.00
<b>04.03.00</b>	<b>CONFORMACION DE BERMAS</b>		
04.03.01	AFIRMADO PARA BERMAS COMPACTACION ES 2 CAPAS	m2	1,000.00
<b>04.04.00</b>	<b>PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE</b>		
04.04.01	BARRIDO Y LIMPIEZA DE BASE PARA IMPRIMACION	m2	6,600.00
04.04.02	IMPRIMACION ASFALTICA CON LIQUIDO MC-30	m2	6,600.00
04.04.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, E=0.05 M.	m2	6,600.00
04.04.04	ARENA FINA PARA SELLO ASFALTICO, E=2 cm	m2	6,600.00
<b>05.00.00</b>	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>		
05.01.00	PINTADO DE PAVIMENTOS ( Línea discontinua blanco)	ml	1,000.00
05.02.00	PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)	ml	1,000.00
05.03.00	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN	Und	1.00
<b>06.00.00</b>	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>		
06.01.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,600.00
<b>07.00.00</b>	<b>FLETE</b>		
07.01.00	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL	Glb	1.00

REVISADO POR:

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

ING. CÉSAR FÉLIX OLIVEROS BASAURI

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTOS RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".**

**01.00.00 OBRAS PROVISIONALES**

Partida:	<b>01.01.00 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 2.40 M.</b>				Unidad:	Und
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	CARTEL DE OBRA	1.00				1.00
Metrado Total (Und)						<b>1.00</b>

Partida:	<b>01.02.00 ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANIA</b>				Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	ALMACÉN	1.00				1.00
Metrado Total (Glb)						<b>1.00</b>

Partida:	<b>01.03.00 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>				Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	1.00				1.00
Metrado Total (glb)						<b>1.00</b>

**02.00.00 SEGURIDAD Y SALUD**

Partida:	<b>02.01.00 SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO</b>				Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	1.00				1.00
Metrado Total (glb)						<b>1.00</b>

Partida:	<b>02.02.00 CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD</b>				Unidad:	mes
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	1.00				1.00
Metrado Total (mes)						<b>1.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTOS RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".**

Partida:	<b>02.03.00 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL</b>				Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	1.00				1.00
Metrado Total (glb)						<b>1.00</b>

**03.00.00 OBRAS PRELIMINARES**

Partida:	<b>03.01.00 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00
Metrado Total (m2)						<b>7,600.00</b>

Partida:	<b>03.02.00 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00
Metrado Total (m2)						<b>7,600.00</b>

Partida:	<b>03.03.00 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE DE OBRA P/PAVIMENTOS</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00
Metrado Total (m2)						<b>7,600.00</b>

**04.00.00 PAVIMENTACIÓN**

**04.01.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Partida:	<b>04.01.01 CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO</b>				Unidad:	m3
Gráfico	Descripción	Área (m2)	Corte (m3)	Relleno (m3)	Alto (m)	Metrado Parcial
	CORTE DE TIERRAS		5,789.98			5,789.98
Metrado Total (m3)						<b>5,789.98</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTOS RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".**

Partida:	<b>04.01.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/MAQUINARIA</b>				Unidad:	m3
Gráfico	Descripción	Área (m2)	Corte (m3)	Relleno (m3)	Alto (m)	Metrado Parcial
	RELLENO COMPACTADO		1,762.45			1,762.45
<b>Metrado Total (m3)</b>						<b>1,762.45</b>

Partida:	<b>04.01.03 PREPARACIÓN DE LA SUB RASANTE C/MOTONIVELADORA</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00
<b>Metrado Total (m2)</b>						<b>7,600.00</b>

Partida:	<b>04.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO</b>				Unidad:	m3
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Coefficiente (%)	Metrado Parcial
	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE	5,789.98			1.25	7,237.48
	RELLENO COMPACTADO	1,762.45			1.25	2,203.06
<b>Metrado Total (m3)</b>						<b>5,034.41</b>

**04.02.00 SUB BASE Y BASE**

Partida:	<b>04.02.01 SUB BASE DE AFIRMADO, E = 12.50 cm</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)		Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		6,600.00			6,600.00
<b>Metrado Total (m2)</b>						<b>6,600.00</b>

Partida:	<b>04.02.02 BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)		Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		6,600.00			6,600.00
<b>Metrado Total (m2)</b>						<b>6,600.00</b>

**04.03.00 CONFORMACION DE BERMAS**

Partida:	<b>04.03.01 AFIRMADO PARA BERMAS COMPACTACION ES 2 CAPAS</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)		Alto (m)	Metrado Parcial
	BERMAS		1,000.00			1,000.00
<b>Metrado Total (m2)</b>						<b>1,000.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTOS RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".**

**04.04.00 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE**

Partida:	<b>04.04.01 BARRIDO Y LIMPIEZA DE BASE PARA IMPRIMACION</b>			Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		6,600.00		6,600.00
				Metrado Total (m2)	<b>6,600.00</b>

Partida:	<b>04.04.02 IMPRIMACION ASFALTICA CON LIQUIDO MC-30</b>			Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		6,600.00		6,600.00
				Metrado Total (m2)	<b>6,600.00</b>

Partida:	<b>04.04.03 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, E=0.05 M.</b>			Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		6,600.00		6,600.00
				Metrado Total (m2)	<b>6,600.00</b>

Partida:	<b>04.04.04 ARENA FINA PARA SELLO ASFALTICO, E=2 cm</b>			Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		6,600.00		6,600.00
				Metrado Total (m2)	<b>6,600.00</b>

**05.00.00 SEÑALIZACION VIAL**

Partida:	<b>05.01.00 PINTADO DE PAVIMENTOS ( Línea discontinua blanco)</b>				Unidad:	ml
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PINTURA LINEA DE CALLE		1,000.00			1,000.00
					Metrado Total (m2)	<b>1,000.00</b>

Partida:	<b>05.02.00 PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)</b>				Unidad:	ml
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PINTURA LINEA DE CALLE		1,000.00			1,000.00
					Metrado Total (ml)	<b>1,000.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL**

PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTOS RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH".

Partida:	<b>05.03.00 CARTELES DE SEÑALIZACIÓN</b>				Unidad:	Und
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	CARTELES DE SEÑALIZACION VERTICAL	1.00				1.00
Metrado Total (Und)						<b>1.00</b>

**06.00.00 LIMPIEZA FINAL DE OBRA**

Partida:	<b>06.01.00 LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	1.00	7,600.00			7,600.00
Metrado Total (m2)						<b>7,600.00</b>

V

**07.00.00 FLETE**

Partida:	<b>07.01.00 FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL</b>				Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL	1.00				1.00
Metrado Total (glb)						<b>1.00</b>

**ANEXO 07.02: RESUMEN Y  
PLANILLA DE METRADOS DE  
PAVIMENTO FLEXIBLE CON  
SUB RASANTE MEJORADA  
CON 10% DE CENIZAS DE  
CARBÓN MINERAL**

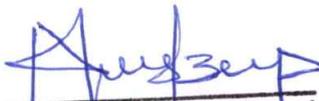
## RESUMEN DE METRADOS DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA

PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

## RESUMEN DE METRADO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 2.40 M.	Und	1.00
01.02.00	ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANIA	Glb	1.00
01.03.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Glb	1.00
<b>02.00.00</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		
02.01.00	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	Glb	1.00
02.02.00	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Glb	1.00
02.03.00	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	Glb	1.00
<b>03.00.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7,600.00
03.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2	7,600.00
<b>04.00.00</b>	<b>PAVIMENTACIÓN MEJORADA</b>		
<b>04.01.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3	5,066.81
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/MAQUINARIA	m3	2,040.35
04.01.03	MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE CON CENIZAS DE CARBÓN MINERAL, E=0.40m	m2	7,600.00
04.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3	3,783.08
<b>04.02.00</b>	<b>BASE</b>		
04.02.01	BASE DE AFIRMADO, E = 20 cm	m2	6,600.00
<b>04.03.00</b>	<b>CONFORMACIÓN DE BERMA</b>		
04.03.01	AFIRMADO PARA BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PFM	m2	1,000.00
<b>04.04.00</b>	<b>PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE</b>		
04.04.01	BARRIDO Y LIMPIEZA DE BASE PARA IMPRIMACION	m2	6,600.00
04.04.02	IMPRIMACION ASFALTICA CON LIQUIDO MC-30	m2	6,600.00
04.04.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, E=0.05 M.	m2	6,600.00
04.04.04	ARENA FINA PARA SELLO ASFALTICO, E=2 cm	m2	6,600.00
<b>05.00.00</b>	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>		
05.01.00	PINTADO DE PAVIMENTOS ( Línea discontinua blanco)	ml	1,000.00
05.02.00	PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)	ml	1,000.00
05.03.00	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN	Und	1.00
<b>06.00.00</b>	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>		
06.01.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,600.00
<b>07.00.00</b>	<b>FLETE</b>		
07.01.00	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL	Glb	1.00

REVISADO POR:

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

ING. CÉSAR FÉLIX OLIVEROS BASAURI

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES CON SUB RASANTE MEJORADA**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**01.00.00 OBRAS PROVISIONALES**

Partida:	<b>01.01.00 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 2.40 M.</b>				Unidad:	Und
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	CARTEL DE OBRA	1.00				1.00
					Metrado Total (Und)	<b>1.00</b>

Partida:	<b>01.02.00 ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANIA</b>				Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	ALMACÉN	1.00				1.00
					Metrado Total (Glb)	<b>1.00</b>

Partida:	<b>01.03.00 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>				Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	1.00				1.00
					Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

**02.00.00 SEGURIDAD Y SALUD**

Partida:	<b>02.01.00 SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO</b>				Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	1.00				1.00
					Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES CON SUB RASANTE MEJORADA**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

Partida:	<b>02.02.00 CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD</b>				Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	1.00				1.00
<b>Metrado Total (glb)</b>						<b>1.00</b>

Partida:	<b>02.03.00 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL</b>				Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	1.00				1.00
<b>Metrado Total (glb)</b>						<b>1.00</b>

**03.00.00 OBRAS PRELIMINARES**

Partida:	<b>03.01.00 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00
<b>Metrado Total (m2)</b>						<b>7,600.00</b>

Partida:	<b>03.02.00 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00
<b>Metrado Total (m2)</b>						<b>7,600.00</b>

Partida:	<b>03.03.00 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE PAVIMENTOS</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00
<b>Metrado Total (m2)</b>						<b>7,600.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES CON SUB RASANTE MEJORADA**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**04.00.00 PAVIMENTACIÓN MEJORADA**

**04.01.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Partida:	<b>04.01.01 CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO</b>				Unidad:	m3
Gráfico	Descripción	Área (m2)	Corte (m3)	Relleno (m3)	Alto (m)	Metrado Parcial
	CORTE DE TIERRAS		5,066.81			5,066.81
<b>Metrado Total (m3)</b>						<b>5,066.81</b>

Partida:	<b>04.01.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/MAQUINARIA</b>				Unidad:	m3
Gráfico	Descripción	Área (m2)	Corte (m3)	Relleno (m3)	Alto (m)	Metrado Parcial
	RELLENO COMPACTADO		2,040.35			2,040.35
<b>Metrado Total (m3)</b>						<b>2,040.35</b>

Partida:	<b>04.01.03 MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE CON CENIZAS DE CARBÓN MINERAL, E=0.40m</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00
<b>Metrado Total (m2)</b>						<b>7,600.00</b>

Partida:	<b>04.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO</b>				Unidad:	m3
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Coefficiente (%)	Metrado Parcial
	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE	5,066.81			1.25	6,333.51
	RELLENO COMPACTADO	2,040.35			1.25	2,550.44
<b>Metrado Total (m3)</b>						<b>3,783.08</b>

**04.02.00 BASE**

Partida:	<b>04.02.01 BASE DE AFIRMADO, E = 20 cm</b>			Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		6,600.00		6,600.00
<b>Metrado Total (m2)</b>					<b>6,600.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES CON SUB RASANTE MEJORADA**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**04.03.00 CONFORMACIÓN DE BERMA**

Partida:	<b>04.03.01 AFIRMADO PARA BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PFM</b>			Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00		1,000.00
				Metrado Total (m2)	<b>1,000.00</b>

**04.04.00 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE**

Partida:	<b>04.04.01 BARRIDO Y LIMPIEZA DE BASE PARA IMPRIMACION</b>			Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		6,600.00		6,600.00
				Metrado Total (m2)	<b>6,600.00</b>

Partida:	<b>04.04.02 IMPRIMACION ASFALTICA CON LIQUIDO MC-30</b>			Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		6,600.00		6,600.00
				Metrado Total (m2)	<b>6,600.00</b>

Partida:	<b>04.04.03 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, E=0.05 M.</b>			Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		6,600.00		6,600.00
				Metrado Total (m2)	<b>6,600.00</b>

Partida:	<b>04.04.04 ARENA FINA PARA SELLO ASFALTICO, E=2 cm</b>			Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		6,600.00		6,600.00
				Metrado Total (m2)	<b>6,600.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES CON SUB RASANTE MEJORADA**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**05.00.00 SEÑALIZACION VIAL**

Partida:	<b>05.01.00 PINTADO DE PAVIMENTOS ( Línea discontinua blanco)</b>				Unidad:	ml	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PINTURA LINEA DE CALLE		1,000.00			1,000.00	
						Metrado Total (m2)	<b>1,000.00</b>

Partida:	<b>05.02.00 PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)</b>				Unidad:	ml	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PINTURA LINEA DE CALLE		1,000.00			1,000.00	
						Metrado Total (ml)	<b>1,000.00</b>

Partida:	<b>05.03.00 CARTELES DE SEÑALIZACIÓN</b>				Unidad:	Und	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	CARTELES DE SEÑALIZACION VERTICAL	1.00				1.00	
						Metrado Total (Und)	<b>1.00</b>

**06.00.00 LIMPIEZA FINAL DE OBRA**

Partida:	<b>06.01.00 LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				Unidad:	m2	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	1.00	7,600.00			7,600.00	
						Metrado Total (m2)	<b>7,600.00</b>

**07.00.00 FLETE**

Partida:	<b>07.01.00 FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL</b>				Unidad:	Glb	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL	1.00				1.00	
						Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

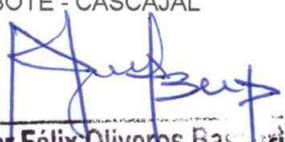
**ANEXO 07.03: RESUMEN Y  
PLANILLA DE METRADOS DE  
PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB  
RASANTE NATURAL**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO ANCASH"**

**RESUMEN DE METRADOS DE PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL**

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 2.40 M.	Und	1.00
01.02.00	ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANIA	Glb	1.00
01.03.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRA	Glb	1.00
<b>02.00.00</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>		
02.01.00	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	Glb	1.00
02.02.00	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Glb	1.00
02.03.00	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	Glb	1.00
<b>03.00.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7600.00
03.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAV	m2	7600.00
<b>04.00.00</b>	<b>PAVIMENTO RÍGIDO</b>		
<b>04.01.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3	5640.68
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCI	m3	1817.26
04.01.03	PREPARACIÓN DE SUB RASANTE C/MOTONIVELADORA	m2	7600.00
04.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA +	m3	4779.28
<b>04.02.00</b>	<b>BASE GRANULAR</b>		
04.02.01	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm	m2	6600.00
<b>04.03.00</b>	<b>CONFORMACIÓN DE BERMAS</b>		
04.03.01	CONFORMACIÓN DE BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS		
<b>04.04.00</b>	<b>LOSA DE CONCRETO</b>		
04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO	m2	320.00
04.04.02	CONCRETO F'C= 210 kg/cm2 PARA PAVIMENTO RÍGIDO E=	m3	1056.00
04.04.03	CURADO DE LOSA DE CONCRETO	m2	6600.00
04.04.04	JUNTAS ASFALTICAS E = 1"	m	2609.76
<b>05.00.00</b>	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>		
05.01.00	PINTADO DE PAVIMENTOS ( Línea discontinua blanco)	ml	1000.00
05.02.00	PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)	ml	1000.00
05.03.00	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN	Und	1.00
<b>06.00.00</b>	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>		
06.01.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7600.00
<b>07.00.00</b>	<b>FLETE</b>		
07.01.00	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL	Glb	1.00

REVISADO POR:

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

ING. CÉSAR FÉLIX OLIVEROS BASAURI

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE NATURAL**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**01.00.00 OBRAS PROVISIONALES**

Partida:	<b>01.01.00 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 2.40 M.</b>					Unidad:	Und
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	CARTEL DE OBRA	1.00				1.00	
						Metrado Total (Und)	<b>1.00</b>

Partida:	<b>01.02.00 ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANIA</b>					Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	ALMACÉN	1.00				1.00	
						Metrado Total (Glb)	<b>1.00</b>

Partida:	<b>01.03.00 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	1.00				1.00	
						Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

**02.00.00 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**

Partida:	<b>02.01.00 SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO</b>					Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	1.00				1.00	
						Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE NATURAL**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

Partida:	<b>02.02.00 CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD</b>				Unidad:	Glb	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	1.00				1.00	
						Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

Partida:	<b>02.03.00 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL</b>				Unidad:	Glb	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	1.00				1.00	
						Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

**03.00.00 OBRAS PRELIMINARES**

Partida:	<b>03.01.00 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>				Unidad:	m2	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00	
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00	
						Metrado Total (m2)	<b>7,600.00</b>

Partida:	<b>03.02.00 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS</b>				Unidad:	m2	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00	
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00	
						Metrado Total (m2)	<b>7,600.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE NATURAL**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

Partida:	<b>03.03.00 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EJECUCION DE PAVIMENTOS</b>				Unidad:	m2	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00	
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00	
						<b>Metrado Total (m2)</b>	<b>7,600.00</b>

**04.00.00 PAVIMENTO RÍGIDO**

**04.01.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Partida:	<b>04.01.01 CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO</b>				Unidad:	m3	
Gráfico	Descripción	Área (m2)	Corte (m3)	Relleno (m3)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	CORTE DE TIERRAS	-	5,640.68	-	-	5,640.68	
						<b>Metrado Total (m3)</b>	<b>5,640.68</b>

Partida:	<b>04.01.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/MAQUINARIA</b>				Unidad:	m3	
Gráfico	Descripción	Área (m2)	Corte (m3)	Relleno (m3)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	RELLENO COMPACTADO			1,817.26	-	1,817.26	
						<b>Metrado Total (m3)</b>	<b>1,817.26</b>

Partida:	<b>04.01.03 PREPARACIÓN DE SUB RASANTE C/MOTONIVELADORA</b>				Unidad:	m2	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PAVIMENTO PRINCIPAL	1.00	1,000.00	6.60	-	6,600.00	
	BERMAS	2.00	1,000.00	0.50	-	1,000.00	
						<b>Metrado Total (m2)</b>	<b>7,600.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE NATURAL**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

Partida:	<b>04.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO</b>				Unidad:	m3
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Coefficiente (%)	Metrado Parcial
	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE	5,640.68			1.25	7,050.85
	RELLENO COMPACTADO	1,817.26			1.25	2,271.58
					<b>Metrado Total (m3)</b>	<b>4,779.28</b>

**04.02.00 BASE GRANULAR**

Partida:	<b>04.02.01 BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm</b>			Unidad:	m2	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PAVIMENTO PRINCIPAL	1.00	6,600.00		6,600.00	
					<b>Metrado Total (m2)</b>	<b>6,600.00</b>

**04.03.00 CONFORMACIÓN DE BERMAS**

Partida:	<b>04.03.01 CONFORMACIÓN DE BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS</b>			Unidad:	m2	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	BERMAS	1.00	1,000.00		1,000.00	
					<b>Metrado Total (m2)</b>	<b>1,000.00</b>

**04.04.00 LOSA DE CONCRETO**

Partida:	<b>04.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	N° repeticiones	Largo (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	JUNTA LONGITUDINAL PAVIMENTO	2.00	1.00	1,000.00	0.16	320.00
					<b>Metrado Total (m2)</b>	<b>320.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE NATURAL**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

Partida:	<b>04.04.02 CONCRETO F'C= 210 kg/cm2 PARA PAVIMENTO RÍGIDO E= 16 cm</b>					Unidad:	m3
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PAVIMENTO PRINCIPAL	2.00	1,000.00	3.30	0.16	1,056.00	
						Metrado Total (m3)	<b>1,056.00</b>

Partida:	<b>04.04.03 CURADO DE LOSA DE CONCRETO</b>					Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PAVIMENTO PRINCIPAL	2.00	1,000.00	3.30	-	6,600.00	
						Metrado Total (m2)	<b>6,600.00</b>

Partida:	<b>04.04.04 JUNTAS ASFALTICAS E = 1"</b>					Unidad:	m
Gráfico	Descripción	Cantidad	N° repeticiones	Largo (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	JUNTAS HORIZONTALES P.PRINCIPAL	1.00	1.00	1,000.00		1,000.00	
	JUNTAS TRANSVERSAL P. PRINCIPAL	2.00	243.90	3.30		1,609.76	
						Metrado Total (m)	<b>2,609.76</b>

**05.00.00 SEÑALIZACION VIAL**

Partida:	<b>05.01.00 PINTADO DE PAVIMENTOS ( Línea discontinua blanco)</b>					Unidad:	ml
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PINTURA LINEA DE CALLE		1,000.00			1,000.00	
						Metrado Total (m2)	<b>1,000.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE NATURAL**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

Partida:	<b>05.02.00 PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)</b>				Unidad:	ml	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PINTURA LINEA DE CALLE		1,000.00			1,000.00	
						Metrado Total (ml)	<b>1,000.00</b>

Partida:	<b>05.03.00 CARTELES DE SEÑALIZACIÓN</b>				Unidad:	Und	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	CARTELES DE SEÑALIZACION VERTICAL	1.00				1.00	
						Metrado Total (Und)	<b>1.00</b>

**06.00.00 LIMPIEZA FINAL DE OBRA**

Partida:	<b>06.01.00 LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				Unidad:	m2	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	1.00	7,600.00			7,600.00	
						Metrado Total (m2)	<b>7,600.00</b>

**07.00.00 FLETE**

Partida:	<b>07.01.00 FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL</b>				Unidad:	Glb	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL	1.00				1.00	
						Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

**ANEXO 07.04: RESUMEN Y  
PLANILLA DE METRADOS DE  
PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB  
RASANTE MEJORADA CON 10%  
DE CENIZAS DE CARBÓN  
MINERAL**

## RESUMEN DE METRADOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE MEJORADA

PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 2.40 M.	Und	1.00
01.02.00	ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANA	Glb	1.00
01.03.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Glb	1.00
<b>02.00.00</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>		
02.01.00	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	Glb	1.00
02.02.00	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	Glb	1.00
02.03.00	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	Glb	1.00
<b>03.00.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7600.00
03.02.00	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2	7600.00
<b>04.00.00</b>	<b>PAVIMENTO RÍGIDO MEJORADO</b>		
<b>04.01.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3	5542.26
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/MA	m3	1854.18
04.01.03	MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE CON CENIZAS DE CARBÓN MINERAL	m2	7600.00
04.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA + 25% ESPONJ.	m3	4610.10
<b>04.02.00</b>	<b>BASE GRANULAR</b>		
04.02.01	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm	m2	6600.00
<b>04.03.00</b>	<b>CONFORMACIÓN DE BERMAS</b>		
04.03.01	CONFORMACIÓN DE BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PRM	m2	1000.00
<b>04.04.00</b>	<b>LOSA DE CONCRETO</b>		
04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO	m2	300.00
04.04.02	CONCRETO F'C= 210 kg/cm2 PARA PAVIMENTO RÍGIDO, E= 15 cm	m3	990.00
04.04.03	CURADO DE LOSA DE CONCRETO	m2	6600.00
04.04.04	JUNTAS ASFALTICAS E = 1"	m	2609.76
<b>05.00.00</b>	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>		
05.01.00	PINTADO DE PAVIMENTOS ( Línea discontinua blanco)	ml	1000.00
05.02.00	PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)	ml	1000.00
05.03.00	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN	Und	1.00
<b>06.00.00</b>	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>		
06.01.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7600.00
<b>07.00.00</b>	<b>FLETE</b>		
07.01.00	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL	Glb	1.00

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE MEJORADA**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**01.00.00 OBRAS PROVISIONALES**

Partida:	<b>01.01.00 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 2.40 M.</b>				Unidad:	Und	
Gráfico		Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	CARTEL DE OBRA	1.00				1.00	
						Metrado Total (Und)	<b>1.00</b>

Partida:	<b>01.02.00 ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANIA</b>				Unidad:	Glb	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	ALMACÉN	1.00				1.00	
						Metrado Total (Glb)	<b>1.00</b>

Partida:	<b>01.03.00 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>				Unidad:	Glb	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	1.00				1.00	
						Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

**02.00.00 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA**

Partida:	<b>02.01.00 SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO</b>				Unidad:	Glb	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	1.00				1.00	
						Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE MEJORADA**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

Partida:	<b>02.02.00 CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD</b>					Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	1.00				1.00	
						Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

Partida:	<b>02.03.00 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL</b>					Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	1.00				1.00	
						Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

**03.00.00 OBRAS PRELIMINARES**

Partida:	<b>03.01.00 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>					Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00	
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00	
						Metrado Total (m2)	<b>7,600.00</b>

Partida:	<b>03.02.00 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS</b>					Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00	
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00	
						Metrado Total (m2)	<b>7,600.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE MEJORADA**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

Partida:	<b>03.03.00 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL		1,000.00	6.60		6,600.00
	BERMAS		1,000.00	1.00		1,000.00
Metrado Total (m2)						<b>7,600.00</b>

**04.00.00 PAVIMENTO RÍGIDO MEJORADO**

**04.01.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Partida:	<b>04.01.01 CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO</b>				Unidad:	m3
Gráfico	Descripción	Área (m2)	Corte (m3)	Relleno (m3)	Alto (m)	Metrado Parcial
	CORTE DE TIERRAS		5,542.26			5,542.26
Metrado Total (m3)						<b>5,542.26</b>

Partida:	<b>04.01.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/MAQUINARIA</b>				Unidad:	m3
Gráfico	Descripción	Área (m2)	Corte (m3)	Relleno (m3)	Alto (m)	Metrado Parcial
	RELLENO COMPACTADO			1,854.18		1,854.18
Metrado Total (m3)						<b>1,854.18</b>

Partida:	<b>04.01.03 MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE CON CENIZAS DE CARBÓN MINERAL, E=40cm</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL	1.00	1,000.00	6.60		6,600.00
	BERMAS	2.00	1,000.00	0.50		1,000.00
Metrado Total (m2)						<b>7,600.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE MEJORADA**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

Partida:	<b>04.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO</b>				Unidad:	m3
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Coefficiente (%)	Metrado Parcial
	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE	5,542.26			1.25	6,927.83
	RELLENO COMPACTADO	1,854.18			1.25	2,317.73
					<b>Metrado Total (m3)</b>	<b>4,610.10</b>

**04.02.00 BASE GRANULAR**

Partida:	<b>04.02.01 BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm</b>			Unidad:	m2	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PAVIMENTO PRINCIPAL	1.00	6,600.00		6,600.00	
					<b>Metrado Total (m2)</b>	<b>6,600.00</b>

**04.03.00 CONFORMACIÓN DE BERMAS**

Partida:	<b>04.03.01 CONFORMACIÓN DE BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PRM</b>			Unidad:	m2	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	BERMAS	1.00	1,000.00		1,000.00	
					<b>Metrado Total (m2)</b>	<b>1,000.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE MEJORADA**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**04.04.00 LOSA DE CONCRETO**

Partida:	<b>04.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	N° repeticiones	Largo (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	JUNTA LONGITUDINAL PAVIMENTO	2.00	1.00	1,000.00	0.15	300.00
					Metrado Total (m2)	<b>300.00</b>

Partida:	<b>04.04.02 CONCRETO F'C= 210 kg/cm2 PARA PAVIMENTO RÍGIDO, E= 15 cm</b>				Unidad:	m3
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL	2.00	1,000.00	3.30	0.15	990.00
					Metrado Total (m3)	<b>990.00</b>

Partida:	<b>04.04.03 CURADO DE LOSA DE CONCRETO</b>				Unidad:	m2
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	PAVIMENTO PRINCIPAL	2.00	1,000.00	3.30	-	6,600.00
					Metrado Total (m2)	<b>6,600.00</b>

Partida:	<b>04.04.04 JUNTAS ASFALTICAS E = 1"</b>				Unidad:	m
Gráfico	Descripción	Cantidad	N° repeticiones	Largo (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	JUNTAS HORIZONTALES P.PRINCIPAL	1.00	1.00	1,000.00		1,000.00
	JUNTAS TRANSVERSAL P. PRINCIPAL	2.00	243.90	3.30		1,609.76
					Metrado Total (m)	<b>2,609.76</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE MEJORADA**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**05.00.00 SEÑALIZACION VIAL**

Partida:	<b>05.01.00 PINTADO DE PAVIMENTOS ( Línea discontinua blanco)</b>				Unidad:	ml	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PINTURA LINEA DE CALLE		1,000.00			1,000.00	
						Metrado Total (m2)	<b>1,000.00</b>

Partida:	<b>05.02.00 PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)</b>				Unidad:	ml	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	PINTURA LINEA DE CALLE		1,000.00			1,000.00	
						Metrado Total (ml)	<b>1,000.00</b>

Partida:	<b>05.03.00 CARTELES DE SEÑALIZACIÓN</b>				Unidad:	Und	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	CARTELES DE SEÑALIZACION VERTICAL	1.00				1.00	
						Metrado Total (Und)	<b>1.00</b>

**06.00.00 LIMPIEZA FINAL DE OBRA**

Partida:	<b>06.01.00 LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				Unidad:	m2	
Gráfico	Descripción	Cantidad	Área (m2)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial	
	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	1.00	7,600.00			7,600.00	
						Metrado Total (m2)	<b>7,600.00</b>

**PLANILLA DE SUSTENTACION DE METRADOS  
PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS CON SUB RASANTE MEJORADA**

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO  
10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERA EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**07.00.00 FLETE**

Partida:	<b>07.01.00 FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL</b>				Unidad:	Glb
Gráfico	Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado Parcial
	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL	1.00				1.00
					Metrado Total (glb)	<b>1.00</b>

# **ANEXO 07.05: CÁLCULO DE FLETE**

**ANEXO 07.05.01: CÁLCULO DE  
FLETE PARA PAVIMENTO  
FLEXIBLE CON SUB RASANTE  
NATURAL**

**INSUMOS - "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE MEJORADO  
ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**PARTIDA:** 001 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL

**CLIENTE:** UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**AUTOR:** JARA FERRER GIERSON LUIS

**FECHA:** JUNIO DEL 2021

MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

ITEM	Descripción	Und.	Cantidad	Peso (Kg)	FLETE TERESTRE
					PA' FLETE
01	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	2,112.00	4.00	8448.00
02	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	6.00	1.00	6.00
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2",	kg	1.50	1.00	1.50
04	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bls	3.00	42.50	127.50
05	CAL HIDRATADA BOLSA DE 25 KG	bls	60.80	25.00	1520.00
06	MALLA DE SEGURIDAD PLASTICA ANARANJADA X 50 M	rl	10.00	5.00	50.00
07	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN "CUIDADO ANUMALES EN LA VIA"	Und.	1.00	15.00	15.00
08	CINTA DE SEÑALIZACION AMARILLA CON TEXTO	rl	10.00	1.50	15.00
09	CORTAVIENTOS	und	12.00	0.30	3.60
10	GAFAS DE PLASTICO		12.00	0.20	2.40
11	PERNOS 3/4" X 7 1/2" CON HUACHA Y TUERCA	pza	9.00	0.25	2.25
12	ROPA DE TRABAJO (PANTALON + POLO)	und	6.00	3.00	18.00
13	MADERA TORNILLO	p2	55.00	5.00	275.00
14	ESTACAS DE MADERA	p2	190.00	1.50	285.00
15	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal	12.00	4.00	48.00
16	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO AMARILLO	gal	12.00	4.00	48.00
17	DISOLVENTE ESMALTE PARA TRAFICO	gal	3.00	4.00	12.00
18	BROCHA DE 3"	und	4.00	0.50	2.00
19	CASCOS CON CINTAS REFLECTIVAS	und	12.00	1.00	12.00
20	LETRERO DE ADVERTENCIA	und	2.00	10.00	20.00
21	MASCARA CONTRA POLVO	und	12.00	0.10	1.20
22	GUANTES DE CUERO	par	12.00	1.00	12.00
23	CHALECO REFLECTIVO	und	12.00	1.00	12.00
24	ZAPATO DE SEGURIDAD	par	12.00	3.00	36.00
25	CONO DE SEÑALIZACIÓN NARANJA DE 28" DE	und	24.00	5.00	120.00
26	TRANQUERAS	und	6.00	10.00	60.00
27	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE	und	2.00	15.00	30.00
28	CORDEL	m	2,000.00	0.10	200.00
29	GIGANTOGRAFIA EN BANNER DE 3.60 X 2.40 M	und	1.00	5.00	5.00
30	ARENA FINA	m3	330.00		0.00
31	HORMIGON	m3	0.75		0.00
32	AFIRMADO	m3	2,782.00		0.00
<b>TOTALES</b>					<b>11,387.45</b>

## CÁLCULO DEL FLETE TERRESTRE

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE MEJORADO ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**ÁMBITO : REGION ANCASH      LUGAR DE ABASTECIMIENTO : CHIMBOTE      LUGAR DE DESTINO: CARRETERA CASCAJAL (Progresiva 6+000 - 7+000 km)**

**1- DATOS GENERALES : TOMANDO EN CONSIDERACIÓN A LA CIUDAD DE CHIMBOTE COMO LUGAR DE ABASTECIMIENTO**

A-FLETE TERRESTRE POR PESO	PESO (KG)	PESO (Tn)	CAPACIDAD CAMION EN Tn	N° VIAJES
INSUMOS: "PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL"	11,387.45	11.39	15	1.00
<b>PESO TOTAL</b>	<b>11,387.45</b>	<b>11.39</b>		<b>1.00</b>

B-POR VOLUMEN - AGREGADOS	VOL( M3 )	PESO (KG)	CAPACIDAD CAMION EN M3	N° VIAJES
ARENA FINA	330.00	511,500	15	22.00
HORMIGON	0.75	1,275	15	0.05
AFIRMADO	2,782.00	4,312,100	17	163.65
<b>VOLUMEN TOTAL</b>	<b>3,112.75</b>	<b>4,824,875</b>		<b>185.70</b>

**2- FLETE TERRESTRE**

CONCEPTO	N° VIAJES
FLETE POR PESO	1.00
<b>TOTAL VIAJES</b>	<b>1.00</b>
<b>COSTO POR VIAJE (S/.)</b>	<b>120.00</b>
<b>FLETE TERRESTRE MATERIALES (S/.)</b>	<b>120.00</b>

Desde la ciudad de Chimbote hasta La obra (sin IGV)

CONCEPTO	N° VIAJES
FLETE POR AGREGADOS	185.70
<b>TOTAL VIAJES</b>	<b>185.70</b>
<b>COSTO POR VIAJE (S/.)</b>	<b>145</b>
<b>FLETE TERRESTRE MATERIALES (S/.)</b>	<b>26,926.07</b>

**COSTO TOTAL DE FLETE TERRESTRE      27,046.07      Sin IGV**

**ANEXO 07.05.02: CÁLCULO DE  
FLETE PARA PAVIMENTO  
FLEXIBLE CON SUB RASANTE  
NATURAL MEJORADA CON 10%  
DE CENIZAS DE CARBÓN  
MIERAL**

**INSUMOS - "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE MEJORADO ADICIONADO  
10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**PARTIDA:** 002 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA

**CLIENTE:** UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**LUGAR:** ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

**AUTOR:** JARA FERRER GIERSON LUIS

**FECHA:** JUNIO DEL 2021

MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

ITEM	Descripción	Und.	Cantidad	Peso (Kg)	FLETE
					TERESTRE POR PA' FLETE
01	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	2,240.00	4.00	8960.00
02	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	6.00	1.00	6.00
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3",4"	kg	1.50	1.00	1.50
04	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bls	3.00	42.50	127.50
05	CAL HIDRATADA BOLSA DE 25 KG	bls	56.00	25.00	1400.00
06	PERNOS 3/4" X 7 1/2" CON HUACHA Y TUERCA	pza	9.00	0.25	2.25
07	ROPA DE TRABAJO (PANTALON + POLO)	und	6.00	3.00	18.00
08	MADERA TORNILLO	p2	85.00	5.00	425.00
09	ESTACAS DE MADERA	p2	175.00	1.50	262.50
10	PINTURA SMALTE PARA TRAFICO	gal	12.00	4.00	48.00
11	PINTURA SMALTE PARA TRAFICO AMARILLO	gal	12.00	4.00	48.00
12	DISOLVENTE ESMALTE PARA TRAFICO	gal	3.00	4.00	12.00
13	BROCHA DE 3"	und	4.00	0.50	2.00
14	CASCOS CON CINTAS REFLECTIVAS	und	6.00	1.00	6.00
15	LETRERO DE ADVERTENCIA	und	2.00	10.00	20.00
16	MASCARA CONTRA POLVO	und	6.00	0.10	0.60
17	GUANTES DE CUERO	par	6.00	1.00	6.00
18	CHALECO REFLECTIVO	und	6.00	1.00	6.00
19	ZAPATO DE SEGURIDAD	par	6.00	3.00	18.00
20	CONO DE SEÑALIZACIÓN NARANJA DE 28" DE	und	4.00	5.00	20.00
21	MECHEROS	und	4.00	5.00	20.00
22	TRANQUERAS	und	4.00	10.00	40.00
23	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE	und	2.00	15.00	30.00
24	CORDEL	m	2,000.00	0.10	200.00
25	GIGANTOGRAFIA EN BANNER DE 3.60 X 2.40 M	und	1.00	5.00	5.00
	HORMIGON	m3	0.75		0.00
27	ARENA FINA	m3	330.00		0.00
29	CENIZAS DE CARBÓN MINERAL	m3	304.00		0.00
30	AFIRMADO	m3	2,041.00		0.00
<b>TOTALES</b>					<b>11,684.35</b>

## CÁLCULO DEL FLETE TERRESTRE

PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE MEJORADO ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

ÁMBITO : REGION ANCASH

LUGAR DE ABASTECIMIENTO : CHIMBOTE

LUGAR DE DESTINO: CARRETERA CASCAJAL (Progresiva 6+000 - 7+000 km)

1- DATOS GENERALES : TOMANDO EN CONSIDERACIÓN A LA CIUDAD DE CHIMBOTE COMO LUGAR DE ABASTECIMIENTO

A-FLETE TERRESTRE POR PESO	PESO (KG)	PESO (Tn)	CAPACIDAD CAMION EN Tn	N° VIAJES
INSUMOS: "PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL"	11,684.35	11.68	15	1.00
<b>PESO TOTAL</b>	<b>11,684.35</b>	<b>11.68</b>		<b>1.00</b>

B-POR VOLUMEN - AGREGADOS	VOL( M3 )	PESO (KG)	CAPACIDAD CAMION EN M3	N° VIAJES
ARENA FINA	330.00	511,500	15	22.00
HORMIGON	0.75	1,275	15	0.05
AFIRMADO	2,041.00	3,163,550	17	120.06
<b>VOLUMEN TOTAL</b>	<b>2,371.75</b>	<b>3,676,325</b>		<b>142.11</b>

B-POR VOLUMEN - CENIZAS DE CARBÓN MINERAL	VOL( M3 )	PESO (KG)	CAPACIDAD CAMION EN M3	N° VIAJES
CENIZAS DE CARBÓN MINERAL	304.00	304,000	15	20.27
<b>VOLUMEN TOTAL</b>	<b>304.00</b>	<b>304,000</b>		<b>20.27</b>

### 2- FLETE TERRESTRE

Desde la ciudad de Chimbote hasta La obra (sin IGV)

CONCEPTO	N° VIAJES
FLETE POR PESO	1.00
<b>TOTAL VIAJES</b>	<b>1.00</b>
<b>COSTO POR VIAJE (S/.)</b>	<b>120.00</b>
<b>FLETE TERRESTRE MATERIALES (S/.)</b>	<b>120.00</b>

Desde la ciudad de Chimbote hasta La obra (sin IGV)

CONCEPTO	N° VIAJES
FLETE POR AGREGADOS	142.11
<b>TOTAL VIAJES</b>	<b>142.11</b>
<b>COSTO POR VIAJE (S/.)</b>	<b>145</b>
<b>FLETE TERRESTRE MAT. (S/.)</b>	<b>20,605.78</b>

Desde el distrito de Macate hasta La obra (sin IGV)

CONCEPTO	N° VIAJES
FLETE POR AGREGADOS	20.27
<b>TOTAL VIAJES</b>	<b>20.27</b>
<b>COSTO POR VIAJE (S/.)</b>	<b>540</b>
<b>FLETE TERRESTRE MAT. (S/.)</b>	<b>10,944.00</b>

**COSTO TOTAL DE FLETE TERRESTRE** **31,669.78** Sin IGV

**ANEXO 07.05.03: CÁLCULO DE  
FLETE PARA PAVIMENTO  
RÍGIDO CON SUB RASANTE  
NATURAL**

**INSUMOS - "ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO Y UN PAVIMENTO FLEXIBLE  
ADICIONADO CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL"**

**PARTIDA:** 003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL

**CLIENTE:** UNIVERSIDAD SAN PEDRO

**AUTOR:** MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

**FECHA:** 11/09/2020

ITEM	Descripción	Und.	Cantidad	Peso (Kg)	FLETE
					TERESTRE POR PA' FLETE
01	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	326.00	4.00	1304.00
02	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	126.00	1.00	126.00
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3",4"	kg	96.00	1.00	96.00
04	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg	961.50	1.00	961.50
05	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bls	10,279.45	42.50	436876.63
06	CAL HIDRATADA BOLSA DE 25 KG	bls	121.00	25.00	3025.00
07	PERNOS 3/4" X 7 1/2" CON HUACHA Y TUERCA	pza	9.00	0.25	2.25
08	ROPA DE TRABAJO (PANTALON + POLO)	und	6.00	3.00	18.00
09	MADERA TORNILLO	p2	0.00	3.00	0.00
10	MADERATORNILLO PARA ENCOFRADO INCLUYE CORTE	p2	1,392.00	3.00	4176.00
11	ESTACAS DE MADERA	p2	380.00	1.50	570.00
12	ESTACAS DE FIERRO	und	552.00	1.00	552.00
13	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal	12.00	4.00	48.00
14	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO AMARILLO	gal	12.00	4.00	48.00
15	DISOLVENTE ESMALTE PARA TRAFICO	gal	3.00	4.00	12.00
16	BROCHA DE 3"	und	4.00	0.50	2.00
17	CASCOS CON CINTAS REFLECTIVAS	und	6.00	1.00	6.00
18	LETRERO DE ADVERTENCIA	und	2.00	10.00	20.00
19	MASCARA CONTRA POLVO	und	6.00	0.10	0.60
20	GUANTES DE CUERO	par	6.00	1.00	6.00
21	CHALECO REFLECTIVO	und	6.00	1.00	6.00
22	ZAPATO DE SEGURIDAD	par	6.00	3.00	18.00
23	CONO DE SEÑALIZACIÓN NARANJA DE 28" DE	und	4.00	5.00	20.00
24	MECHEROS	und	0.00	5.00	0.00
25	TRANQUERAS	und	6.00	10.00	60.00
26	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE	und	2.00	15.00	30.00
27	CORDEL	m	2,000.00	0.10	200.00
28	GIGANTOGRAFIA EN BANNER DE 3.60 X 2.40 M	und	1.00	5.00	5.00
29	ARENA FINA	m3	39.15		0.00
30	ARENA GRUESA	m3	549.12		0.00
31	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	559.68		0.00
32	HORMIGON	m3	0.75		0.00
33	AFIRMADO	m3	1,482.00		0.00
<b>TOTALES</b>					<b>448,188.98</b>

## CALCULO DEL FLETE TERRESTRE

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE MEJORADO ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**AMBITO :** REGION ANCASH

**LUGAR DE ABASTECIMIENTO :** CHIMBOTE

**DESTINO:** CARRETERA CASCAJAL (Progresiva 6+000 - 7+000 km)

**1- DATOS GENERALES :** TOMANDO EN CONSIDERACIÓN A LA CIUDAD DE CHIMBOTE COMO LUGAR DE ABASTECIMIENTO

A-FLETE TERRESTRE POR PESO	PESO (KG)	PESO (Tn)	CAPACIDAD CAMION EN Tn	N° VIAJES
INSUMOS: "PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL"	448,188.98	448.19	15	30.00
<b>PESO TOTAL</b>	<b>448,188.98</b>	<b>448.19</b>		<b>30.00</b>

B-POR VOLUMEN - AGREGADOS	VOL ( M3 )	PESO (KG)	CAPACIDAD CAMION EN M3	N° VIAJES
PIEDRA CHANCADA 3/4"	559.68	951,456	15	37.31
ARENA FINA	39.15	60,683	15	2.61
ARENA GRUESA	549.12	851,136	15	36.61
HORMIGON	0.75	1,275	15	0.05
AFIRMADO	1,482.00	2,297,100	17	87.18
<b>VOLUMEN TOTAL</b>	<b>2,630.70</b>	<b>4,161,650</b>		<b>163.76</b>

**2- FLETE TERRESTRE**

Desde la ciudad de Chimbote hasta La obra (sin IGV)

CONCEPTO	N° VIAJES
FLETE POR PESO	30.00
<b>TOTAL VIAJES</b>	<b>30.00</b>
<b>COSTO POR VIAJE (S/.)</b>	<b>120.00</b>
<b>FLETE TERRESTRE MATERIALES (S/.)</b>	<b>3,600.00</b>

CONCEPTO	N° VIAJES
FLETE POR AGREGADOS	163.76
<b>TOTAL VIAJES</b>	<b>163.76</b>
<b>COSTO POR VIAJE (S/.)</b>	<b>145</b>
<b>FLETE TERRESTRE MATERIALES (S/.)</b>	<b>23,744.69</b>

**COSTO TOTAL DE FLETE TERRESTRE**      **27,344.69**

Sin IGV

**ANEXO 07.05.04: CÁLCULO DE  
FLETE PARA PAVIMENTO  
RÍGIDO CON SUB RASANTE  
NATURAL MEJORADA CON 10%  
DE CENIZAS DE CARBÓN  
MIERAL**

**INSUMOS - "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE MEJORADO  
ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**PARTIDA:** 004 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE MEJORADA

**CLIENTE:** UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**AUTOR:** JARA FERRER GIERSON LUIS  
MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI

**FECHA:** JUNIO DEL 2021

ITEM	Descripción	Und.	Cantidad	Peso (Kg)	FLETE
					TERESTRE POR PA' FLETE
01	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	326.22	4.00	1,304.88
02	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	118.50	1.00	118.50
03	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3",4"	kg	990.00	1.00	990.00
04	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg	1.50	1.00	1.50
05	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bls	9,637.27	42.50	409,583.98
06	CAL HIDRATADA BOLSA DE 25 KG	bls	121.00	25.00	3,025.00
07	PERNOS 3/4" X 7 1/2" CON HUACHA Y TUERCA	pza	9.00	0.25	2.25
08	ROPA DE TRABAJO (PANTALON + POLO)	und	12.00	3.00	36.00
10	MADERATORNILLO PARA ENCOFRADO INCLUYE CORTE	p2	1,305.00	3.00	3,915.00
11	ESTACAS DE MADERA	p2	380.00	1.50	570.00
12	ESTACAS DE FIERRO	und	517.00	1.00	517.00
13	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal	12.00	4.00	48.00
14	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO AMARILLO	gal	12.00	4.00	48.00
15	DISOLVENTE ESMALTE PARA TRAFICO	gal	3.00	4.00	12.00
16	BROCHA DE 3"	und	4.00	0.50	2.00
17	CASCOS CON CINTAS REFLECTIVAS	und	12.00	1.00	12.00
18	LETRERO DE ADVERTENCIA	und	2.00	10.00	20.00
19	MASCARA CONTRA POLVO	und	12.00	0.10	1.20
20	GUANTES DE CUERO	par	12.00	1.00	12.00
21	CHALECO REFLECTIVO	und	12.00	1.00	12.00
22	ZAPATO DE SEGURIDAD	par	12.00	3.00	36.00
23	CONO DE SEÑALIZACIÓN NARANJA DE 28" DE	und	4.00	5.00	20.00
25	TRANQUERAS	und	6.00	10.00	60.00
26	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE	und	2.00	15.00	30.00
27	CORDEL	m	2,000.00	0.10	200.00
28	GIGANTOGRAFIA EN BANNER DE 3.60 X 2.40 M	und	1.00	5.00	5.00
29	ARENA FINA	m3	39.15		0.00
30	ARENA GRUESA	m3	514.80		0.00
31	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	524.70		0.00
32	HORMIGON	m3	0.75		0.00
33	CENIZAS DE CARBÓN MINERAL	m3	304.00		0.00
34	AFIRMADO	m3	1,482.00		0.00
<b>TOTAL</b>					<b>420,582.31</b>

## CALCULO DEL FLETE TERRESTRE

**PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE MEJORADO ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

**AMBITO : REGION ANCASH                      LUGAR DE ABASTECIMIENTO : CHIMBOTE                      LUGAR DE DESTINO: CARRETERA CASCAJAL (Progresiva 6+000 - 7+000 km)**

**1- DATOS GENERALES :** TOMANDO EN CONSIDERACION A LA CIUDAD DE CHIMBOTE COMO LUGAR DE ABASTECIMIENTO

A-FLETE TERRESTRE POR PESO	PESO (KG)	PESO (Tn)	CAPACIDAD CAMION EN Tn	N° VIAJES
INSUMOS: "PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE MEJORADA"	420,582.31	420.58	15	29.00
<b>PESO TOTAL</b>	<b>420,582.31</b>	<b>420.58</b>		<b>29.00</b>

B-POR VOLUMEN - AGREGADOS	VOL( M3 )	PESO (KG)	CAPACIDAD CAMION EN M3	N° VIAJES
PIEDRA CHANCADA 3/4"	524.70	891,990	15	34.98
ARENA FINA	39.15	60,683	15	2.61
ARENA GRUESA	514.80	797,940	15	34.32
HORMIGON	0.75	1,275	15	0.05
AFIRMADO	1,482.00	2,297,100	17	87.18
<b>VOLUMEN TOTAL</b>	<b>2,561.40</b>	<b>4,048,988</b>		<b>159.14</b>

B-POR VOLUMEN - CENIZAS DE CARBÓN MINERAL	VOL( M3 )	PESO (KG)	CAPACIDAD CAMION EN M3	N° VIAJES
CENIZAS DE CARBÓN MINERAL	304.00	304,000	15	20.27
<b>VOLUMEN TOTAL</b>	<b>304.00</b>	<b>304,000</b>		<b>20.27</b>

### 2- FLETE TERRESTRE

	Desde la ciudad de Chimbote hasta La obra (sin IGV)	Desde el distrito de Macate hasta La obra (sin IGV)	
	CONCEPTO	CONCEPTO	
	N° VIAJES	N° VIAJES	
<b>CONCEPTO</b>	<b>N° VIAJES</b>	<b>CONCEPTO</b>	
FLETE POR PESO	29.00	FLETRE DE CENIZAS CM	20.27
<b>TOTAL VIAJES</b>	<b>29.00</b>	<b>TOTAL VIAJES</b>	<b>20.27</b>
COSTO POR VIAJE (S/.)	120.00	COSTO POR VIAJE (S/.)	540
FLETE TERRESTRE MATERIALES (S/.)	3,480.00	FLETE TERRESTRE MAT. (S/.)	10,944.00
	<b>CONCEPTO</b>	<b>N° VIAJES</b>	
	FLETE POR AGREGADOS	159.14	
	<b>TOTAL VIAJES</b>	<b>159.14</b>	
	COSTO POR VIAJE (S/.)	145	
	FLETE TERRESTRE MATERIALES (S/.)	23,074.79	
	<b>COSTO TOTAL DE FLETE TERRESTRE</b>	<b>37,498.79</b> Sin IGV	

# **ANEXO 08:**

# **PRESUPUESTOS**

**ANEXO 08.01: PRESUPUESTO  
PARA PAVIMENTO FLEXIBLE  
CON SUB RASANTE NATURAL**

## Presupuesto

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"  
 Subpresupuesto 001 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL  
 Cliente UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO Costo al 07/06/2021  
 Lugar ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>6,426.52</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m	und	1.00	1,426.52	1,426.52
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				<b>7,481.92</b>
02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	glb	1.00	2,978.32	2,978.32
	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
02.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	glb	1.00	1,503.60	1,503.60
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>12,084.00</b>
03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7,600.00	0.13	988.00
03.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.67	5,092.00
03.03	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DEL PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.79	6,004.00
04	<b>PAVIMENTACION</b>				<b>522,802.05</b>
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>155,690.05</b>
04.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3	5,789.98	5.75	33,292.39
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA	m3	1,762.45	18.49	32,587.70
04.01.03	PREPARACIÓN DE SUB RASANTE C/ MOTONIVELADORA	m2	7,600.00	2.00	15,200.00
04.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3	5,034.41	14.82	74,609.96
04.02	<b>SUB BASE Y BASE</b>				<b>97,416.00</b>
04.02.01	SUB BASE DE AFIRMADO, E = 12.50 cm	m2	6,600.00	6.82	45,012.00
04.02.02	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm	m2	6,600.00	7.94	52,404.00
04.03	<b>CONFORMACIÓN DE BERMA</b>				<b>13,550.00</b>
04.03.01	AFIRMADO PARA BERMAS COMPACTACIÓN EN 2 CAPAS	m2	1,000.00	13.55	13,550.00
04.04	<b>PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE</b>				<b>256,146.00</b>
04.04.01	BARRIDO Y LIMPIEZA DE BASE PARA IMPRIMACIÓN	m2	6,600.00	0.51	3,366.00
04.04.02	IMPRIMACION ASFALTICA CON LIQUIDO MC-30	m2	6,600.00	4.35	28,710.00
04.04.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, E= 0.05 M	m2	6,600.00	31.79	209,814.00
04.04.04	ARENA FINA PARA SELLO ASFÁLTICO, E= 2CM	m2	6,600.00	2.16	14,256.00
05	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>				<b>6,882.26</b>
05.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (Líneas discontinua blanco)	m	1,000.00	2.51	2,510.00
05.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)	m	1,000.00	2.80	2,800.00
05.03	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN	und	1.00	1,572.26	1,572.26
06	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				<b>1,140.00</b>
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,600.00	0.15	1,140.00
07	<b>FLETE</b>				<b>27,046.07</b>
07.01	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL	glb	1.00	27,046.07	27,046.07
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>583,862.82</b>
	IGV (18%)				<b>105,095.31</b>
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>688,958.13</b>

SON : SEISCIENTOS OCHENTIOCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTIOCHO Y 13/100 SOLES

  
 César Félix Oliveros Basauri  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

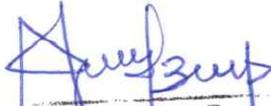
**ANEXO 08. 02: PRESUPUESTO  
PARA PAVIMENTO FLEXIBLE  
CON SUB RASANTE  
MEJORADA CON 10% DE  
CENIZAS DE CARBÓN MINERAL**

## Presupuesto

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"  
 Subpresupuesto 002 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA CON 10%CCM  
 Cliente UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO Costo al 07/06/2021  
 Lugar ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>6,426.52</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m	und	1.00	1,426.52	1,426.52
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				<b>7,481.92</b>
02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	glb	1.00	2,978.32	2,978.32
02.02	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
02.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	glb	1.00	1,503.60	1,503.60
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>12,084.00</b>
03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7,600.00	0.13	988.00
03.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.67	5,092.00
03.03	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DEL PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.79	6,004.00
04	<b>PAVIMENTACIÓN MEJORADA</b>				<b>482,139.48</b>
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>151,425.48</b>
04.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3	5,066.81	5.75	29,134.16
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA	m3	2,040.35	18.49	37,726.07
04.01.03	MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE CON CENIZAS DE CARBÓN MINERAL, E=0.40 CM	m2	7,600.00	3.75	28,500.00
04.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3	3,783.08	14.82	56,065.25
04.02	<b>BASE</b>				<b>63,558.00</b>
04.02.01	BASE DE AFIRMADO, E = 20 cm	m2	6,600.00	9.63	63,558.00
04.03	<b>CONFORMACIÓN DE BERMA</b>				<b>11,010.00</b>
04.03.01	AFIRMADO PARA BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PFM	m2	1,000.00	11.01	11,010.00
04.04	<b>PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE</b>				<b>256,146.00</b>
04.04.01	BARRIDO Y LIMPIEZA DE BASE PARA IMPRIMACIÓN	m2	6,600.00	0.51	3,366.00
04.04.02	IMPRIMACION ASFALTICA CON LIQUIDO MC-30	m2	6,600.00	4.35	28,710.00
04.04.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, E= 0.05 M	m2	6,600.00	31.79	209,814.00
04.04.04	ARENA FINA PARA SELLO ASFÁLTICO, E= 2CM	m2	6,600.00	2.16	14,256.00
05	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>				<b>6,882.26</b>
05.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (Lineas discontinua blanco)	m	1,000.00	2.51	2,510.00
05.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (Linea continua amarillo)	m	1,000.00	2.80	2,800.00
05.03	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN	und	1.00	1,572.26	1,572.26
06	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				<b>1,140.00</b>
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,600.00	0.15	1,140.00
07	<b>FLETE</b>				<b>31,669.78</b>
07.01	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - C. CASCAJAL	glb	1.00	31,669.78	31,669.78
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>547,823.96</b>
	IGV (18%)				<b>98,608.31</b>
	<b>TOTAL</b>				<b>646,432.27</b>

SON : SEISCIENTOS CUARENTAISEIS MIL CUATROCIENTOS TRENTIDOS Y 27/100 SOLES

  
 César Félix Oliveros Basauri  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

**ANEXO 08.03: PRESUPUESTO  
PARA PAVIMENTO RÍGIDO CON  
SUB RASANTE NATURAL**

## Presupuesto

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"  
 Subpresupuesto 003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL Costo al 07/06/2021  
 Cliente UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Lugar ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>6,426.52</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.50m x 2.40 m	und	1.00	1,426.52	1,426.52
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				<b>7,481.92</b>
02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	glb	1.00	2,978.32	2,978.32
02.02	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
02.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	glb	1.00	1,503.60	1,503.60
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>12,084.00</b>
03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7,600.00	0.13	988.00
03.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.67	5,092.00
03.03	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DEL PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.79	6,004.00
04	<b>PAVIMENTO RÍGIDO</b>				<b>592,267.52</b>
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>152,063.98</b>
04.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3	5,640.68	5.75	32,433.91
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA	m3	1,817.26	18.49	33,601.14
04.01.03	PREPARACIÓN DE SUB RASANTE C/ MOTONIVELADORA	m2	7,600.00	2.00	15,200.00
04.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3	4,779.28	14.82	70,828.93
04.02	<b>BASE GRANULAR</b>				<b>52,404.00</b>
04.02.01	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm	m2	6,600.00	7.94	52,404.00
04.03	<b>CONFORMACIÓN DE BERMA</b>				<b>7,630.00</b>
04.03.01	CONFORMACIÓN DE BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PRN	m2	1,000.00	7.63	7,630.00
04.04	<b>LOSA DE CONCRETO</b>				<b>380,169.54</b>
04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO.	m2	320.00	63.41	20,291.20
04.04.02	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> PARA PAVIMENTO RÍGIDO, E=16cm	m3	1,056.00	324.22	342,376.32
04.04.03	CURADO DE LOSA DE CONCRETO	m2	6,600.00	0.22	1,452.00
04.04.04	JUNTAS ASFALTICAS, E=1"	m	2,609.76	6.15	16,050.02
05	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>				<b>6,882.26</b>
05.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (Lineas discontinua blanco)	m	1,000.00	2.51	2,510.00
05.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (Linea continua amarillo)	m	1,000.00	2.80	2,800.00
05.03	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN	und	1.00	1,572.26	1,572.26
06	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				<b>1,140.00</b>
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,600.00	0.15	1,140.00
07	<b>FLETE</b>				<b>27,344.69</b>
07.01	FLETE DE CHIMBOTE A LUGAR DE OBRA CASCAJAL	glb	1.00	27,344.69	27,344.69
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>653,626.91</b>
	IGV (18%)				<b>117,652.84</b>
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>771,279.75</b>

SON : SETECIENTOS SETENTIUN MIL DOSCIENTOS SETENTINUEVE Y 75/100 SOLES

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

**ANEXO 08.04: PRESUPUESTO  
PARA PAVIMENTO RÍGIDO CON  
SUB RASANTE MEJORADA  
CON 10% DE CENIZAS DE  
CARBÓN MINERAL**

## Presupuesto

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"  
 Subpresupuesto 004 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE MEJORADA CON 10%CCM  
 Cliente UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO Costo al 07/06/2021  
 Lugar ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>6,426.52</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m	und	1.00	1,426.52	1,426.52
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	3,500.00	3,500.00
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				<b>7,481.92</b>
02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	glb	1.00	2,978.32	2,978.32
02.02	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
02.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	glb	1.00	1,503.60	1,503.60
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>12,084.00</b>
03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	7,600.00	0.13	988.00
03.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.67	5,092.00
03.03	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DEL PAVIMENTOS	m2	7,600.00	0.79	6,004.00
04	<b>PAVIMENTO RÍGIDO MEJORADO</b>				<b>580,510.29</b>
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>162,973.47</b>
04.01.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3	5,542.26	5.75	31,868.00
04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA	m3	1,854.18	18.49	34,283.79
04.01.03	MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE CON CENIZAS DE CARBÓN MINERAL, E=0.40 CM	m2	7,600.00	3.75	28,500.00
04.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3	4,610.10	14.82	68,321.68
04.02	<b>BASE GRANULAR</b>				<b>52,404.00</b>
04.02.01	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm	m2	6,600.00	7.94	52,404.00
04.03	<b>CONFORMACIÓN DE BERMA</b>				<b>7,630.00</b>
04.03.01	CONFORMACIÓN DE BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PRM	m2	1,000.00	7.63	7,630.00
04.04	<b>LOSA DE CONCRETO</b>				<b>357,502.82</b>
04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO.	m2	300.00	63.41	19,023.00
04.04.02	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> PARA PAVIMENTO RÍGIDO, E=15 cm	m3	980.00	324.22	320,977.80
04.04.03	CURADO DE LOSA DE CONCRETO	m2	6,600.00	0.22	1,462.00
04.04.04	JUNTAS ASFÁLTICAS, E=1"	m	2,609.76	6.15	16,050.02
05	<b>SEÑALIZACIÓN VIAL</b>				<b>6,882.26</b>
05.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (Líneas discontinua blanco)	m	1,000.00	2.51	2,510.00
05.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)	m	1,000.00	2.80	2,800.00
05.03	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN	und	1.00	1,572.26	1,572.26
06	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				<b>1,140.00</b>
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	7,600.00	0.15	1,140.00
07	<b>FLETE</b>				<b>37,498.79</b>
07.01	FLETE DE CHIMBOTE A LUGAR DE OBRA "CASCAJAL"	glb	1.00	37,498.79	37,498.79
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>652,023.78</b>
	IGV (18%)				117,364.28
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>769,388.06</b>

SON : SETECIENTOS SESENTINUEVE MIL TRESCIENTOS OCHENTIOCHO Y 06/100 SOLES

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

# **ANEXO 09: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS**

**ANEXO 09.01: A.C.U DE  
PAVIMENTOS FLEXIBLES CON  
SUB RASANTE NATURAL**

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

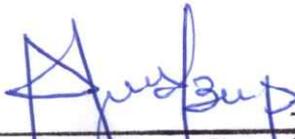
Subpresupuesto 001 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				Costo unitario directo por : glb	3,000.00
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
0400060003	VIGIA	mes		2.0000	1,500.00	3,000.00
						<b>3,000.00</b>

Partida	01.01 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m				Costo unitario directo por : und	1,426.52
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.28	186.24
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	18.48	73.92
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.71	267.36
						<b>527.52</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		2.0000	5.80	11.60
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		1.5000	5.80	8.70
0207030001	HORMIGON	m3		0.6300	25.00	15.75
0207070002	AGUA	m3		0.1260	8.00	1.01
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bol		3.7200	24.80	92.26
02180200010006	PERNOS 3/4" X 7 1/2" CON HUACHA Y TUERCA	pza		9.0000	5.80	52.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		55.0000	7.03	386.65
0294010002	GIGANTOGRAFIA EN BANNER DE 3.60 x 2.40 m	und		1.0000	315.00	315.00
						<b>883.17</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	527.52	15.83
						<b>15.83</b>

Partida	01.02 ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA				Costo unitario directo por : glb	1,500.00
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Equipos</b>						
03010300010009	ALMACÉN Y OFICINA DE OBRA	glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
						<b>1,500.00</b>

Partida	01.03 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				Costo unitario directo por : glb	3,500.00
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101020002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000	3,500.00	3,500.00
						<b>3,500.00</b>

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 001 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 02.01 SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 2,978.32

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.71	267.36
<b>267.36</b>						
<b>Materiales</b>						
0201010024	MALLA DE SEGURIDAD PLASTICA ANARANJADA X 50M	rl		10.0000	42.28	422.80
0201010025	CINTA DE SEÑALIZACIÓN AMARILLA CON TEXTO "PRELIGRO OBRAS"	rl		10.0000	41.95	419.50
0267020011	LETRERO DE ADVERTENCIA	und		8.0000	52.70	421.60
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		24.0000	22.46	539.04
0267110014	TRANQUERAS	und		6.0000	150.00	900.00
<b>2,702.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	267.36	8.02
<b>8.02</b>						

Partida 02.03 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

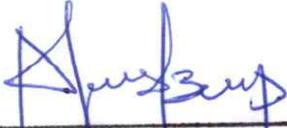
Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 1,503.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>						
0201020014	CORTAVIENTOS	und		12.0000	4.92	59.04
0201020015	GAFAS DE PLASTICO	und		12.0000	6.70	80.40
0225060012	ROPA DE TRABAJO (PANTALÓN + POLO	und		12.0000	42.37	508.44
02670100010008	CASCOS CON CINTAS REFLECTIVAS	und		12.0000	8.60	103.20
0267040012	MASCARA CONTRA POLVO	und		12.0000	4.50	54.00
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		12.0000	6.69	80.28
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		12.0000	9.23	110.76
0267070007	ZAPATO DE SEGURIDAD	par		12.0000	42.29	507.48
<b>1,503.60</b>						

Partida 03.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA MO. 2,000.0000 EQ. 2,000.0000 Costo unitario directo por : m2 0.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0080	16.71	0.13
<b>0.13</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.13	
<b>0.00</b>						

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

-----  
 ING. CÉSAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 001 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 03.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS

Rendimiento m2/DIA MO. 1,500.0000 EQ. 1,500.0000 Costo unitario directo por : m2 0.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0005	23.28	0.01
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0107	16.71	0.18
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0053	23.28	0.12
<b>0.31</b>						
<b>Materiales</b>						
02130200020002	CAL HIDRATADA BOLSA 25 kg	bol		0.0080	10.50	0.08
0231040003	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0250	5.80	0.15
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0053	15.00	0.08
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0053	7.50	0.04
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.31	0.01
<b>0.13</b>						

Partida 03.03 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DEL PAVIMENTOS

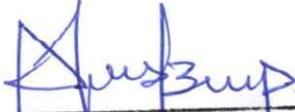
Rendimiento m2/DIA MO. 1,200.0000 EQ. 1,200.0000 Costo unitario directo por : m2 0.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0007	23.28	0.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0133	16.71	0.22
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0067	23.28	0.16
<b>0.40</b>						
<b>Materiales</b>						
02130200020002	CAL HIDRATADA BOLSA 25 kg	bol		0.0080	10.50	0.08
0231040003	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0250	5.80	0.15
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0067	15.00	0.10
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0067	7.50	0.05
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.40	0.01
<b>0.16</b>						

Partida 04.01.01 CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO

Rendimiento m3/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000 Costo unitario directo por : m3 5.75

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.2000	0.0046	23.28	0.11
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.71	0.76
<b>0.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.87	0.03
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0229	211.85	4.85
<b>4.88</b>						

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 001 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 04.01.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA

Rendimiento m3/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m3 18.49

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.48	0.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	16.71	0.53
<b>1.12</b>						
<b>Materiales</b>						
0207070002	AGUA	m3		0.1000	8.00	0.80
<b>0.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.12	0.03
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0320	144.07	4.61
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0320	220.34	7.05
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0320	152.54	4.88
<b>16.57</b>						

Partida 04.01.03 PREPARACIÓN DE SUB RASANTE C/ MOTONIVELADORA

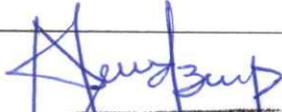
Rendimiento m2/DIA MO. 2,500.0000 EQ. 2,500.0000 Costo unitario directo por : m2 2.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0016	23.28	0.04
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0064	16.71	0.11
<b>0.15</b>						
<b>Materiales</b>						
0207070002	AGUA	m3		0.0240	8.00	0.19
<b>0.19</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15	
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0032	144.07	0.46
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0032	220.34	0.71
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0032	152.54	0.49
<b>1.66</b>						

Partida 04.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO

Rendimiento m3/DIA MO. 360.0000 EQ. 360.0000 Costo unitario directo por : m3 14.82

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0111	23.28	0.26
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	18.48	0.41
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0222	16.71	0.37
<b>1.04</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.04	0.03
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0222	186.44	4.14
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0667	144.07	9.61
<b>13.78</b>						

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

REVISADO POR:

-----  
 ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 001 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL

Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 04.02.01 SUB BASE DE AFIRMADO, E = 12.50 cm

Rendimiento m2/DIA MO. 2,000.0000 EQ. 2,000.0000 Costo unitario directo por : m2 **6.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0020	23.28	0.05
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	18.48	0.07
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0120	16.71	0.20
<b>0.32</b>						
<b>Materiales</b>						
0207030002	AFIRMADO	m3		0.1625	26.00	4.23
0207070002	AGUA	m3		0.0240	8.00	0.19
<b>4.42</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.32	0.01
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0040	144.07	0.58
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0040	220.34	0.88
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0040	152.54	0.61
<b>2.08</b>						

Partida 04.02.02 BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm

Rendimiento m2/DIA MO. 1,800.0000 EQ. 1,800.0000 Costo unitario directo por : m2 **7.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0044	23.28	0.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0044	18.48	0.08
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0133	16.71	0.22
<b>0.40</b>						
<b>Materiales</b>						
0207030002	AFIRMADO	m3		0.1950	26.00	5.07
0207070002	AGUA	m3		0.0240	8.00	0.19
<b>5.26</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.40	0.01
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0044	144.07	0.63
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0044	220.34	0.97
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0044	152.54	0.67
<b>2.28</b>						

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 001 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 04.03.01 AFIRMADO PARA BERMAS COMPACTACIÓN EN 2 CAPAS

Rendimiento m2/DIA MO. 2,000.0000 EQ. 2,000.0000 Costo unitario directo por : m2 13.55

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0040	23.28	0.09
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	18.48	0.07
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0080	16.71	0.13
<b>0.29</b>						
<b>Materiales</b>						
0207030002	AFIRMADO	m3		0.4225	26.00	10.99
0207070002	AGUA	m3		0.0240	8.00	0.19
<b>11.18</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0040	144.07	0.58
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0040	220.34	0.88
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0040	152.54	0.61
<b>2.08</b>						

Partida 04.04.01 BARRIDO Y LIMPIEZA DE BASE PARA IMPRIMACIÓN

Rendimiento m2/DIA MO. 2,000.0000 EQ. 2,000.0000 Costo unitario directo por : m2 0.51

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0040	23.28	0.09
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0040	16.71	0.07
<b>0.16</b>						
<b>Materiales</b>						
0290130005	ESCOBAS	und		0.0010	6.10	0.01
<b>0.01</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.16	
0301390005	BARREDORA MECANICA	hm	1.0000	0.0040	84.75	0.34
<b>0.34</b>						

Partida 04.04.02 IMPRIMACION ASFALTICA CON LIQUIDO MC-30

Rendimiento m2/DIA MO. 3,600.0000 EQ. 3,600.0000 Costo unitario directo por : m2 4.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0022	23.28	0.05
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0022	18.48	0.04
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0044	16.71	0.07
<b>0.16</b>						
<b>Materiales</b>						
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.3200	12.00	3.84
<b>3.84</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.16	
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0022	161.02	0.35
<b>0.35</b>						

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

-----  
 ING. CÉSAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 001 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUBRASANTE NATURAL Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 04.04.03 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, E= 0.05 M

Rendimiento m2/DIA MO. 3,000.0000 EQ. 3,000.0000 Costo unitario directo por : m2 31.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0027	23.28	0.06
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0053	18.48	0.10
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0107	16.71	0.18
<b>0.34</b>						
<b>Materiales</b>						
0201010026	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA A OBRA	m3		0.0650	23.78	1.55
0201050011	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3		0.0650	440.68	28.64
<b>30.19</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.34	0.01
03011000050002	RODILLO TANDEM VIB.AUTOP 111-130HP 9-11T	hm	1.0000	0.0027	161.02	0.43
0301100010	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 127 HP 8-23 TON.	hm	1.0000	0.0027	152.54	0.41
0301390001	PAVIMENTADORA SOBRE LLANTAS	hm	1.0000	0.0027	152.54	0.41
<b>1.26</b>						

Partida 04.04.04 ARENA FINA PARA SELLO ASFÁLTICO, E= 2CM

Rendimiento m2/DIA MO. 2,000.0000 EQ. 2,000.0000 Costo unitario directo por : m2 2.16

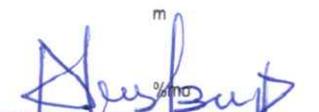
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0004	23.28	0.01
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0004	18.48	0.01
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0080	16.71	0.13
<b>0.15</b>						
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	25.50	1.28
0207070002	AGUA	m3		0.0090	8.00	0.07
<b>1.35</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.5000	0.0020	25.42	0.05
0301100010	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 127 HP 8-23 TON.	hm	1.0000	0.0040	152.54	0.61
<b>0.66</b>						

Partida 05.01 PINTADO DE PAVIMENTOS (Líneas discontinua blanco)

Rendimiento m/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m 2.51

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.48	0.59
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.71	1.07
<b>1.66</b>						
<b>Materiales</b>						
0240020017	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0120	50.30	0.60
0240080023	DISOLVENTE ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0015	28.20	0.04
02450100010008	BROCHA DE 3"	und		0.0020	4.50	0.01
0292010001	CORDEL	m		1.0000	0.15	0.15
<b>0.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.66	0.05
<b>0.05</b>						

REVISADO POR:

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP. N° 69539

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 001 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 05.02 PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)

Rendimiento m/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m 2.80

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.48	0.74
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	16.71	1.34
<b>2.08</b>						
<b>Materiales</b>						
0240050012	PINTURA DE TRAFICO AMARILLO	gal		0.0120	38.14	0.46
0240080023	DISOLVENTE ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0015	28.20	0.04
02450100010008	BROCHA DE 3"	und		0.0020	4.50	0.01
0292010001	CORDEL	m		1.0000	0.15	0.15
<b>0.66</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.08	0.06
<b>0.06</b>						

Partida 05.03 CARTELES DE SEÑALIZACIÓN

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und 1,572.26

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	1.0000	23.28	23.28
0101010004	OFICIAL	hh	0.2500	0.5000	18.48	9.24
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	16.71	33.42
<b>65.94</b>						
<b>Materiales</b>						
0201010027	CARTEL DE SEÑALIZACION "CUIDADO ANIMALES EN LA VIA"	und		1.0000	485.68	485.68
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		4.0000	5.80	23.20
0207030001	HORMIGON	m3		0.1134	25.00	2.84
0207070002	AGUA	m3		0.0227	8.00	0.18
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bol		0.8500	24.80	21.08
0267110033	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE VELOCIDAD MAXIMA	und		2.0000	485.68	971.36
<b>1,504.34</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	65.94	1.98
<b>1.98</b>						

Partida 06.01 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Rendimiento m2/DIA MO. 3,500.0000 EQ. 3,500.0000 Costo unitario directo por : m2 0.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0091	16.71	0.15
<b>0.15</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15	0.00
<b>0.00</b>						

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	"DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"					Fecha presupuesto	07/06/2021
Subpresupuesto	001	PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL						
Partida	07.01	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb	27,046.07	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Subcontratos							
0428010002	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL		glb		1.0000	27,046.07	27,046.07	
							27,046.07	

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

REVISADO POR:

-----  
 ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

**ANEXO 09.02: A.C.U DE  
PAVIMENTOS FLEXIBLES CON  
SUB RASANTE MEJORADA  
CON 10% DE CENIZAS DE  
CARBÓN MINERAL**

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"  
 Subpresupuesto 002 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 01.01 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 1,426.52

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.28	186.24
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	18.48	73.92
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.71	267.36
<b>527.52</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		2.0000	5.80	11.60
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		1.5000	5.80	8.70
0207030001	HORMIGON	m3		0.6300	25.00	15.75
0207070002	AGUA	m3		0.1260	8.00	1.01
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bol		3.7200	24.80	92.26
02180200010006	PERNOS 3/4" X 7 1/2" CON HUACHA Y TUERCA	pza		9.0000	5.80	52.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		55.0000	7.03	386.65
0294010002	GIGANTOGRAFIA EN BANNER DE 3.60 x 2.40 m	und		1.0000	315.00	315.00
<b>883.17</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	527.52	15.83
<b>15.83</b>						

Partida 01.02 ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 1,500.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Equipos</b>						
03010300010009	ALMACÉN Y OFICINA DE OBRA	glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
<b>1,500.00</b>						

Partida 01.03 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 3,500.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101020002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000	3,500.00	3,500.00
<b>3,500.00</b>						

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 002 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 02.01 SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 2,978.32

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.71	267.36
<b>Materiales</b>						
0201010024	MALLA DE SEGURIDAD PLASTICA ANARANJADA X 50M	rl		10.0000	42.28	422.80
0201010025	CINTA DE SEÑALIZACIÓN AMARILLA CON TEXTO "PRELIGRO OBRAS"	rl		10.0000	41.95	419.50
0267020011	LETRERO DE ADVERTENCIA	und		8.0000	52.70	421.60
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		24.0000	22.46	539.04
0267110014	TRANQUERAS	und		6.0000	150.00	900.00
<b>2,702.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	267.36	8.02
<b>8.02</b>						

Partida 02.02 CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 3,000.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Subcontratos</b>						
0400060003	VIGIA	mes		2.0000	1,500.00	3,000.00
<b>3,000.00</b>						

Partida 02.03 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 1,503.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>						
0201020014	CORTAVIENTOS	und		12.0000	4.92	59.04
0201020015	GAFAS DE PLASTICO	und		12.0000	6.70	80.40
0225060012	ROPA DE TRABAJO (PANTALÓN + POLO)	und		12.0000	42.37	508.44
02670100010008	CASCOS CON CINTAS REFLECTIVAS	und		12.0000	8.60	103.20
0267040012	MASCARA CONTRA POLVO	und		12.0000	4.50	54.00
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		12.0000	6.69	80.28
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		12.0000	9.23	110.76
0267070007	ZAPATO DE SEGURIDAD	par		12.0000	42.29	507.48
<b>1,503.60</b>						

Partida 03.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA MO. 2,000.0000 EQ. 2,000.0000 Costo unitario directo por : m2 0.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0080	16.71	0.13
<b>0.13</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.13	0.00
<b>0.00</b>						

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

REVISADO POR:

-----  
 ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**  
 Subpresupuesto **002 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10%CCM** Fecha presupuesto **07/06/2021**

Partida **03.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,500.0000** EQ. **1,500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0005	23.28	0.01
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0107	16.71	0.18
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0053	23.28	0.12
<b>0.31</b>						
<b>Materiales</b>						
02130200020002	CAL HIDRATADA BOLSA 25 kg	bol		0.0080	10.50	0.08
0231040003	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0250	5.80	0.15
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0053	15.00	0.08
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0053	7.50	0.04
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.31	0.01
<b>0.13</b>						

Partida **03.03 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DEL PAVIMENTOS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0007	23.28	0.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0133	16.71	0.22
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0067	23.28	0.16
<b>0.40</b>						
<b>Materiales</b>						
02130200020002	CAL HIDRATADA BOLSA 25 kg	bol		0.0080	10.50	0.08
0231040003	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0250	5.80	0.15
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0067	15.00	0.10
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0067	7.50	0.05
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.40	0.01
<b>0.16</b>						

Partida **04.01.01 CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE C/ EQUIPO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** Costo unitario directo por : m3 **5.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.2000	0.0046	23.28	0.11
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.71	0.76
<b>0.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.87	0.03
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0229	211.86	4.85
<b>4.88</b>						

REVISADO POR:

  
**Cesar Felix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69639**

-----  
 ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

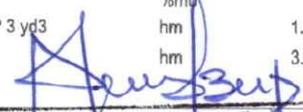
### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 002 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida	04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m3			18.49	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.48	0.59		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	16.71	0.53		
						1.12		
	<b>Materiales</b>							
0207070002	AGUA	m3		0.1000	8.00	0.80		
						0.80		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.12	0.03		
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0320	144.07	4.61		
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0320	220.34	7.05		
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0320	152.54	4.88		
						16.57		
<b>Partida</b>	<b>04.01.03</b>	<b>MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON CENIZAS DE CARBÓN MINERAL, E=0.40 CM</b>						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,250.0000	EQ. 2,250.0000	Costo unitario directo por : m2			3.75	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0018	23.28	0.04		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0036	18.48	0.07		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0107	16.71	0.18		
						0.29		
	<b>Materiales</b>							
0207070002	AGUA	m3		0.0287	8.00	0.23		
0213010008	CENIZAS DE CARBÓN MINERAL	m3		0.0400	2.00	0.08		
						0.31		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01		
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0036	211.86	0.76		
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0036	144.07	0.52		
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0036	220.34	0.79		
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0036	144.07	0.52		
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0036	152.54	0.55		
						3.15		
<b>Partida</b>	<b>04.01.04</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por : m3			14.82	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0111	23.28	0.26		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	18.48	0.41		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0222	16.71	0.37		
						1.04		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.04	0.03		
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0222	186.44	4.14		
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0667	144.07	9.61		
						13.78		

REVISADO POR:

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

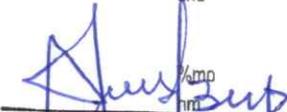
Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 002 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida	04.02.01	BASE DE AFIRMADO, E = 20 cm					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por : m2			9.63
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0044	23.28	0.10
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0044	18.48	0.08
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.0133	16.71	0.22
<b>0.40</b>							
<b>Materiales</b>							
0207030002	AFIRMADO		m3		0.2600	26.00	6.76
0207070002	AGUA		m3		0.0240	8.00	0.19
<b>6.95</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.40	0.01
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.		hm	1.0000	0.0044	144.07	0.63
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP		hm	1.0000	0.0044	220.34	0.97
0301220005	CAMION CISTERNA		hm	1.0000	0.0044	152.54	0.67
<b>2.28</b>							

Partida	04.03.01	AFIRMADO PARA BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PFM					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2			11.01
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0040	23.28	0.09
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0040	18.48	0.07
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0080	16.71	0.13
<b>0.29</b>							
<b>Materiales</b>							
0207030002	AFIRMADO		m3		0.3250	26.00	8.45
0207070002	AGUA		m3		0.0240	8.00	0.19
<b>8.64</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.29	0.01
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.		hm	1.0000	0.0040	144.07	0.58
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP		hm	1.0000	0.0040	220.34	0.88
0301220005	CAMION CISTERNA		hm	1.0000	0.0040	152.54	0.61
<b>2.08</b>							

Partida	04.04.01	BARRIDO Y LIMPIEZA DE BASE PARA IMPRIMACIÓN					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2			0.51
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0040	23.28	0.09
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0040	16.71	0.07
<b>0.16</b>							
<b>Materiales</b>							
0290130005	ESCOBAS		und		0.0010	6.10	0.01
<b>0.01</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.16	0.34
0301390005	BARREDORA MECANICA		hm	1.0000	0.0040	84.75	0.34
<b>0.34</b>							

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 002 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 04.04.02 IMPRIMACION ASFALTICA CON LIQUIDO MC-30

Rendimiento m2/DIA MO. 3,600.0000 EQ. 3,600.0000 Costo unitario directo por : m2 4.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0022	23.28	0.05
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0022	18.48	0.04
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0044	16.71	0.07
<b>0.16</b>						
<b>Materiales</b>						
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.3200	12.00	3.84
<b>3.84</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.16	
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0022	161.02	0.35
<b>0.35</b>						

Partida 04.04.03 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, E= 0.05 M

Rendimiento m2/DIA MO. 3,000.0000 EQ. 3,000.0000 Costo unitario directo por : m2 31.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0027	23.28	0.06
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0053	18.48	0.10
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0107	16.71	0.18
<b>0.34</b>						
<b>Materiales</b>						
0201010026	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA A OBRA	m3		0.0650	23.78	1.55
0201050011	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3		0.0650	440.68	28.64
<b>30.19</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.34	0.01
03011000050002	RODILLO TANDEM VIB.AUTOP 111-130HP 9-11T	hm	1.0000	0.0027	161.02	0.43
0301100010	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 127 HP 8-23 TON.	hm	1.0000	0.0027	152.54	0.41
0301390001	PAVIMENTADORA SOBRE LLANTAS	hm	1.0000	0.0027	152.54	0.41
<b>1.26</b>						

Partida 04.04.04 ARENA FINA PARA SELLO ASFÁLTICO, E= 2CM

Rendimiento m2/DIA MO. 2,000.0000 EQ. 2,000.0000 Costo unitario directo por : m2 2.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0004	23.28	0.01
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0004	18.48	0.01
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0080	16.71	0.13
<b>0.15</b>						
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0500	25.50	1.28
0207070002	AGUA	m3		0.0090	8.00	0.07
<b>1.35</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.5000	0.0020	25.42	0.05
0301100010	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 127 HP 8-23 TON.	hm	1.0000	0.0040	152.54	0.61
<b>0.66</b>						

REVISADO POR:

**César Félix Oliveros Basauri**  
INGENIERO CIVIL

Reg. CIP. N° 69539

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 002 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 05.01 PINTADO DE PAVIMENTOS (Líneas descontinua blanco)

Rendimiento m/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m 2.51

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.48	0.59
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.71	1.07
<b>Materiales</b>						
0240020017	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0120	50.30	0.60
0240080023	DISOLVENTE ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0015	28.20	0.04
02450100010008	BROCHA DE 3"	und		0.0020	4.50	0.01
0292010001	CORDEL	m		1.0000	0.15	0.15
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.66	0.05
<b>0.05</b>						

Partida 05.02 PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)

Rendimiento m/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m 2.80

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.48	0.74
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	16.71	1.34
<b>Materiales</b>						
0240050012	PINTURA DE TRAFICO AMARILLO	gal		0.0120	38.14	0.46
0240080023	DISOLVENTE ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0015	28.20	0.04
02450100010008	BROCHA DE 3"	und		0.0020	4.50	0.01
0292010001	CORDEL	m		1.0000	0.15	0.15
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.08	0.06
<b>0.06</b>						

Partida 05.03 CARTELES DE SEÑALIZACIÓN

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und 1,572.26

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	1.0000	23.28	23.28
0101010004	OFICIAL	hh	0.2500	0.5000	18.48	9.24
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	16.71	33.42
<b>Materiales</b>						
0201010027	CARTEL DE SEÑALIZACION "CUIDADO ANIMALES EN LA VIA"	und		1.0000	485.68	485.68
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		4.0000	5.80	23.20
0207030001	HORMIGON	m3		0.1134	25.00	2.84
0207070002	AGUA	m3		0.0227	8.00	0.18
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bol		0.8500	24.80	21.08
0267110033	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE VELOCIDAD MAXIMA	und		2.0000	485.68	971.36
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	65.94	1.98
<b>1,504.34</b>						

REVISADO POR:

**César Felix Oliveros Basauri**  
INGENIERO CIVIL

Reg. CIP. N° 69539

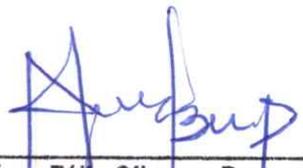
ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"  
 Subpresupuesto 002 PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida	06.01 LIMPIEZA FINAL DE OBRA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,500.0000	EQ. 3,500.0000	Costo unitario directo por : m2			0.15
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0091	16.71	0.15	0.15
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15		0.00
<b>Partida</b>	<b>07.01 FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - C. CASCAJAL</b>						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			31,669.78
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>	
	<b>Subcontratos</b>						
0428010003	FLETE TERRESTRE CHIMBOTE - CASCAJAL 2	glb		1.0000	31,669.78	31,669.78	31,669.78

REVISADO POR:

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

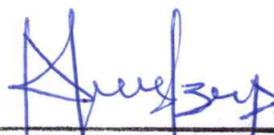
-----  
 ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

**ANEXO 09.03: A.C.U DE  
PAVIMENTOS RÍGIDO CON SUB  
RASANTE NATURAL**

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"  
 Subpresupuesto 003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE NATURAL Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m		Costo unitario directo por : und				1,426.52
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.28	186.24		
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	18.48	73.92		
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.71	267.36		
<b>527.52</b>								
<b>Materiales</b>								
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		2.0000	5.80	11.60		
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		1.5000	5.80	8.70		
0207030001	HORMIGON	m3		0.6300	25.00	15.75		
0207070002	AGUA	m3		0.1260	8.00	1.01		
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bol		3.7200	24.80	92.26		
02180200010006	PERNOS 3/4" X 7 1/2" CON HUACHA Y TUERCA	pza		9.0000	5.80	52.20		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		55.0000	7.03	386.65		
0294010002	GIGANTOGRAFIA EN BANNER DE 3.60 x 2.40 m	und		1.0000	315.00	315.00		
<b>883.17</b>								
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	527.52	15.83		
<b>15.83</b>								
Partida	01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA		Costo unitario directo por : glb				1,500.00
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
<b>Equipos</b>								
03010300010009	ALMACÉN Y OFICINA DE OBRA	glb		1.0000	1,500.00	1,500.00		
<b>1,500.00</b>								
Partida	01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		Costo unitario directo por : glb				3,500.00
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
<b>Mano de Obra</b>								
0101020002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000	3,500.00	3,500.00		
<b>3,500.00</b>								

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE GENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH" Fecha presupuesto 07/06/2021

Subpresupuesto 003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE NATURAL

Partida	02.01		SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			2,978.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.71	267.36	267.36
Materiales							
0201010024	MALLA DE SEGURIDAD PLÁSTICA ANARANJADA X 50M	rl		10.0000	42.28	422.80	
0201010025	CINTA DE SEÑALIZACIÓN AMARILLA CON TEXTO "PRELIGRO OBRAS"	rl		10.0000	41.95	419.50	
0267020011	LETRERO DE ADVERTENCIA	und		8.0000	52.70	421.60	
0267110002	CONO DE SEÑALIZACIÓN NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		24.0000	22.46	539.04	
0267110014	TRANQUERAS	und		6.0000	150.00	900.00	
							2,702.94
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	267.36	8.02	8.02

Partida	02.02		CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			3,000.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Subcontratos							
0400060003	VIGIA	mes		2.0000	1,500.00	3,000.00	3,000.00

Partida	02.03		EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			1,503.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Materiales							
0201020014	CORTAVIENTOS	und		12.0000	4.92	59.04	
0201020015	GAFAS DE PLÁSTICO	und		12.0000	6.70	80.40	
0225060012	ROPA DE TRABAJO (PANTALÓN + POLO)	und		12.0000	42.37	508.44	
02670100010008	CASCOS CON CINTAS REFLECTIVAS	und		12.0000	8.60	103.20	
0267040012	MÁSCARA CONTRA POLVO	und		12.0000	4.50	54.00	
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		12.0000	6.69	80.28	
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		12.0000	9.23	110.76	
0267070007	ZAPATO DE SEGURIDAD	par		12.0000	42.29	507.48	
							1,503.60

Partida	03.01		LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2			0.13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0080	16.71	0.13	0.13
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.13		0.00

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

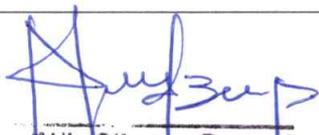
**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

Subpresupuesto **003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL**

Fecha presupuesto **07/06/2021**

Partida	03.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2			0.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0005	23.28	0.01	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0107	16.71	0.18	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0053	23.28	0.12	
<b>0.31</b>							
<b>Materiales</b>							
02130200020002	CAL HIDRATADA BOLSA 25 kg	bol		0.0080	10.50	0.08	
0231040003	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0250	5.80	0.15	
<b>0.23</b>							
<b>Equipos</b>							
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0053	15.00	0.08	
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0053	7.50	0.04	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.31	0.01	
<b>0.13</b>							
Partida	03.03 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DEL PAVIMENTOS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : m2			0.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0007	23.28	0.02	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0133	16.71	0.22	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0067	23.28	0.16	
<b>0.40</b>							
<b>Materiales</b>							
02130200020002	CAL HIDRATADA BOLSA 25 kg	bol		0.0080	10.50	0.08	
0231040003	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0250	5.80	0.15	
<b>0.23</b>							
<b>Equipos</b>							
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0067	15.00	0.10	
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0067	7.50	0.05	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.40	0.01	
<b>0.16</b>							
Partida	04.01.01 CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m3			5.75
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.2000	0.0046	23.28	0.11	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.71	0.76	
<b>0.87</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.87	0.03	
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0229	211.86	4.85	
<b>4.88</b>							

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

REVISADO POR:

-----  
 ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

Subpresupuesto **003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL**

Fecha presupuesto **07/06/2021**

Partida **04.01.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA**

Rendimiento	m3/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m3			18.49
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.48	0.59	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	16.71	0.53	
						1.12	
	<b>Materiales</b>						
0207070002	AGUA	m3		0.1000	8.00	0.80	
						0.80	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.12	0.03	
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0320	144.07	4.61	
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0320	220.34	7.05	
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0320	152.54	4.88	
						16.57	

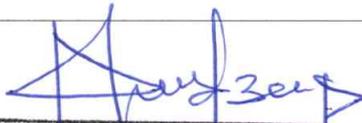
Partida **04.01.03 PREPARACIÓN DE SUB RASANTE C/ MOTONIVELADORA**

Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : m2			2.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0016	23.28	0.04	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0064	16.71	0.11	
						0.15	
	<b>Materiales</b>						
0207070002	AGUA	m3		0.0240	8.00	0.19	
						0.19	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15		
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0032	144.07	0.46	
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0032	220.34	0.71	
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0032	152.54	0.49	
						1.66	

Partida **04.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO**

Rendimiento	m3/DIA	MO. 360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por : m3			14.82
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0111	23.28	0.26	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	18.48	0.41	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0222	16.71	0.37	
						1.04	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.04	0.03	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0222	186.44	4.14	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0667	144.07	9.61	
						13.78	

REVISADO POR:

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

ING. CÉSAR FELIX OLIVEROS BASAURI

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**  
 Subpresupuesto **003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE NATURAL** Fecha presupuesto **07/06/2021**

Partida	04.02.01		BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por : m2			7.94	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0044	23.28	0.10		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0044	18.48	0.08		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0133	16.71	0.22		
						<b>0.40</b>		
<b>Materiales</b>								
0207030002	AFIRMADO	m3		0.1950	26.00	5.07		
0207070002	AGUA	m3		0.0240	8.00	0.19		
						<b>5.26</b>		
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.40	0.01		
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0044	144.07	0.63		
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0044	220.34	0.97		
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0044	152.54	0.67		
						<b>2.28</b>		
<hr/>								
Partida	04.03.01		CONFORMACIÓN DE BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PRN					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2			7.63	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0040	23.28	0.09		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	18.48	0.07		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0080	16.71	0.13		
						<b>0.29</b>		
<b>Materiales</b>								
0207030002	AFIRMADO	m3		0.1950	26.00	5.07		
0207070002	AGUA	m3		0.0240	8.00	0.19		
						<b>5.26</b>		
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01		
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0040	144.07	0.58		
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0040	220.34	0.88		
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0040	152.54	0.61		
						<b>2.08</b>		

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

REVISADO POR:

-----  
 ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

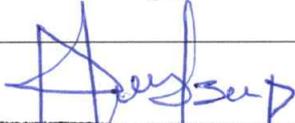
**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"  
 Subpresupuesto 003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida	04.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO.						Costo unitario directo por : m2	63.41
Rendimiento	m2/DIA	MO. 36.0000	EQ. 36.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.4444	23.28	10.35		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.4444	18.48	8.21		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2222	16.71	3.71		
						<b>22.27</b>		
<b>Materiales</b>								
0201010029	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		2.9000	7.03	20.39		
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.2500	5.80	1.45		
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.2000	5.80	1.16		
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		2.0000	5.80	11.60		
0231040004	ESTACAS FIERRO	und		1.1500	5.10	5.87		
						<b>40.47</b>		
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.27	0.67		
						<b>0.67</b>		

Partida	04.04.02 CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA PAVIMENTO RÍGIDO, E=16cm						Costo unitario directo por : m3	324.22
Rendimiento	m3/DIA	MO. 36.0000	EQ. 36.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.4444	23.28	10.35		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.4444	18.48	8.21		
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.2222	16.71	37.13		
						<b>55.69</b>		
<b>Materiales</b>								
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.5300	5.80	3.07		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	26.50	13.78		
0207070002	AGUA	m3		0.1860	8.00	1.49		
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bol		9.7300	24.80	241.30		
						<b>259.64</b>		
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	55.69	1.67		
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000	0.2222	12.50	2.78		
0301290004	MEZCLADORA DE 9-11P3	hm	1.0000	0.2222	20.00	4.44		
						<b>8.89</b>		

Partida	04.04.03 CURADO DE LOSA DE CONCRETO						Costo unitario directo por : m2	0.22
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6,600.0000	EQ. 6,600.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0024	18.48	0.04		
						<b>0.04</b>		
<b>Equipos</b>								
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0012	152.54	0.18		
0301470003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.04	0.18		
						<b>0.18</b>		

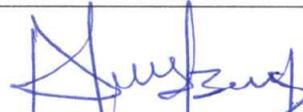
  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.P. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"				Fecha presupuesto		07/06/2021	
Subpresupuesto	003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE NATURAL							
Partida	04.04.04 JUNTAS ASFALTICAS, E=1"							
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m		6.15		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	18.48	1.48	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.1600	16.71	2.67	
							4.15	
	Materiales							
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30		gal		0.1250	12.00	1.50	
02070200010001	ARENA FINA		m3		0.0150	25.50	0.38	
							1.88	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	4.15	0.12	
							0.12	
Partida	05.01 PINTADO DE PAVIMENTOS (Líneas descontinua blanco)				Costo unitario directo por : m		2.51	
Rendimiento	m/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	18.48	0.59	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0640	16.71	1.07	
							1.66	
	Materiales							
0240020017	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO		gal		0.0120	50.30	0.60	
0240080023	DISOLVENTE ESMALTE PARA TRAFICO		gal		0.0015	28.20	0.04	
02450100010008	BROCHA DE 3"		und		0.0020	4.50	0.01	
0292010001	CORDEL		m		1.0000	0.15	0.15	
							0.80	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.66	0.05	
							0.05	
Partida	05.02 PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)				Costo unitario directo por : m		2.80	
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0400	18.48	0.74	
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0800	16.71	1.34	
							2.08	
	Materiales							
0240050012	PINTURA DE TRAFICO AMARILLO		gal		0.0120	38.14	0.46	
0240080023	DISOLVENTE ESMALTE PARA TRAFICO		gal		0.0015	28.20	0.04	
02450100010008	BROCHA DE 3"		und		0.0020	4.50	0.01	
0292010001	CORDEL		m		1.0000	0.15	0.15	
							0.66	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.08	0.06	
							0.06	

  
**Cesar Felix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

REVISADO POR:

-----  
 ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE NATURAL Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida	05.03	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN						
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000			Costo unitario directo por : und		1,572.26
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	1.0000	23.28	23.28		
0101010004	OFICIAL	hh	0.2500	0.5000	18.48	9.24		
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	16.71	33.42		
								65.94
	<b>Materiales</b>							
0201010027	CARTEL DE SEÑALIZACION "CUIDADO ANIMALES EN LA VIA"	und		1.0000	485.68	485.68		
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		4.0000	5.80	23.20		
0207030001	HORMIGON	m3		0.1134	25.00	2.84		
0207070002	AGUA	m3		0.0227	8.00	0.18		
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bol		0.8500	24.80	21.08		
0267110033	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE VELOCIDAD MAXIMA	und		2.0000	485.68	971.36		
								1,504.34
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	65.94	1.98		
								1.98

Partida	06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,500.0000	EQ. 3,500.0000			Costo unitario directo por : m2		0.15
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0091	16.71	0.15		
								0.15
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15			
								0.00

Partida	07.01	FLETE DE CHIMBOTE A LUGAR DE OBRA CASCAJAL						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb		27,344.69
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>		
	<b>Subcontratos</b>							
0428010004	FLETE TERRESTRE DE CHIMBOTE A CASCAJAL 3	glb		1.0000	27,344.69	27,344.69		
								27,344.69

REVISADO POR:

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP. N° 69539**

-----  
 ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

**ANEXO 09.04: A.C.U DE  
PAVIMENTOS RÍGIDO CON SUB  
RASANTE MEJORADA CON 10%  
DE CENIZAS DE CARBÓN  
MINERAL**

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 004 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 01.01 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **1,426.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	23.28	186.24
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	18.48	73.92
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.71	267.36
<b>527.52</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		2.0000	5.80	11.60
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		1.5000	5.80	8.70
0207030001	HORMIGON	m3		0.6300	25.00	15.75
0207070002	AGUA	m3		0.1260	8.00	1.01
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bol		3.7200	24.80	92.26
02180200010006	PERNOS 3/4" X 7 1/2" CON HUACHA Y TUERCA	pza		9.0000	5.80	52.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		55.0000	7.03	386.65
0294010002	GIGANTOGRAFIA EN BANNER DE 3.60 x 2.40 m	und		1.0000	315.00	315.00
<b>883.17</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	527.52	15.83
<b>15.83</b>						

Partida 01.02 ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb **1,500.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Equipos</b>						
03010300010009	ALMACÉN Y OFICINA DE OBRA	glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
<b>1,500.00</b>						

Partida 01.03 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb **3,500.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101020002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000	3,500.00	3,500.00
<b>3,500.00</b>						

REVISADO POR:

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 004 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 02.01 SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 2,978.32

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.71	267.36
<b>267.36</b>						
<b>Materiales</b>						
0201010024	MALLA DE SEGURIDAD PLASTICA ANARANJADA X 50M	rl		10.0000	42.28	422.80
0201010025	CINTA DE SEÑALIZACIÓN AMARILLA CON TEXTO "PRELIGRO OBRAS"	rl		10.0000	41.95	419.50
0267020011	LETRERO DE ADVERTENCIA	und		8.0000	52.70	421.60
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		24.0000	22.46	539.04
0267110014	TRANQUERAS	und		6.0000	150.00	900.00
<b>2,702.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	267.36	8.02
<b>8.02</b>						

Partida 02.02 CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 3,000.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Subcontratos</b>						
0400060003	VIGIA	mes		2.0000	1,500.00	3,000.00
<b>3,000.00</b>						

Partida 02.03 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 1,503.60

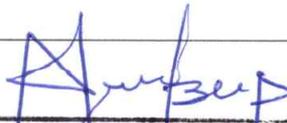
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Materiales</b>						
0201020014	CORTAVIENTOS	und		12.0000	4.92	59.04
0201020015	GAFAS DE PLASTICO	und		12.0000	6.70	80.40
0225060012	ROPA DE TRABAJO (PANTALÓN + POLO	und		12.0000	42.37	508.44
02670100010008	CASCOS CON CINTAS REFLECTIVAS	und		12.0000	8.60	103.20
0267040012	MASCARA CONTRA POLVO	und		12.0000	4.50	54.00
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		12.0000	6.69	80.28
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		12.0000	9.23	110.76
0267070007	ZAPATO DE SEGURIDAD	par		12.0000	42.29	507.48
<b>1,503.60</b>						

Partida 03.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA MO. 2,000.0000 EQ. 2,000.0000 Costo unitario directo por : m2 0.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0080	16.71	0.13
<b>0.13</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.13	0.00
<b>0.00</b>						

REVISADO POR:

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 004 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 03.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS

Rendimiento m2/DIA MO. 1,500.0000 EQ. 1,500.0000 Costo unitario directo por : m2 0.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0005	23.28	0.01
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0107	16.71	0.18
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0053	23.28	0.12
<b>0.31</b>						
<b>Materiales</b>						
02130200020002	CAL HIDRATADA BOLSA 25 kg	bol		0.0080	10.50	0.08
0231040003	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0250	5.80	0.15
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0053	15.00	0.08
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0053	7.50	0.04
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.31	0.01
<b>0.13</b>						

Partida 03.03 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EJECUCIÓN DEL PAVIMENTOS

Rendimiento m2/DIA MO. 1,200.0000 EQ. 1,200.0000 Costo unitario directo por : m2 0.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0007	23.28	0.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0133	16.71	0.22
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0067	23.28	0.16
<b>0.40</b>						
<b>Materiales</b>						
02130200020002	CAL HIDRATADA BOLSA 25 kg	bol		0.0080	10.50	0.08
0231040003	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0250	5.80	0.15
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0067	15.00	0.10
0301000024	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0067	7.50	0.05
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.40	0.01
<b>0.16</b>						

Partida 04.01.01 CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE C/EQUIPO

Rendimiento m3/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000 Costo unitario directo por : m3 5.75

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.2000	0.0046	23.28	0.11
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.71	0.76
<b>0.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.87	0.03
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0229	211.86	4.85
<b>4.88</b>						

REVISADO POR:

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69939

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 004 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 04.01.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA

Rendimiento m3/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m3 18.49

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.48	0.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	16.71	0.53
<b>1.12</b>						
<b>Materiales</b>						
0207070002	AGUA	m3		0.1000	8.00	0.80
<b>0.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.12	0.03
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0320	144.07	4.61
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0320	220.34	7.05
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0320	152.54	4.88
<b>16.57</b>						

Partida 04.01.03 MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON CENIZAS DE CARBÓN MINERAL, E=0.40 CM

Rendimiento m2/DIA MO. 2,250.0000 EQ. 2,250.0000 Costo unitario directo por : m2 3.75

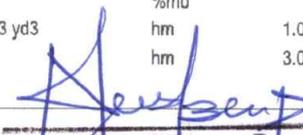
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0018	23.28	0.04
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0036	18.48	0.07
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0107	16.71	0.18
<b>0.29</b>						
<b>Materiales</b>						
0207070002	AGUA	m3		0.0287	8.00	0.23
0213010008	CENIZAS DE CARBÓN MINERAL	m3		0.0400	2.00	0.08
<b>0.31</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0036	211.86	0.76
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0036	144.07	0.52
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0036	220.34	0.79
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0036	144.07	0.52
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0036	152.54	0.55
<b>3.15</b>						

Partida 04.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO

Rendimiento m3/DIA MO. 360.0000 EQ. 360.0000 Costo unitario directo por : m3 14.82

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0111	23.28	0.26
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	18.48	0.41
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0222	16.71	0.37
<b>1.04</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.04	0.03
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0222	186.44	4.14
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0667	144.07	9.61
<b>13.78</b>						

REVISADO POR:

  
**César Felix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. CIP. N° 69539  
 ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

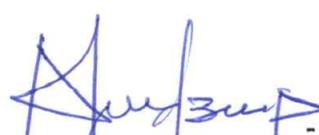
### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 004 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida	04.02.01	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,800.0000	EQ. 1,800.0000			Costo unitario directo por : m2		7.94
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0044	23.28	0.10		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0044	18.48	0.08		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0133	16.71	0.22		
								<b>0.40</b>
	<b>Materiales</b>							
0207030002	AFIRMADO	m3		0.1950	26.00	5.07		
0207070002	AGUA	m3		0.0240	8.00	0.19		
								<b>5.26</b>
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.40	0.01		
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0044	144.07	0.63		
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0044	220.34	0.97		
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0044	152.54	0.67		
								<b>2.28</b>

Partida	04.03.01	CONFORMACIÓN DE BERMAS COMPACTADO EN 2 CAPAS PRM						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000			Costo unitario directo por : m2		7.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0040	23.28	0.09		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0040	18.48	0.07		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0080	16.71	0.13		
								<b>0.29</b>
	<b>Materiales</b>							
0207030002	AFIRMADO	m3		0.1950	26.00	5.07		
0207070002	AGUA	m3		0.0240	8.00	0.19		
								<b>5.26</b>
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01		
0301190004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12TON.	hm	1.0000	0.0040	144.07	0.58		
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0040	220.34	0.88		
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0040	152.54	0.61		
								<b>2.08</b>

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

Subpresupuesto **004 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10%CCM** Fecha presupuesto **07/06/2021**

Partida **04.04.01 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO.**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **36.0000** EQ. **36.0000** Costo unitario directo por : m2 **63.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.4444	23.28	10.35
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.4444	18.48	8.21
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2222	16.71	3.71
<b>22.27</b>						
<b>Materiales</b>						
0201010029	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		2.9000	7.03	20.39
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.2500	5.80	1.45
02041200010003	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.2000	5.80	1.16
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		2.0000	5.80	11.60
0231040004	ESTACAS FIERRO	und		1.1500	5.10	5.87
<b>40.47</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.27	0.67
<b>0.67</b>						

Partida **04.04.02 CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA PAVIMENTO RÍGIDO, E=15 cm**

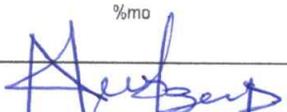
Rendimiento **m3/DIA** MO. **36.0000** EQ. **36.0000** Costo unitario directo por : m3 **324.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.4444	23.28	10.35
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.4444	18.48	8.21
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.2222	16.71	37.13
<b>55.69</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.5300	5.80	3.07
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	26.50	13.78
0207070002	AGUA	m3		0.1860	8.00	1.49
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bol		9.7300	24.80	241.30
<b>259.64</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	55.69	1.67
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.0000	0.2222	12.50	2.78
0301290004	MEZCLADORA DE 9-11P3	hm	1.0000	0.2222	20.00	4.44
<b>8.89</b>						

Partida **04.04.03 CURADO DE LOSA DE CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **6,600.0000** EQ. **6,600.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0024	18.48	0.04
<b>0.04</b>						
<b>Equipos</b>						
0301220005	CAMION CISTERNA	hm	1.0000	0.0012	152.54	0.18
0301470003	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.04	
<b>0.18</b>						

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 69539

REVISADO POR:

-----  
ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 004 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida 04.04.04 JUNTAS ASFALTICAS, E=1"

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 6.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.48	1.48
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	16.71	2.67
<b>4.15</b>						
<b>Materiales</b>						
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.1250	12.00	1.50
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0150	25.50	0.38
<b>1.88</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.15	0.12
<b>0.12</b>						

Partida 05.01 PINTADO DE PAVIMENTOS (Líneas discontinua blanco)

Rendimiento m/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m 2.51

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.48	0.59
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	16.71	1.07
<b>1.66</b>						
<b>Materiales</b>						
0240020017	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0120	50.30	0.60
0240080023	DISOLVENTE ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0015	28.20	0.04
02450100010008	BROCHA DE 3"	und		0.0020	4.50	0.01
0292010001	CORDEL	m		1.0000	0.15	0.15
<b>0.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.66	0.05
<b>0.05</b>						

Partida 05.02 PINTADO DE PAVIMENTOS (Línea continua amarillo)

Rendimiento m/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m 2.80

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	18.48	0.74
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	16.71	1.34
<b>2.08</b>						
<b>Materiales</b>						
0240050012	PINTURA DE TRAFICO AMARILLO	gal		0.0120	38.14	0.46
0240080023	DISOLVENTE ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0015	28.20	0.04
02450100010008	BROCHA DE 3"	und		0.0020	4.50	0.01
0292010001	CORDEL	m		1.0000	0.15	0.15
<b>0.66</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.08	0.06
<b>0.06</b>						

  
**Cesar Felix Oliveros Basauri**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIR. N° 69539**

REVISADO POR:

-----  
 ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto 004 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE MEJORADA CON 10%CCM Fecha presupuesto 07/06/2021

Partida	05.03	CARTELES DE SEÑALIZACIÓN						
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000			Costo unitario directo por : und		1,572.26
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO			hh	0.5000	1.0000	23.28	23.28
0101010004	OFICIAL			hh	0.2500	0.5000	18.48	9.24
0101010005	PEON			hh	1.0000	2.0000	16.71	33.42
								<b>65.94</b>
	<b>Materiales</b>							
0201010027	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN "CUIDADO ANIMALES EN LA VIA"			und		1.0000	485.68	485.68
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16			kg		4.0000	5.80	23.20
0207030001	HORMIGON			m3		0.1134	25.00	2.84
0207070002	AGUA			m3		0.0227	8.00	0.18
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)			bol		0.8500	24.80	21.08
0267110033	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE VELOCIDAD MAXIMA			und		2.0000	485.68	971.36
								<b>1,504.34</b>
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	65.94	1.98
								<b>1.98</b>

Partida	06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 3,500.0000	EQ. 3,500.0000			Costo unitario directo por : m2		0.15
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON			hh	4.0000	0.0091	16.71	0.15
								<b>0.15</b>
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	0.15	
								<b>0.00</b>

Partida	07.01	FLETE DE CHIMBOTE A LUGAR DE OBRA "CASCAJAL"						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb		37,498.79
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/</b>	<b>Parcial S/</b>
	<b>Subcontratos</b>							
0428010005	FLETE TERRESTRE DE CHIMBOTE A CASCAJAL 4			glb		1.0000	37,498.79	37,498.79
								<b>37,498.79</b>

REVISADO POR:

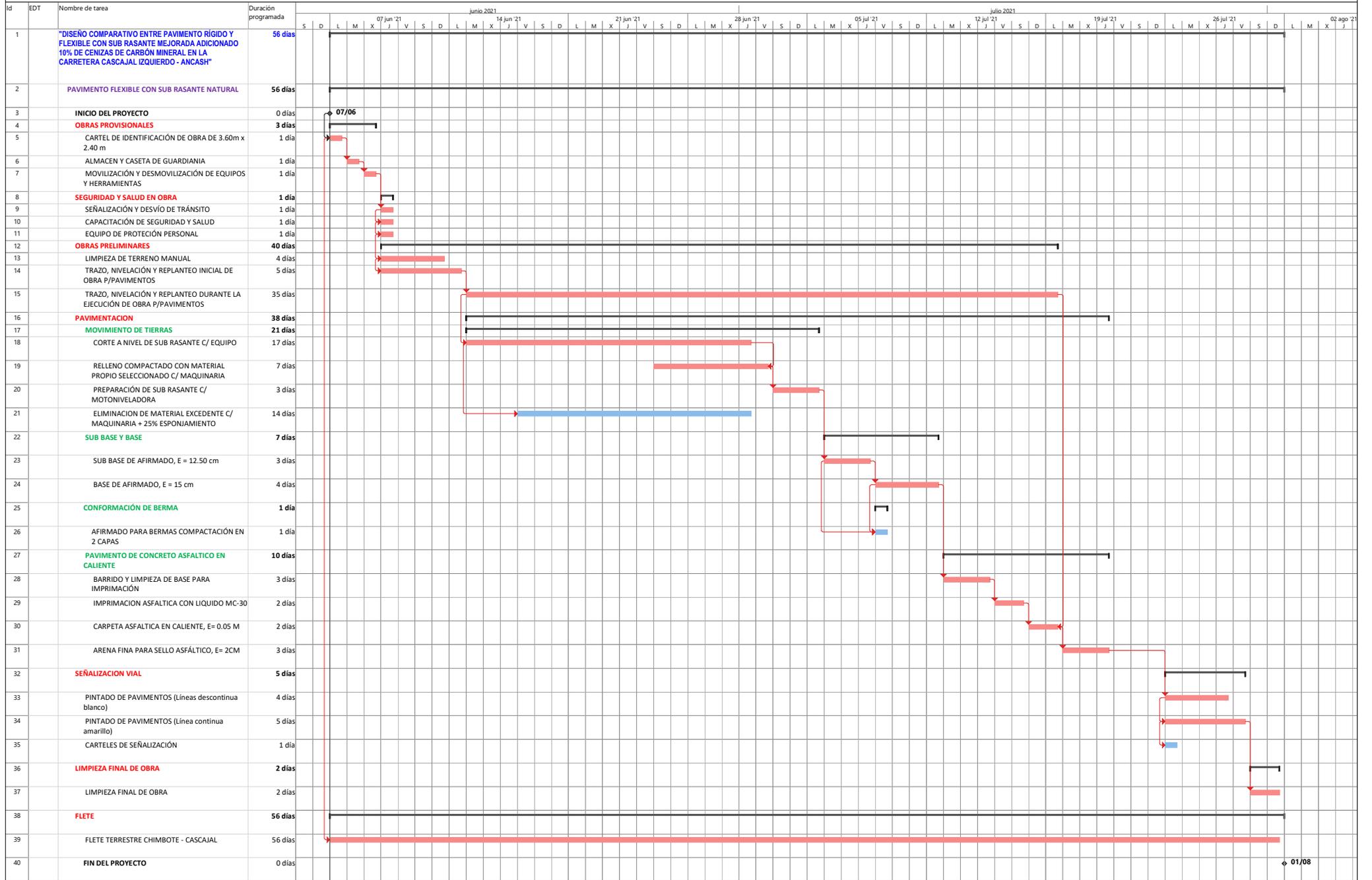
  
**César Félix Oliveros Basauri**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIR. N° 63639

ING. CESAR FELIX OLIVEROS BASAURI

# **ANEXO 10: CRONOGRAMA DE GANTT**

**ANEXO 10.01: CRONOGRAMA  
DE GANTT DE PAVIMENTO  
FLEXIBLE CON SUB RASANTE  
NATURAL**

DISEÑO COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH\*

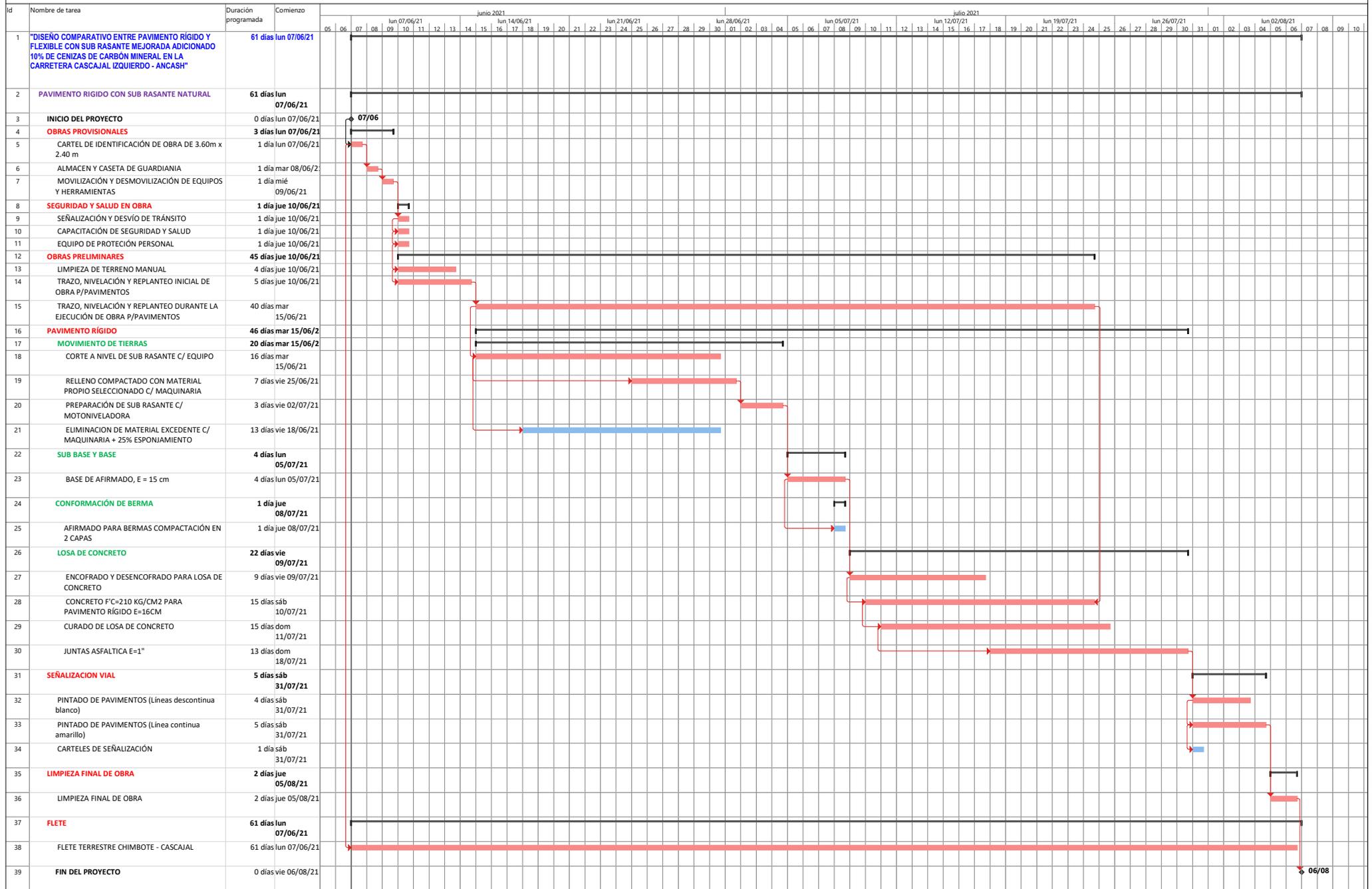


**ANEXO 10.02: CRONOGRAMA  
DE GANTT DE PAVIMENTO  
FLEXIBLE CON SUB RASANTE  
MEJORADA CON 10% DE  
CENIZAS DE CARBÓN MINERAL**



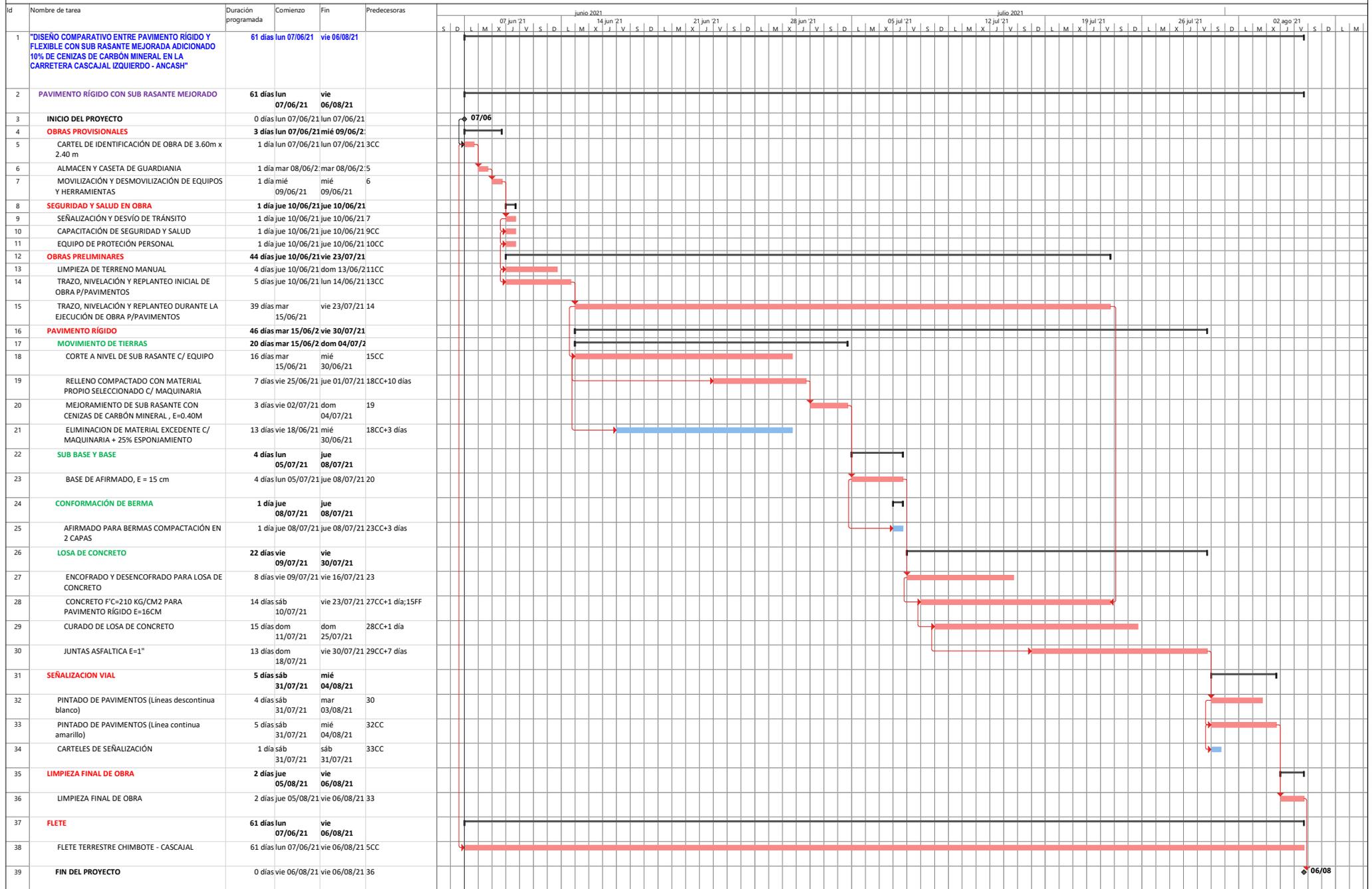
**ANEXO 10.03: CRONOGRAMA  
DE GANTT DE PAVIMENTO  
RÍGIDO CON SUB RASANTE  
NATURAL**

DISEÑO COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH\*



**ANEXO 10.04: CRONOGRAMA  
DE GANTT DE PAVIMENTO  
RÍGIDO CON SUB RASANTE  
MEJORADA CON 10% DE  
CENIZAS DE CARBÓN MINERAL**

DISEÑO COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH\*

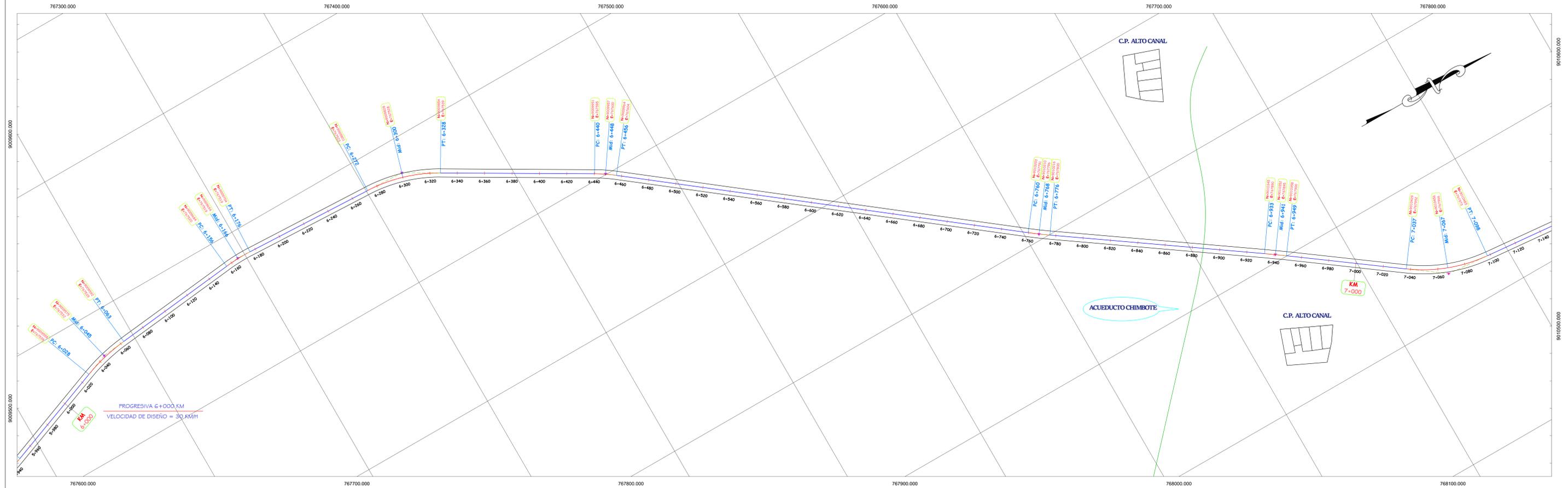


# **ANEXO 11: PLANOS**

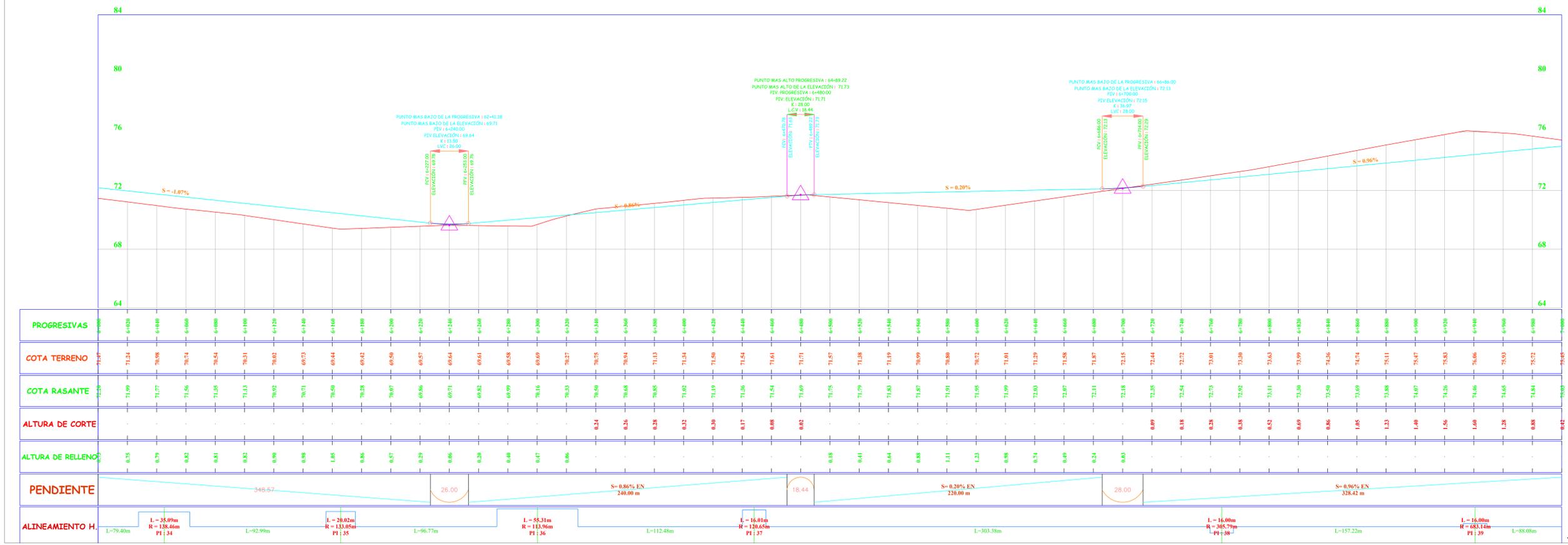
**ANEXO 11.01: PLANO GENERAL  
Y PERFIL LONGITUDINAL DE LA  
CARRETERA CASCAJAL  
IZQUIERDO (PROGRESIVA  
6+000 KM)**

# PLANO DE PLANTA DE LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO (PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM)

ESCALA: 1 / 1000

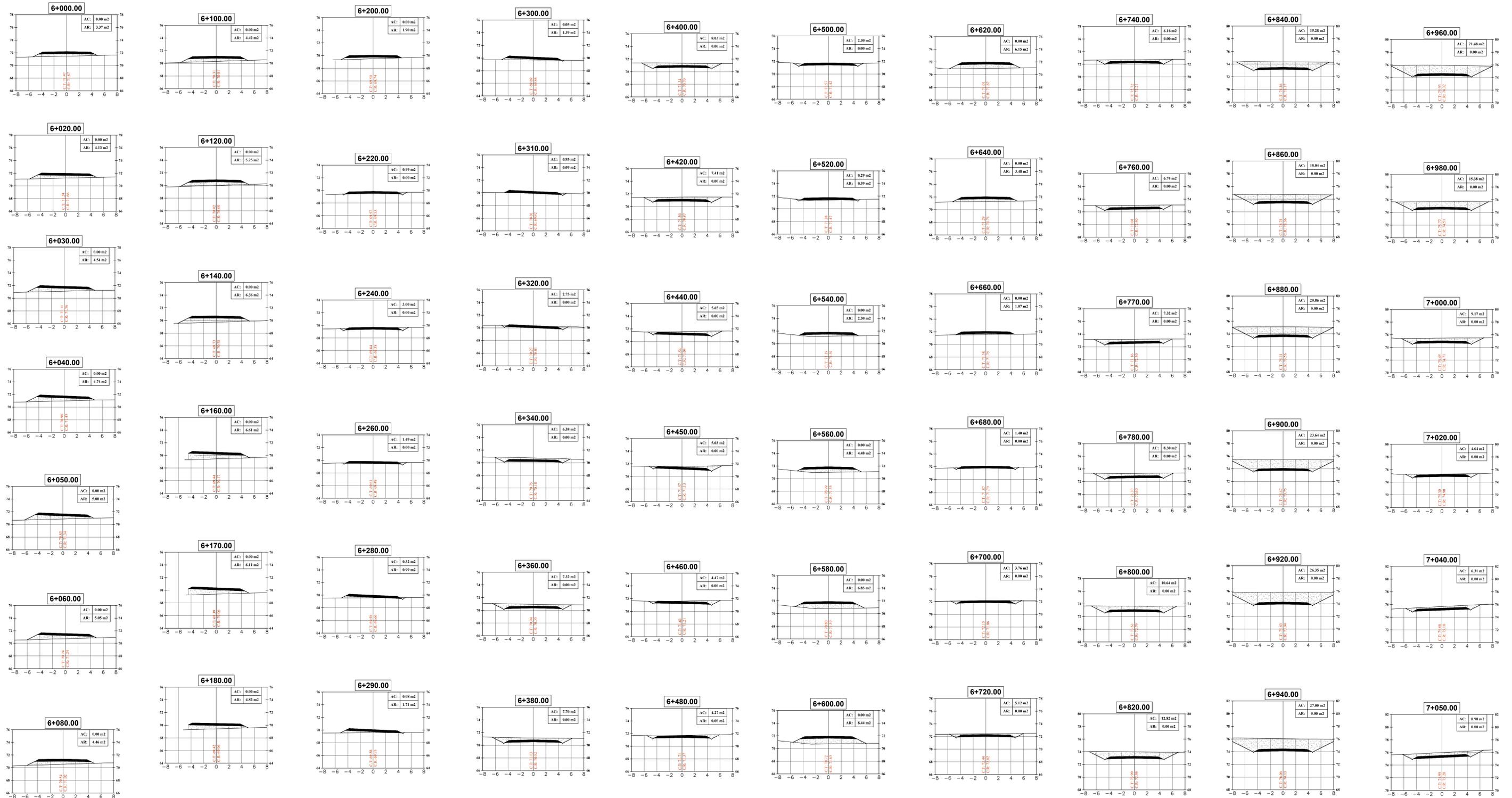


## PERFIL LONGITUDINAL-6+000.00-7+000.00 ESC.H= 1:1000 ESC.V= 1:100



# **ANEXO 11.02: PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES**

**ANEXO 11.02.01: PLANO DE  
SECCIONES TRANSVERSALES  
DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON  
SUB RASANTE NATURAL**



# PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL

**REPORTE DE VOLÚMENES DE LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM -  
PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL**

Alignment: EJE DE CARRETERA

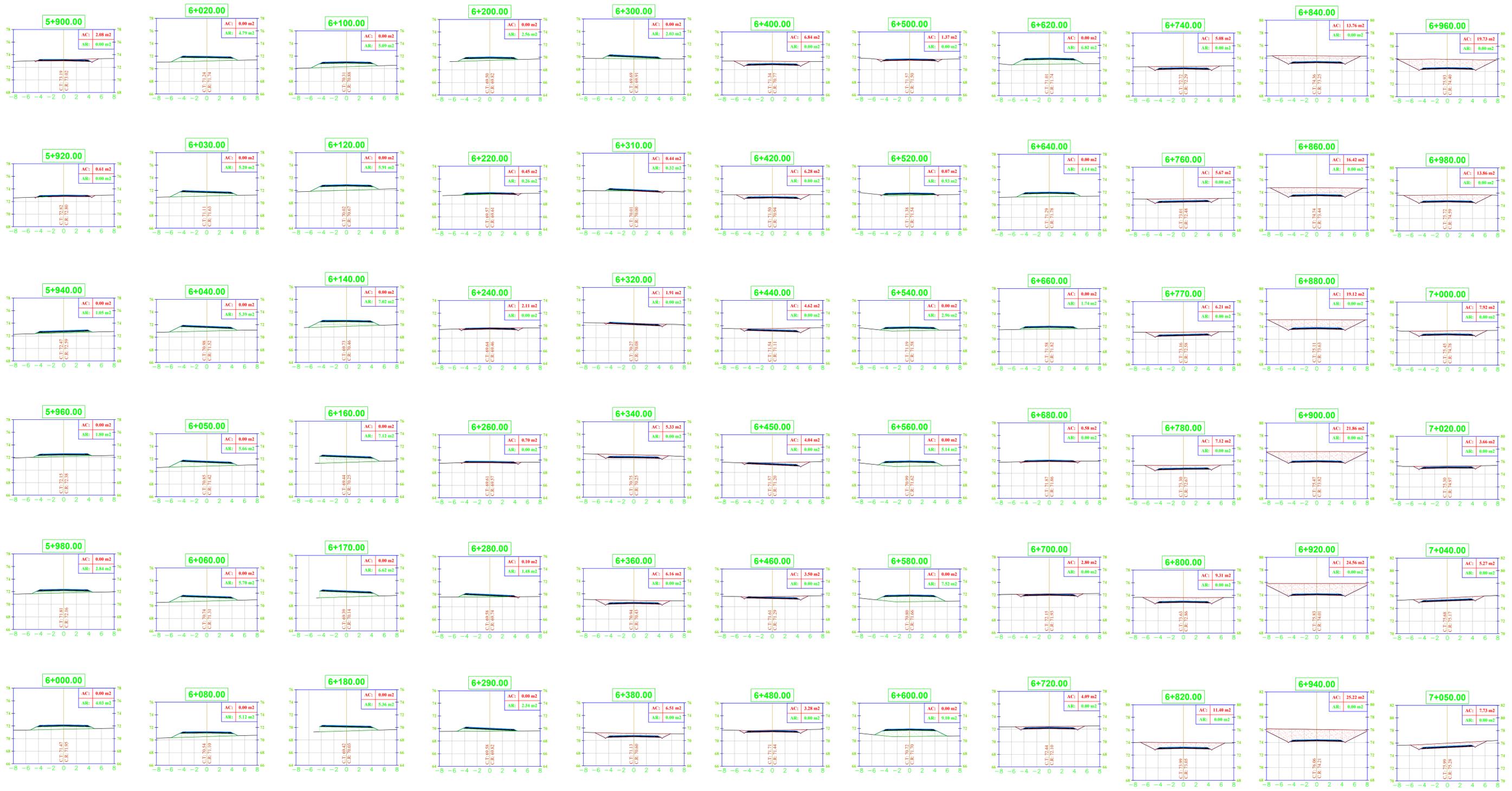
Sample Line Group: LINEAS DE MUESTRO PF

Start Sta: 0+000.000

End Sta: 12+755.846

<b>Station</b>	<b>Cut Area (Sq.m.)</b>	<b>Cut Volume (Cu.m.)</b>	<b>Reusable Volume (Cu.m.)</b>	<b>Fill Area (Sq.m.)</b>	<b>Fill Volume (Cu.m.)</b>	<b>Cum. Cut Vol. (Cu.m.)</b>	<b>Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)</b>	<b>Cum. Fill Vol. (Cu.m.)</b>	<b>Cum. Net Vol. (Cu.m.)</b>
6+000.000	0	0	0	3.37	55.46	86663.51	86663.51	218.14	86445.38
6+020.000	0	0	0	4.13	75.03	86663.51	86663.51	293.17	86370.35
6+030.000	0	0	0	4.54	43.36	86663.51	86663.51	336.53	86326.99
6+040.000	0	0	0	4.74	46.81	86663.51	86663.51	383.34	86280.18
6+050.000	0	0	0	5	49.17	86663.51	86663.51	432.5	86231.01
6+060.000	0	0	0	5.05	50.71	86663.51	86663.51	483.21	86180.3
6+080.000	0	0	0	4.46	95.11	86663.51	86663.51	578.33	86085.19
6+100.000	0	0	0	4.42	88.77	86663.51	86663.51	667.1	85996.41
6+120.000	0	0	0	5.25	96.67	86663.51	86663.51	763.77	85899.74
6+140.000	0	0	0	6.36	116.06	86663.51	86663.51	879.84	85783.68
6+160.000	0	0	0	6.61	129.84	86663.51	86663.51	1009.68	85653.83
6+170.000	0	0	0	6.11	63.81	86663.51	86663.51	1073.49	85590.02
6+180.000	0	0	0	4.82	54.74	86663.51	86663.51	1128.23	85535.28
6+200.000	0	0	0	1.9	67.17	86663.51	86663.51	1195.41	85468.11
6+220.000	0.99	9.92	9.92	0	18.98	86673.43	86673.43	1214.39	85459.04
6+240.000	3	39.91	39.91	0	0	86713.34	86713.34	1214.39	85498.95
6+260.000	1.49	44.89	44.89	0	0	86758.24	86758.24	1214.39	85543.85
6+280.000	0.32	18.04	18.04	0.99	9.99	86776.28	86776.28	1224.38	85551.9
6+290.000	0.08	1.93	1.93	1.71	13.77	86778.21	86778.21	1238.15	85540.06
6+300.000	0.05	0.62	0.62	1.39	15.77	86778.82	86778.82	1253.92	85524.9
6+310.000	0.95	4.89	4.89	0.09	7.53	86783.71	86783.71	1261.45	85522.26
6+320.000	2.75	18.29	18.29	0	0.46	86802	86802	1261.91	85540.09
6+340.000	6.38	91.3	91.3	0	0	86893.31	86893.31	1261.91	85631.39
6+360.000	7.32	137.02	137.02	0	0	87030.33	87030.33	1261.91	85768.41
6+380.000	7.7	150.16	150.16	0	0	87180.49	87180.49	1261.91	85918.58
6+400.000	8.03	157.24	157.24	0	0	87337.73	87337.73	1261.91	86075.81
6+420.000	7.41	154.36	154.36	0	0	87492.08	87492.08	1261.91	86230.17
6+440.000	5.65	130.58	130.58	0	0	87622.67	87622.67	1261.91	86360.75
6+450.000	5.03	52.89	52.89	0	0	87675.56	87675.56	1261.91	86413.64
6+460.000	4.47	47.19	47.19	0	0	87722.74	87722.74	1261.91	86460.83
6+480.000	4.27	87.42	87.42	0	0	87810.17	87810.17	1261.91	86548.25
6+500.000	2.3	65.7	65.7	0	0	87875.87	87875.87	1261.91	86613.95
6+520.000	0.29	25.89	25.89	0.39	3.9	87901.76	87901.76	1265.81	86635.95
6+540.000	0	2.94	2.94	2.3	26.86	87904.7	87904.7	1292.68	86612.02
6+560.000	0	0	0	4.48	67.77	87904.7	87904.7	1360.45	86544.25
6+580.000	0	0	0	6.85	113.33	87904.7	87904.7	1473.78	86430.92
6+600.000	0	0	0	8.44	152.92	87904.7	87904.7	1626.7	86278
6+620.000	0	0	0	6.15	145.91	87904.7	87904.7	1772.61	86132.08
6+640.000	0	0	0	3.48	96.32	87904.7	87904.7	1868.93	86035.76
6+660.000	0	0	0	1.07	45.52	87904.7	87904.7	1914.45	85990.24
6+680.000	1.4	13.95	13.95	0	10.71	87918.65	87918.65	1925.17	85993.49
6+700.000	3.76	51.52	51.52	0	0	87970.18	87970.18	1925.17	86045.01
6+720.000	5.12	88.8	88.8	0	0	88058.98	88058.98	1925.17	86133.81
6+740.000	6.16	112.82	112.82	0	0	88171.8	88171.8	1925.17	86246.63
6+760.000	6.74	129.04	129.04	0	0	88300.84	88300.84	1925.17	86375.67
6+770.000	7.32	70.26	70.26	0	0	88371.1	88371.1	1925.17	86445.93
6+780.000	8.3	78.05	78.05	0	0	88449.15	88449.15	1925.17	86523.98
6+800.000	10.64	189.35	189.35	0	0	88638.5	88638.5	1925.17	86713.33
6+820.000	12.82	234.57	234.57	0	0	88873.07	88873.07	1925.17	86947.9
6+840.000	15.28	280.98	280.98	0	0	89154.04	89154.04	1925.17	87228.87
6+860.000	18.04	333.2	333.2	0	0	89487.25	89487.25	1925.17	87562.08
6+880.000	20.86	389	389	0	0	89876.25	89876.25	1925.17	87951.08
6+900.000	23.64	444.98	444.98	0	0	90321.23	90321.23	1925.17	88396.06
6+920.000	26.35	499.87	499.87	0	0	90821.1	90821.1	1925.17	88895.93
6+940.000	27	533.5	533.5	0	0	91354.6	91354.6	1925.17	89429.43
6+960.000	21.48	484.87	484.87	0	0	91839.47	91839.47	1925.17	89914.3
6+980.000	15.38	368.59	368.59	0	0	92208.07	92208.07	1925.17	90282.9
7+000.000	9.17	245.45	245.45	0	0	92453.52	92453.52	1925.17	90528.35

**ANEXO 11.02.02: PLANO DE  
SECCIONES TRANSVERSALES  
DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON  
SUB RASANTE MEJORADA  
CON 10% DE CENIZAS  
DECARBÓN MINERAL**



# PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO** 

TITULACIÓN

PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

PLANO: **SECCIONES TRANSVERSALES PFM**

DEPARTAMENTO	ANCASH	PROVINCIA	SANTA	DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA:	JUNIO 2021	PLANO N°:	ST-02
DISEÑO	JARA FERRER GERSON LUIS MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI	ASESOR	ING. CERNA CHAVEZ ROBERTO	ESCALA:	1:200				

**REPORTE DE VOLÚMENES DE CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM - PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL**

Alignment: EJE DE CARRETERA

Sample Line Group: LINEAS DE MUESTRO PF

Start Sta: 0+000.000

End Sta: 12+755.846

<u>Station</u>	<u>Cut Area (Sq.m.)</u>	<u>Cut Volume (Cu.m.)</u>	<u>Reusable Volume (Cu.m.)</u>	<u>Fill Area (Sq.m.)</u>	<u>Fill Volume (Cu.m.)</u>	<u>Cum. Cut Vol. (Cu.m.)</u>	<u>Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)</u>	<u>Cum. Fill Vol. (Cu.m.)</u>	<u>Cum. Net Vol. (Cu.m.)</u>
6+000.000	0	0	0	4.03	68.72	79681.01	79681.01	337.63	79343.38
6+020.000	0	0	0	4.79	88.25	79681.01	79681.01	425.88	79255.13
6+030.000	0	0	0	5.2	49.94	79681.01	79681.01	475.83	79205.18
6+040.000	0	0	0	5.39	53.38	79681.01	79681.01	529.21	79151.81
6+050.000	0	0	0	5.66	55.73	79681.01	79681.01	584.94	79096.07
6+060.000	0	0	0	5.7	57.28	79681.01	79681.01	642.22	79038.8
6+080.000	0	0	0	5.12	108.3	79681.01	79681.01	750.51	78930.5
6+100.000	0	0	0	5.09	102.02	79681.01	79681.01	852.53	78828.48
6+120.000	0	0	0	5.91	109.95	79681.01	79681.01	962.48	78718.53
6+140.000	0	0	0	7.02	129.31	79681.01	79681.01	1091.79	78589.23
6+160.000	0	0	0	7.12	141.52	79681.01	79681.01	1233.31	78447.71
6+170.000	0	0	0	6.62	68.89	79681.01	79681.01	1302.19	78378.82
6+180.000	0	0	0	5.36	60.02	79681.01	79681.01	1362.22	78318.8
6+200.000	0	0	0	2.56	79.24	79681.01	79681.01	1441.46	78239.55
6+220.000	0.45	4.53	4.53	0.26	28.16	79685.54	79685.54	1469.62	78215.92
6+240.000	2.11	25.62	25.62	0	2.56	79711.16	79711.16	1472.18	78238.98
6+260.000	0.7	28.11	28.11	0	0	79739.28	79739.28	1472.18	78267.1
6+280.000	0.1	7.93	7.93	1.48	14.94	79747.21	79747.21	1487.11	78260.1
6+290.000	0	0.47	0.47	2.34	19.4	79747.68	79747.68	1506.51	78241.16
6+300.000	0	0	0	2.03	22.12	79747.68	79747.68	1528.63	78219.04
6+310.000	0.44	2.14	2.14	0.32	11.91	79749.81	79749.81	1540.55	78209.27
6+320.000	1.91	11.58	11.58	0	1.64	79761.39	79761.39	1542.18	78219.21
6+340.000	5.33	72.37	72.37	0	0	79833.76	79833.76	1542.18	78291.58
6+360.000	6.16	114.91	114.91	0	0	79948.67	79948.67	1542.18	78406.49
6+380.000	6.51	126.68	126.68	0	0	80075.35	80075.35	1542.18	78533.17
6+400.000	6.84	133.49	133.49	0	0	80208.84	80208.84	1542.18	78666.66
6+420.000	6.28	131.21	131.21	0	0	80340.06	80340.06	1542.18	78797.88
6+440.000	4.62	109.06	109.06	0	0	80449.12	80449.12	1542.18	78906.93
6+450.000	4.04	42.87	42.87	0	0	80491.99	80491.99	1542.18	78949.81
6+460.000	3.5	37.41	37.41	0	0	80529.4	80529.4	1542.18	78987.22
6+480.000	3.28	67.78	67.78	0	0	80597.18	80597.18	1542.18	79055
6+500.000	1.37	46.5	46.5	0	0	80643.68	80643.68	1542.18	79101.5
6+520.000	0.07	14.35	14.35	0.93	9.34	80658.03	80658.03	1551.52	79106.51
6+540.000	0	0.66	0.66	2.96	38.94	80658.69	80658.69	1590.46	79068.23
6+560.000	0	0	0	5.14	81.05	80658.69	80658.69	1671.51	78987.18
6+580.000	0	0	0	7.52	126.61	80658.69	80658.69	1798.12	78860.57
6+600.000	0	0	0	9.1	166.2	80658.69	80658.69	1964.31	78694.37
6+620.000	0	0	0	6.82	159.19	80658.69	80658.69	2123.5	78535.19
6+640.000	0	0	0	4.14	109.6	80658.69	80658.69	2233.1	78425.59
6+660.000	0	0	0	1.74	58.79	80658.69	80658.69	2291.89	78366.8
6+680.000	0.58	5.83	5.83	0	17.35	80664.52	80664.52	2309.24	78355.28
6+700.000	2.8	33.86	33.86	0	0	80698.38	80698.38	2309.24	78389.13
6+720.000	4.09	68.93	68.93	0	0	80767.31	80767.31	2309.24	78458.06
6+740.000	5.08	91.71	91.71	0	0	80859.02	80859.02	2309.24	78549.78
6+760.000	5.67	107.49	107.49	0	0	80966.51	80966.51	2309.24	78657.26
6+770.000	6.21	59.34	59.34	0	0	81025.85	81025.85	2309.24	78716.61
6+780.000	7.12	66.63	66.63	0	0	81092.48	81092.48	2309.24	78783.24
6+800.000	9.31	164.3	164.3	0	0	81256.78	81256.78	2309.24	78947.54
6+820.000	11.4	207.12	207.12	0	0	81463.9	81463.9	2309.24	79154.66
6+840.000	13.76	251.68	251.68	0	0	81715.58	81715.58	2309.24	79406.34
6+860.000	16.42	301.8	301.8	0	0	82017.39	82017.39	2309.24	79708.15
6+880.000	19.12	355.32	355.32	0	0	82372.71	82372.71	2309.24	80063.46
6+900.000	21.86	409.77	409.77	0	0	82782.47	82782.47	2309.24	80473.23
6+920.000	24.56	464.26	464.26	0	0	83246.73	83246.73	2309.24	80937.49
6+940.000	25.22	497.89	497.89	0	0	83744.62	83744.62	2309.24	81435.38
6+960.000	19.73	449.5	449.5	0	0	84194.12	84194.12	2309.24	81884.87
6+980.000	13.86	335.87	335.87	0	0	84529.99	84529.99	2309.24	82220.75
7+000.000	7.92	217.84	217.84	0	0	84747.83	84747.83	2309.24	82438.59

**ANEXO 11.02.03: PLANO DE  
SECCIONES TRANSVERSALES  
DE PAVIMENTO RÍGIDO CON  
SUB RASANTE NATURAL**



# PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES DE PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE NATURAL PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		<b>UCV</b>	
TITULACIÓN			
PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"			
PLANO:			
<b>SECCIONES TRANSVERSALES PRN</b>			
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	FECHA:
ANCASH	SANTA	CHIMBOTE	JUNIO 2021
INGENIERO	ASesor	ESCALA:	PLANO N°:
JARA FERRER GERSON LUIS MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI	ING. CERIA CHÁVEZ RODRIGOTO	1:200	<b>ST-03</b>

**REPORTE DE VOLÚMENES DE LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 K M - PAVIMENTO RÍGIDO CON RASANTE NATURAL**

Alignment: EJE DE CARRETERA

Sample Line Group: LINEAS DE MUESTRO PF

Start Sta: 0+000.000

End Sta: 12+755.846

<u>Station</u>	<u>Cut Area (Sq.m.)</u>	<u>Cut Volume (Cu.m.)</u>	<u>Reusable Volume (Cu.m.)</u>	<u>Fill Area (Sq.m.)</u>	<u>Fill Volume (Cu.m.)</u>	<u>Cum. Cut Vol. (Cu.m.)</u>	<u>Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)</u>	<u>Cum. Fill Vol. (Cu.m.)</u>	<u>Cum. Net Vol. (Cu.m.)</u>
6+000.000	0	0	0	3.5	58.15	85081.89	85081.89	240.6	84841.29
6+020.000	0	0	0	4.27	77.71	85081.89	85081.89	318.32	84763.57
6+030.000	0	0	0	4.67	44.69	85081.89	85081.89	363.01	84718.88
6+040.000	0	0	0	4.87	48.14	85081.89	85081.89	411.15	84670.74
6+050.000	0	0	0	5.14	50.5	85081.89	85081.89	461.65	84620.24
6+060.000	0	0	0	5.18	52.04	85081.89	85081.89	513.69	84568.2
6+080.000	0	0	0	4.59	97.79	85081.89	85081.89	611.48	84470.41
6+100.000	0	0	0	4.56	91.46	85081.89	85081.89	702.94	84378.95
6+120.000	0	0	0	5.38	99.37	85081.89	85081.89	802.31	84279.58
6+140.000	0	0	0	6.5	118.75	85081.89	85081.89	921.06	84160.83
6+160.000	0	0	0	6.71	132.22	85081.89	85081.89	1053.28	84028.61
6+170.000	0	0	0	6.21	64.85	85081.89	85081.89	1118.13	83963.76
6+180.000	0	0	0	4.93	55.82	85081.89	85081.89	1173.96	83907.93
6+200.000	0	0	0	2.03	69.63	85081.89	85081.89	1243.59	83838.3
6+220.000	0.84	8.36	8.36	0	20.39	85090.25	85090.25	1263.98	83826.27
6+240.000	2.81	36.51	36.51	0	0.07	85126.76	85126.76	1264.05	83862.71
6+260.000	1.33	41.42	41.42	0	0	85168.18	85168.18	1264.05	83904.13
6+280.000	0.27	15.84	15.84	1.08	10.9	85184.02	85184.02	1274.95	83909.08
6+290.000	0.05	1.54	1.54	1.83	14.83	85185.57	85185.57	1289.77	83895.79
6+300.000	0.03	0.42	0.42	1.51	16.98	85185.99	85185.99	1306.75	83879.24
6+310.000	0.83	4.23	4.23	0.12	8.32	85190.22	85190.22	1315.08	83875.14
6+320.000	2.58	16.85	16.85	0	0.64	85207.06	85207.06	1315.72	83891.35
6+340.000	6.17	87.41	87.41	0	0	85294.47	85294.47	1315.72	83978.75
6+360.000	7.08	132.48	132.48	0	0	85426.95	85426.95	1315.72	84111.23
6+380.000	7.45	145.34	145.34	0	0	85572.29	85572.29	1315.72	84256.57
6+400.000	7.78	152.36	152.36	0	0	85724.65	85724.65	1315.72	84408.94
6+420.000	7.18	149.61	149.61	0	0	85874.26	85874.26	1315.72	84558.54
6+440.000	5.44	126.16	126.16	0	0	86000.42	86000.42	1315.72	84684.71
6+450.000	4.82	50.83	50.83	0	0	86051.25	86051.25	1315.72	84735.54
6+460.000	4.27	45.17	45.17	0	0	86096.43	86096.43	1315.72	84780.71
6+480.000	4.07	83.37	83.37	0	0	86179.8	86179.8	1315.72	84864.08
6+500.000	2.1	61.72	61.72	0	0	86241.52	86241.52	1315.72	84925.8
6+520.000	0.23	23.3	23.3	0.48	4.85	86264.82	86264.82	1320.56	84944.25
6+540.000	0	2.27	2.27	2.43	29.16	86267.09	86267.09	1349.73	84917.36
6+560.000	0	0	0	4.62	70.47	86267.09	86267.09	1420.2	84846.89
6+580.000	0	0	0	6.99	116.03	86267.09	86267.09	1536.22	84730.86
6+600.000	0	0	0	8.57	155.61	86267.09	86267.09	1691.84	84575.25
6+620.000	0	0	0	6.29	148.61	86267.09	86267.09	1840.44	84426.64
6+640.000	0	0	0	3.62	99.01	86267.09	86267.09	1939.46	84327.63
6+660.000	0	0	0	1.21	48.21	86267.09	86267.09	1987.67	84279.42
6+680.000	1.23	12.27	12.27	0	12.06	86279.35	86279.35	1999.73	84279.62
6+700.000	3.56	47.87	47.87	0	0	86327.22	86327.22	1999.73	84327.49
6+720.000	4.91	84.7	84.7	0	0	86411.93	86411.93	1999.73	84412.19
6+740.000	5.94	108.48	108.48	0	0	86520.4	86520.4	1999.73	84520.67
6+760.000	6.52	124.61	124.61	0	0	86645.01	86645.01	1999.73	84645.28
6+770.000	7.09	68.02	68.02	0	0	86713.03	86713.03	1999.73	84713.3
6+780.000	8.06	75.71	75.71	0	0	86788.74	86788.74	1999.73	84789.01
6+800.000	10.36	184.22	184.22	0	0	86972.96	86972.96	1999.73	84973.23
6+820.000	12.53	228.96	228.96	0	0	87201.91	87201.91	1999.73	85202.18
6+840.000	14.97	275	275	0	0	87476.91	87476.91	1999.73	85477.18
6+860.000	17.71	326.81	326.81	0	0	87803.72	87803.72	1999.73	85803.99
6+880.000	20.5	382.15	382.15	0	0	88185.87	88185.87	1999.73	86186.14
6+900.000	23.29	437.91	437.91	0	0	88623.78	88623.78	1999.73	86624.05
6+920.000	25.99	492.79	492.79	0	0	89116.58	89116.58	1999.73	87116.84
6+940.000	26.65	526.42	526.42	0	0	89643	89643	1999.73	87643.27
6+960.000	21.13	477.8	477.8	0	0	90120.8	90120.8	1999.73	88121.07
6+980.000	15.07	361.97	361.97	0	0	90482.77	90482.77	1999.73	88483.03
7+000.000	8.91	239.8	239.8	0	0	90722.57	90722.57	1999.73	88722.84

**ANEXO 11.02.04: PLANO DE  
SECCIONES TRANSVERSALES  
DE PAVIMENTO RÍGIDO CON  
SUB RASANTE MEJORADA  
CON 10% DE CENIZAS  
DECARBÓN MINERAL**



# PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES DE PAVIMENTO RÍGIDO CON SUBRASANTE MEJORADA CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL

<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>			
TITULACIÓN			
PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"			
PLANO: <b>SECCIONES TRANSVERSALES PRM</b>			
DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: SANTA	DISTRITO: CHIMBOTE	FECHA: JUNIO 2021
DISEÑO: JARA FERRER GERSON LUIS MUÑOZ RAMIREZ IABEL STEFANI		ASESOR: ING. CERRA CHÁVEZ RODRIGERTO	ESCALA: 1:200
			<b>ST-04</b>

**REPORTE DE VOLÚMENES DE CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO PROGRESIVA 6+000 - 7+000 KM - PAVIMENTO RÍGIDO CON RASANTE MEJORADA CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL**

Alignment: EJE DE CARRETERA

Sample Line Group: LINEAS DE MUESTRO PF

Start Sta: 0+000.000

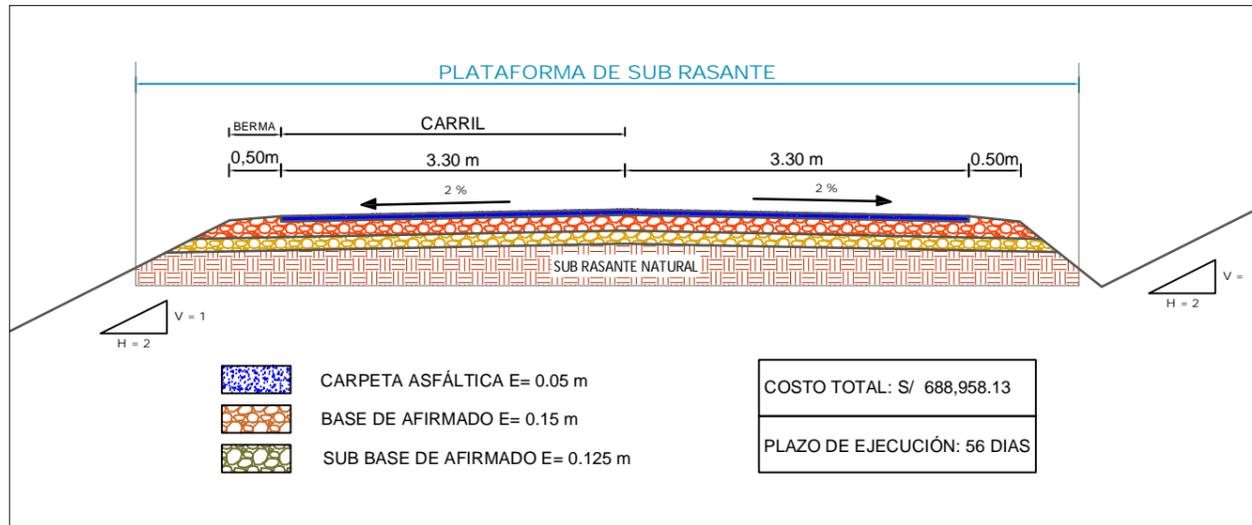
End Sta: 12+755.846

<u>Station</u>	<u>Cut Area (Sq.m.)</u>	<u>Cut Volume (Cu.m.)</u>	<u>Reusable Volume (Cu.m.)</u>	<u>Fill Area (Sq.m.)</u>	<u>Fill Volume (Cu.m.)</u>	<u>Cum. Cut Vol. (Cu.m.)</u>	<u>Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)</u>	<u>Cum. Fill Vol. (Cu.m.)</u>	<u>Cum. Net Vol. (Cu.m.)</u>
6+000.000	0	0	0	3.59	59.93	84121.72	84121.72	255.92	83865.8
6+020.000	0	0	0	4.36	79.49	84121.72	84121.72	335.42	83786.31
6+030.000	0	0	0	4.76	45.58	84121.72	84121.72	381	83740.73
6+040.000	0	0	0	4.96	49.02	84121.72	84121.72	430.02	83691.7
6+050.000	0	0	0	5.22	51.38	84121.72	84121.72	481.4	83640.32
6+060.000	0	0	0	5.27	52.92	84121.72	84121.72	534.32	83587.4
6+080.000	0	0	0	4.68	99.56	84121.72	84121.72	633.88	83487.84
6+100.000	0	0	0	4.65	93.24	84121.72	84121.72	727.13	83394.59
6+120.000	0	0	0	5.47	101.15	84121.72	84121.72	828.28	83293.44
6+140.000	0	0	0	6.58	120.53	84121.72	84121.72	948.81	83172.91
6+160.000	0	0	0	6.78	133.8	84121.72	84121.72	1082.61	83039.11
6+170.000	0	0	0	6.28	65.54	84121.72	84121.72	1148.15	82973.58
6+180.000	0	0	0	5	56.54	84121.72	84121.72	1204.68	82917.04
6+200.000	0	0	0	2.12	71.26	84121.72	84121.72	1275.94	82845.78
6+220.000	0.73	7.34	7.34	0.03	21.53	84129.06	84129.06	1297.47	82831.59
6+240.000	2.69	34.28	34.28	0	0.31	84163.35	84163.35	1297.79	82865.56
6+260.000	1.22	39.14	39.14	0	0	84202.49	84202.49	1297.79	82904.7
6+280.000	0.23	14.43	14.43	1.14	11.53	84216.91	84216.91	1309.31	82907.6
6+290.000	0.04	1.32	1.32	1.91	15.55	84218.23	84218.23	1324.86	82893.37
6+300.000	0.03	0.33	0.33	1.6	17.81	84218.56	84218.56	1342.68	82875.88
6+310.000	0.76	3.83	3.83	0.15	8.88	84222.39	84222.39	1351.55	82870.83
6+320.000	2.46	15.91	15.91	0	0.78	84238.3	84238.3	1352.33	82885.97
6+340.000	6.02	84.84	84.84	0	0	84323.14	84323.14	1352.33	82970.81
6+360.000	6.92	129.49	129.49	0	0	84452.62	84452.62	1352.33	83100.29
6+380.000	7.29	142.16	142.16	0	0	84594.78	84594.78	1352.33	83242.45
6+400.000	7.62	149.15	149.15	0	0	84743.93	84743.93	1352.33	83391.6
6+420.000	7.02	146.48	146.48	0	0	84890.41	84890.41	1352.33	83538.08
6+440.000	5.3	123.25	123.25	0	0	85013.66	85013.66	1352.33	83661.32
6+450.000	4.69	49.47	49.47	0	0	85063.13	85063.13	1352.33	83710.8
6+460.000	4.14	43.85	43.85	0	0	85106.98	85106.98	1352.33	83754.64
6+480.000	3.93	80.7	80.7	0	0	85187.68	85187.68	1352.33	83835.35
6+500.000	1.98	59.11	59.11	0	0	85246.79	85246.79	1352.33	83894.45
6+520.000	0.19	21.65	21.65	0.55	5.52	85268.44	85268.44	1357.85	83910.58
6+540.000	0	1.89	1.89	2.52	30.73	85270.32	85270.32	1388.58	83881.74
6+560.000	0	0	0	4.7	72.25	85270.32	85270.32	1460.84	83809.49
6+580.000	0	0	0	7.08	117.81	85270.32	85270.32	1578.65	83691.67
6+600.000	0	0	0	8.66	157.4	85270.32	85270.32	1736.05	83534.27
6+620.000	0	0	0	6.38	150.39	85270.32	85270.32	1886.44	83383.88
6+640.000	0	0	0	3.7	100.8	85270.32	85270.32	1987.24	83283.08
6+660.000	0	0	0	1.3	50	85270.32	85270.32	2037.24	83233.09
6+680.000	1.12	11.16	11.16	0	12.95	85281.48	85281.48	2050.19	83231.29
6+700.000	3.43	45.46	45.46	0	0	85326.95	85326.95	2050.19	83276.75
6+720.000	4.77	82.01	82.01	0	0	85408.95	85408.95	2050.19	83358.76
6+740.000	5.79	105.62	105.62	0	0	85514.57	85514.57	2050.19	83464.38
6+760.000	6.38	121.69	121.69	0	0	85636.26	85636.26	2050.19	83586.07
6+770.000	6.94	66.54	66.54	0	0	85702.8	85702.8	2050.19	83652.6
6+780.000	7.9	74.16	74.16	0	0	85776.96	85776.96	2050.19	83726.77
6+800.000	10.19	180.83	180.83	0	0	85957.79	85957.79	2050.19	83907.6
6+820.000	12.34	225.25	225.25	0	0	86183.04	86183.04	2050.19	84132.85
6+840.000	14.77	271.05	271.05	0	0	86454.09	86454.09	2050.19	84403.9
6+860.000	17.49	322.58	322.58	0	0	86776.66	86776.66	2050.19	84726.47
6+880.000	20.27	377.62	377.62	0	0	87154.28	87154.28	2050.19	85104.09
6+900.000	23.05	433.2	433.2	0	0	87587.48	87587.48	2050.19	85537.29
6+920.000	25.75	488.06	488.06	0	0	88075.54	88075.54	2050.19	86025.35
6+940.000	26.41	521.69	521.69	0	0	88597.24	88597.24	2050.19	86547.04
6+960.000	20.89	473.08	473.08	0	0	89070.32	89070.32	2050.19	87020.13
6+980.000	14.86	357.57	357.57	0	0	89427.89	89427.89	2050.19	87377.7
7+000.000	8.74	236.07	236.07	0	0	89663.96	89663.96	2050.19	87613.77

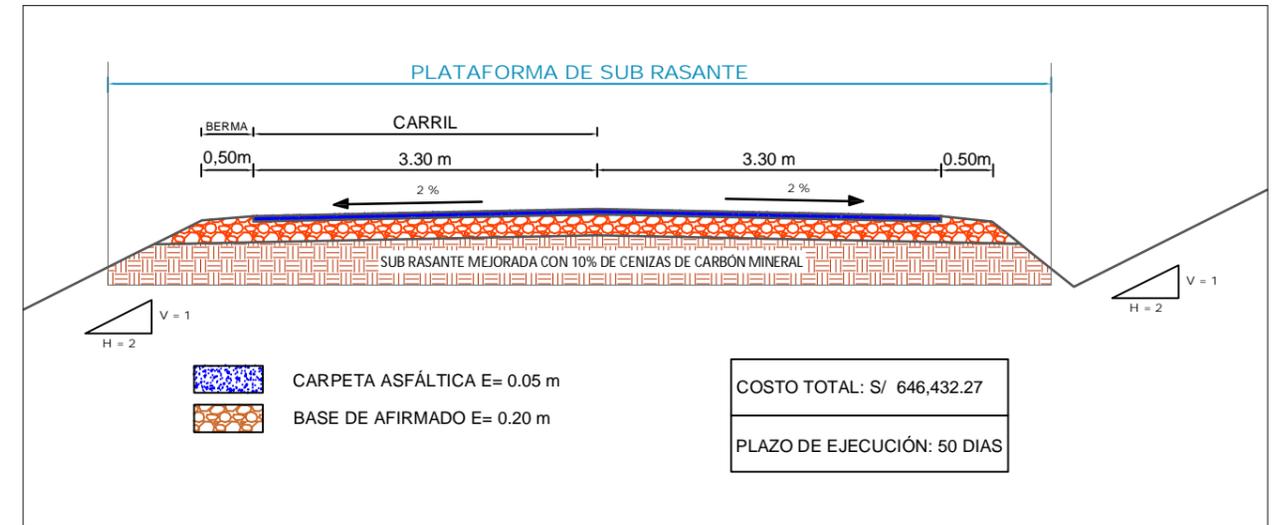
**ANEXO 11.03: PLANO DE  
SECCIONES COMPARATIVAS  
ENTRE PAVIMENTOS RÍGIDOS  
Y FLEXIBLES**

# SECCIONES COMPARATIVAS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES

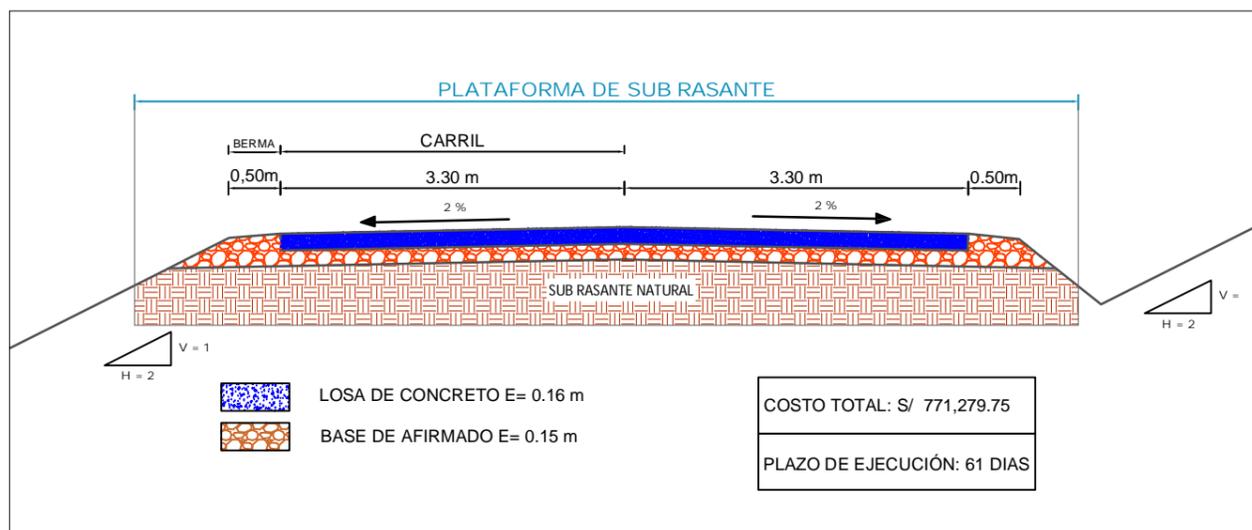
**SECCIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE  
CON SUB RASANTE NATURAL**



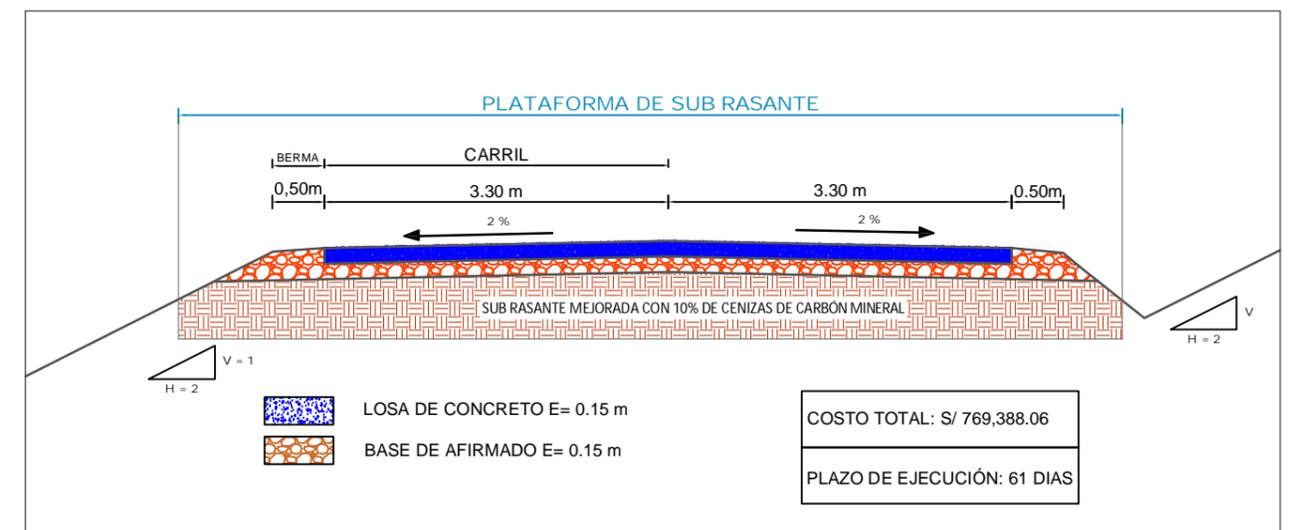
**SECCIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE  
MEJORADO CON 10 % DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL**



**SECCIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO RÍGIDO  
CON SUB RASANTE NATURAL**



**SECCIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE  
MEJORADO CON 10 % DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL**

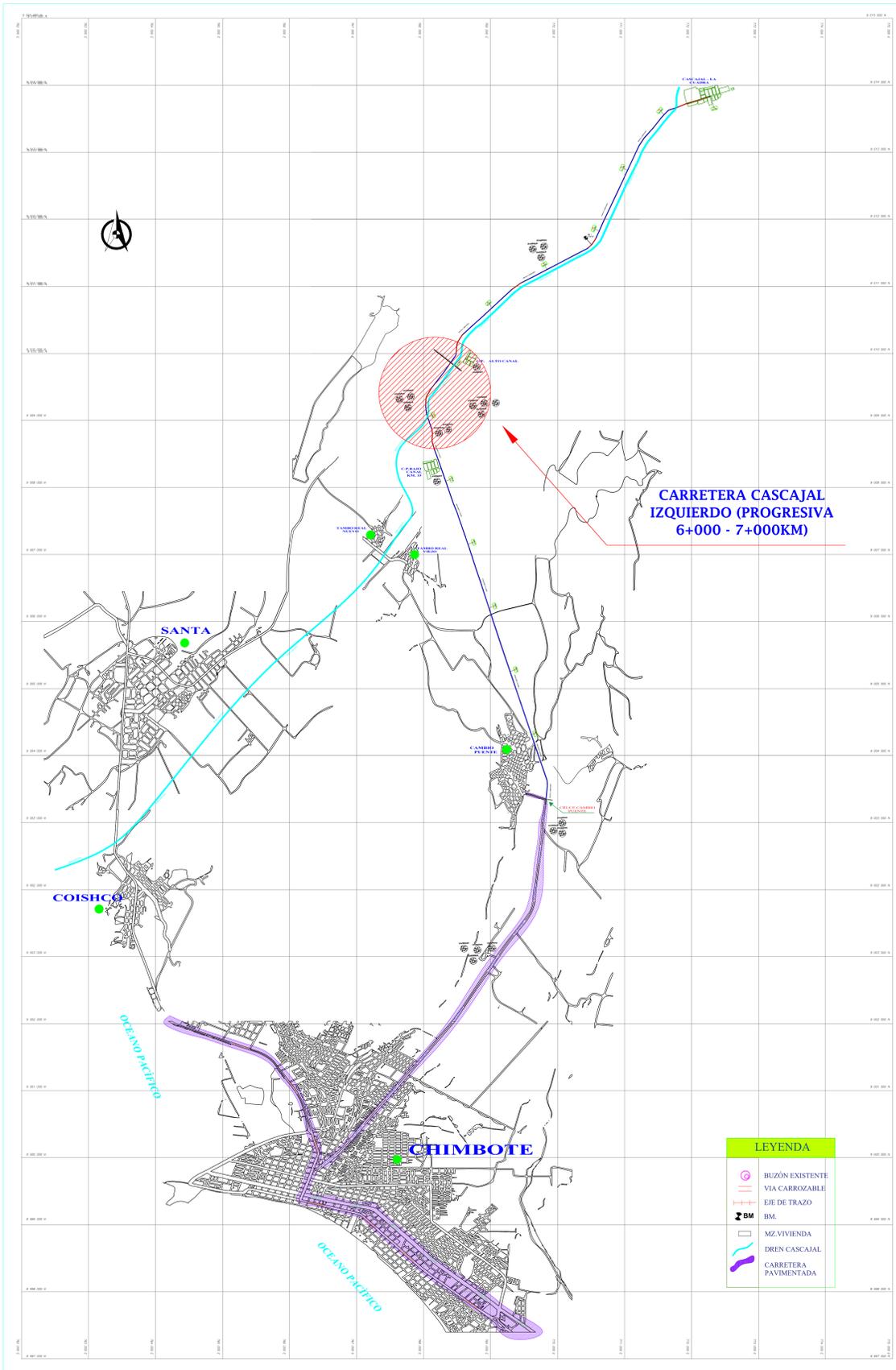


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
TITULACIÓN				
PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"				
PLANO: SECCIONES ESTRUCTURALES DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES				
DEPARTAMENTO ANCASH	PROVINCIA SANTA	DISTRITO CHIMBOTE	FECHA: JUNIO 2021	PLANO N°:
DISEÑO: JARA FERRER GIERSON LUIS MUÑOZ RAMIREZ ISABEL STEFANI		ASESOR: ING. CERNA CHÁVEZ RIGOBERTO	ESCALA: S/E	<b>SE-01</b>

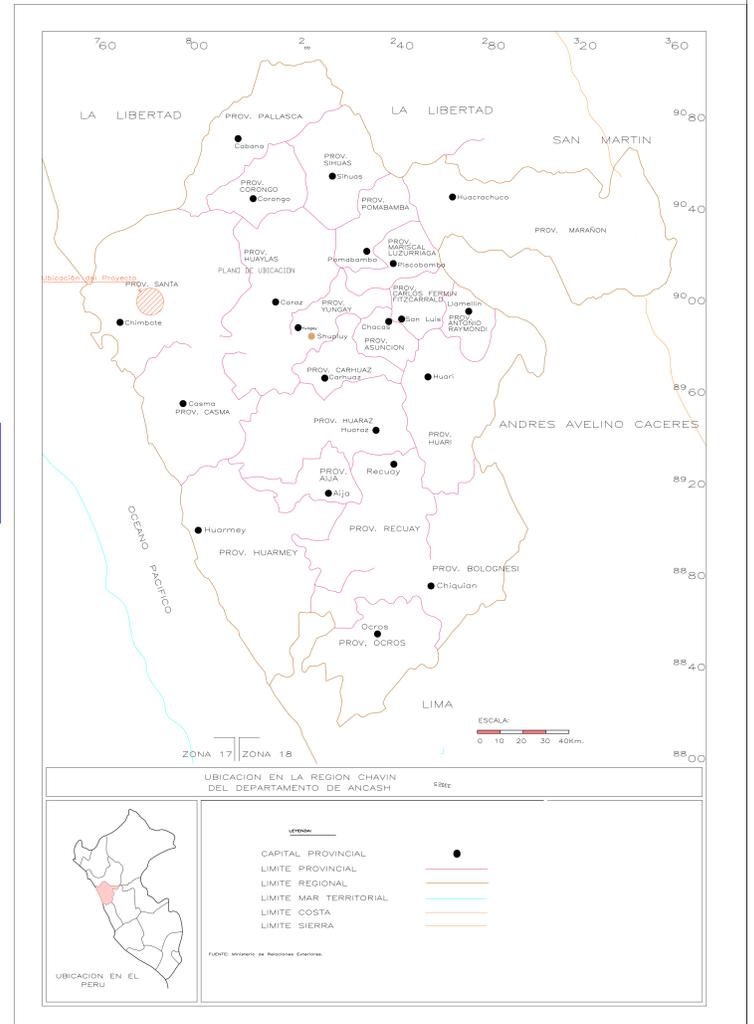
# **ANEXO 11.04: PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION**

UBICACIÓN DE LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - SANTA- ANCASH

ESCALA 1/30000



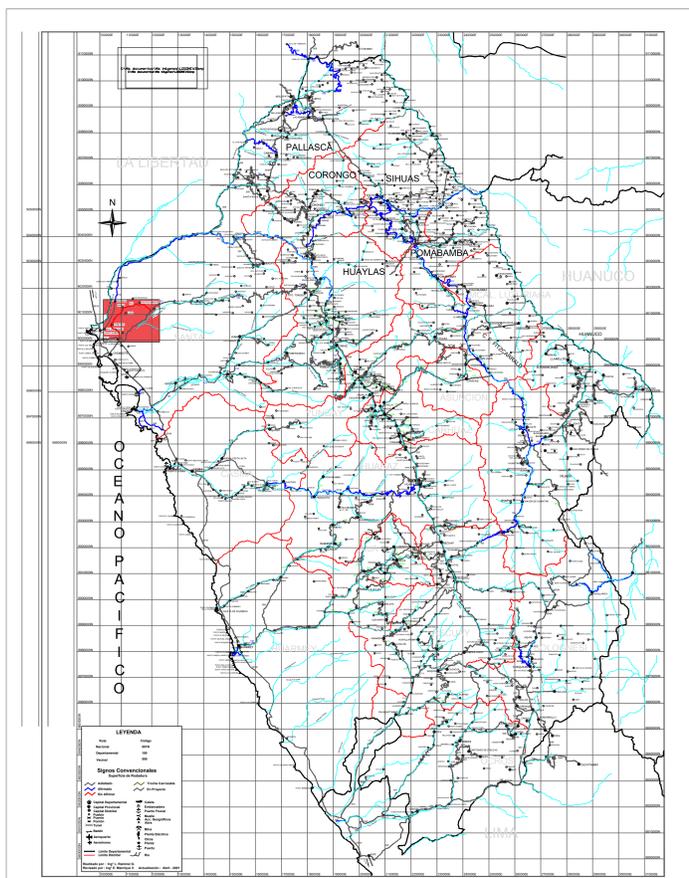
UBICACIÓN PROVINCIAL - ANCASH - SANTA



UBICACIÓN DEPARTAMENTAL - ANCASH



UBICACIÓN DISTRICTAL - SANTA



<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>			
<b>TITULACIÓN</b>			
PROYECTO: "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"			
PLANO: <b>UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN</b>			
DEPARTAMENTO ANCASH	PROVINCIA SANTA	DISTRITO CHIMBOTE	FECHA: JUNIO 2021
DISEÑO: JARA FERRER GERSON LUIS MUÑOZ RAMÍREZ ISABEL STEFAN		ASESOR: ING. CERRA CHÁVEZ RIGOBERTO	ESCALA: INDICADA
			<b>U-01</b>

# **ANEXO 11.05: PLANO DE DIAGNOSTICO**

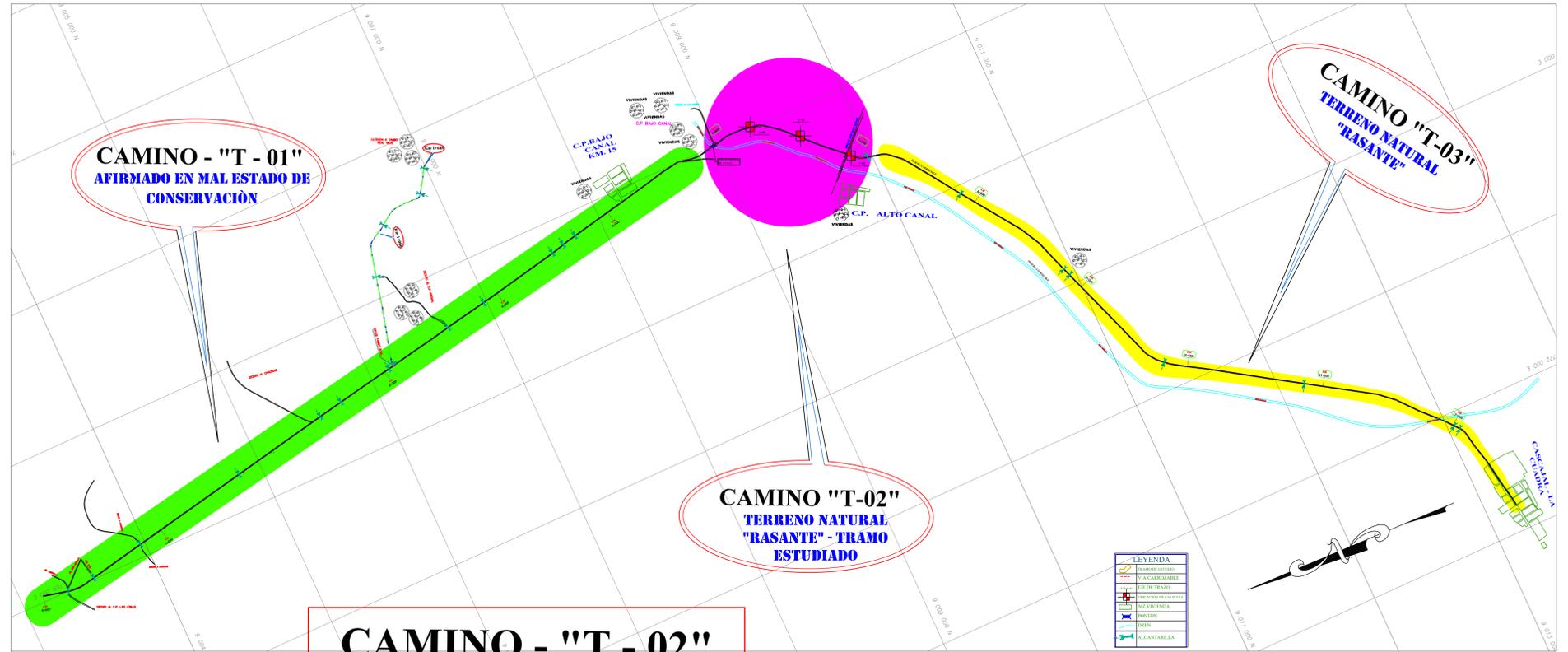
**"UBICACIÓN DE LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

ESCALA: 1 / 30000



**"DIAGNÓSTICO VIAL DE LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

ESCALA: 1 / 50000



**CAMINO - "T - 01"**  
AFIRMADO EN MAL ESTADO DE CONSERVACIÓN



De la carretera Cascajal Izquierdo (progresiva 0+000 - 5+780 km) se encuentra a nivel de afirmado en mal estado de conservación, presentando desniveles y levantamiento de partículas de polvo generando malestar a la población aledaña.

**CAMINO - "T - 02"**  
TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE - TRAMO ESTUDIADO



De la carretera Cascajal Izquierdo (progresiva 6+000 - 7+000 km) se encuentra a nivel de subrasante, el cual ha sido sometido a erosión debido al fenómeno del niño del año 2017, el cual generó daño directamente a dicha progresiva.

**CAMINO - "T - 03"**  
TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE



De la carretera Cascajal Izquierdo (progresiva 7+000 - 12+756 km) se encuentra a nivel de subrasante.

# **ANEXO 11.06: PLANO DE PROPUESTA**

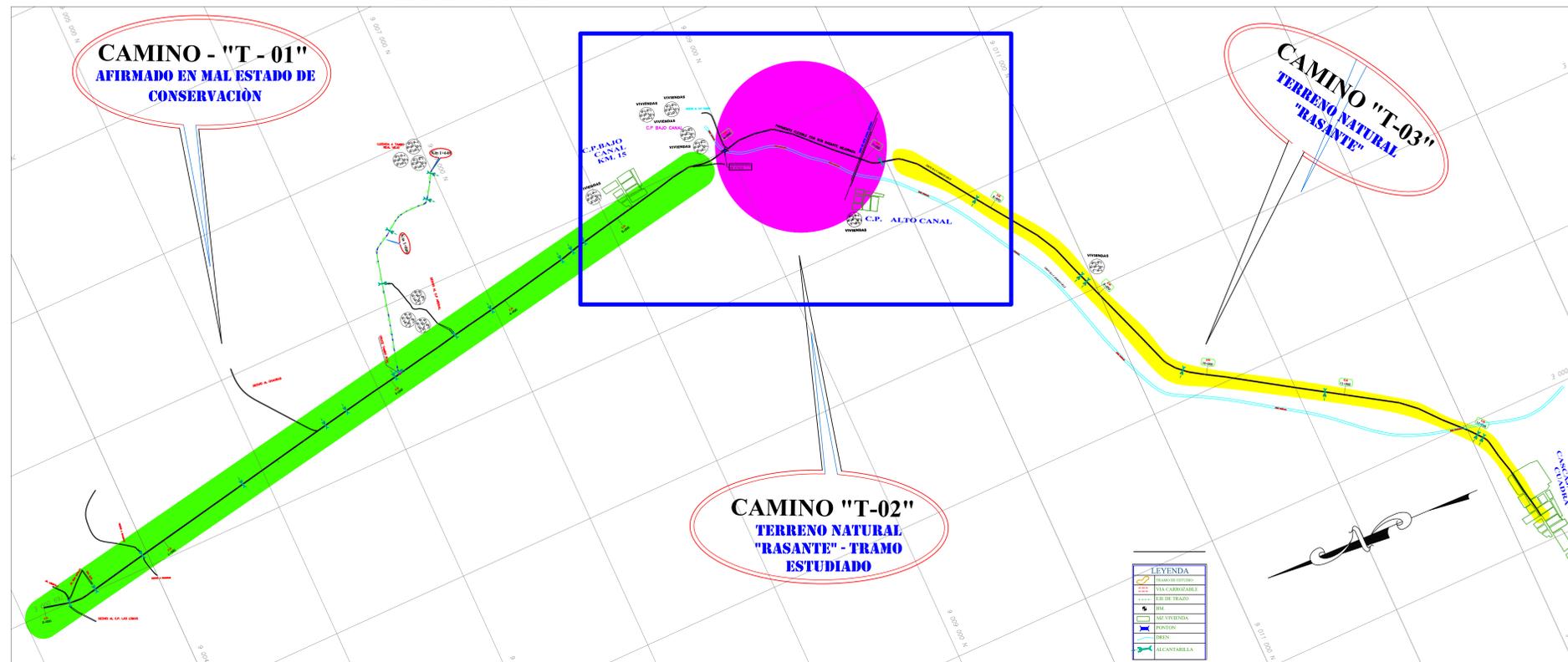
**"UBICACIÓN DE LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

ESCALA: 1 / 30000



**"PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"**

ESCALA: 1 / 50000



**PROPUESTA DE SOLUCIÓN TÉCNICA PARA EL TRAMO - "T - 02"**  
**PAVIMENTO DEL TIPO FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA CON 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL**



*La propuesta de solución para la carretera Cascajal Izquierdo (progresiva 6+000 - 7+000 km), es el pavimento del tipo flexible con sub rasante mejorada adicionado 10% de cenizas de carbón mineral, el cual es mas viable tanto del punto de vista económico con un costo de ejecución de S/ 646,432.27 y plazo de ejecución de 50 d/c, siendo más factible para su viabilidad*

# **ANEXO 12: COTIZACIONES**



# INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.

COTIZACION N° 020 IC – 2021

Señores: ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ

**ASUNTO:** Cotización de Alquiler de Compactadora Vibratoria Tipo Plancha 7 hp

Previo cordial saludo. –

La presente es para hacerle llegar nuestra proforma alquiler de compactadora vibratoria tipo plancha 7 hp con la que contamos. cumple con todos los implementos y seguros necesarios para el tipo de trabajo que ustedes requieren, teniendo en cuenta esto es que les hacemos llegar la presente proforma.

- **MAQUINA SERVIDA CON OPERADOR: EL COSTO ES S/ 30.00 MINIMO 6 HORAS DIARIAS (INC. IGV)**

EQUIPO	COSTO EN SOLES S/
COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	S/ 30.00

**PROPIETARIO:**

- Se encargará previa coordinación del Movimiento preventivo de las maquinarias que estarán a cargo del personal calificado.
- Certifica que las Maquinarias, cuentan con sus pólizas activas.
- Enviara a operadores de confianza, calificados, que se harán responsables con sus respectivos seguros SCTR, pensión y salud.
- Proporcionará combustible a la maquinaria, para realizar los trabajos designados
- Se encargara de la alimentación y vivienda de operador.

INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.  
  
JESUS MARVIN OLIVEROS CONTRERAS  
GERENTE GENERAL



# INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.

COTIZACION N° 021 IC – 2021

**Señores: ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ**

**ASUNTO:** Cotización de Alquiler de Barredora Mecánica

Previo cordial saludo. –

La presente es para hacerle llegar nuestra proforma de alquiler de Barredora Mecánica con la que contamos. cumple con todos los implementos y seguros necesarios para el tipo de trabajo que ustedes requieren, teniendo en cuenta esto es que les hacemos llegar la presente proforma.

- **MAQUINA SERVIDA CON OPERADOR: EL COSTO ES S/ 100.00 MINIMO 8 HORAS DIARIAS (INC.IGV)**

EQUIPO	COSTO EN SOLES S/
BARREDORA MECANICA	S/ 100.00

PROPIETARIO:

- Se encargará previa coordinación del Movimiento preventivo de las maquinarias que estarán a cargo del personal calificado.
- Certifica que las Maquinarias, cuentan con sus pólizas activas.
- Enviara a operadores de confianza, calificados, que se harán responsables con sus respectivos seguros SCTR, pensión y salud.
- Proporcionará combustible a la maquinaria, para realizar los trabajos designados
- Se encargará de la alimentación y vivienda de operador.

INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.

  
JESUS MARVIN OLIVEROS CONTRERAS  
GERENTE GENERAL



# INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.

**COTIZACION N° 022 IC – 2021**

**Señores: ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ**

**ASUNTO:** Cotización de Alquiler de Camión Cisterna

Previo cordial saludo. –

La presente es para hacerle llegar nuestra proforma de alquiler de Camión Cisterna con la que contamos. cumple con todos los implementos y seguros necesarios para el tipo de trabajo que ustedes requieren, teniendo en cuenta esto es que les hacemos llegar la presente proforma.

- **MAQUINA SERVIDA CON OPERADOR: EL COSTO ES S/ 180.00 MINIMO 8 HORAS DIARIAS (INC. IGV)**

EQUIPO	COSTO EN SOLES S/
CAMIÓN CISTERNA	S/ 180.00

**PROPIETARIO:**

- Se encargará previa coordinación del Movimiento preventivo de las maquinarias que estarán a cargo del personal calificado.
- Certifica que las Maquinarias, cuentan con sus pólizas activas.
- Enviara a operadores de confianza, calificados, que se harán responsables con sus respectivos seguros SCTR, pensión y salud.
- Proporcionará combustible a la maquinaria, para realizar los trabajos designados
- Se encargará de la alimentación y vivienda de operador.

**INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.**

  
**JESUS MARVIN OLIVEROS CONTRERAS**  
GERENTE GENERAL



# INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.

COTIZACION N° 023 IC – 2021

**Señores: ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ**

**ASUNTO:** Cotización de Alquiler de Camión Imprimador 6x2 178-210 HP 1,800 gl

Previo cordial saludo. –

La presente es para hacerle llegar nuestra proforma de alquiler de Camión Imprimador 6x2 178-210 HP 1,800 gl con la que contamos. cumple con todos los implementos y seguros necesarios para el tipo de trabajo que ustedes requieren, teniendo en cuenta esto es que les hacemos llegar la presente proforma.

- **MAQUINA SERVIDA CON OPERADOR: EL COSTO ES S/ 190.00 MINIMO 6 HORAS DIARIAS (INC.IGV)**

EQUIPO	COSTO EN SOLES S/
CAMIÓN IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 GL	S/ 190.00

**PROPIETARIO:**

- Se encargará previa coordinación del Movimiento preventivo de las maquinarias que estarán a cargo del personal calificado.
- Certifica que las Maquinarias, cuentan con sus pólizas activas.
- Enviara a operadores de confianza, calificados, que se harán responsables con sus respectivos seguros SCTR, pensión y salud.
- Proporcionará combustible a la maquinaria, para realizar los trabajos designados
- Se encargará de la alimentación y vivienda de operador.

**INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.**

  
**JESÚS MARVIN OLIVEROS CONTRERAS**  
**GERENTE GENERAL**



# INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.

COTIZACION N° 024 IC – 2021

Señores: ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ

ASUNTO: Cotización de Alquiler de Camión Volquete de 15 m3

Previo cordial saludo. –

La presente es para hacerle llegar nuestra proforma de alquiler de Camión Volquete de 15 m3 con la que contamos. cumple con todos los implementos y seguros necesarios para el tipo de trabajo que ustedes requieren, teniendo en cuenta esto es que les hacemos llegar la presente proforma.

- **MAQUINA SERVIDA CON OPERADOR: EL COSTO ES S/ 170.00 MINIMO 8 HORAS DIARIAS (INC.IGV)**

EQUIPO	COSTO EN SOLES S/
CAMIÓN VOLQUETE DE 15 M3	S/ 170.00

**PROPIETARIO:**

- Se encargará previa coordinación del Movimiento preventivo de las maquinarias que estarán a cargo del personal calificado.
- Certifica que las Maquinarias, cuentan con sus pólizas activas.
- Enviara a operadores de confianza, calificados, que se harán responsables con sus respectivos seguros SCTR, pensión y salud.
- Proporcionará combustible a la maquinaria, para realizar los trabajos designados
- Se encargará de la alimentación y vivienda de operador.

**INGEFER CONTRATISTAS S.R.L**  
  
**JESUS MARVIN OLIVEROS CONTRERAS**  
**GERENTE GENERAL**



# INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.

COTIZACION N° 025 IC – 2021

**Señores: ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ**

**ASUNTO:** Cotización de Alquiler de Cargador sobre llantas de 125-135 HP 3 y d3

Previo cordial saludo. –

La presente es para hacerle llegar nuestra proforma de alquiler de Cargador sobre llantas de 125-135 HP 3 y d3 con la que contamos. cumple con todos los implementos y seguros necesarios para el tipo de trabajo que ustedes requieren, teniendo en cuenta esto es que les hacemos llegar la presente proforma.

- **MAQUINA SERVIDA CON OPERADOR: EL COSTO ES S/ 220.00 MINIMO 8 HORAS DIARIAS (INC. IGV)**

EQUIPO	COSTO EN SOLES S/
CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 Y D3	S/ 220.00

**PROPIETARIO:**

- Se encargará previa coordinación del Movimiento preventivo de las maquinarias que estarán a cargo del personal calificado.
- Certifica que las Maquinarias, cuentan con sus pólizas activas.
- Enviara a operadores de confianza, calificados, que se harán responsables con sus respectivos seguros SCTR, pensión y salud.
- Proporcionará combustible a la maquinaria, para realizar los trabajos designados
- Se encargará de la alimentación y vivienda de operador.

**INGEFER CONTRATISTAS S.R.L**

  
**JESUS MARVIN OLIVEROS CONTRERAS**  
GERENTE GENERAL



# INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.

COTIZACION Nº 026 IC – 2021

**Señores: ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ**

**ASUNTO:** Cotización de Alquiler de Motoniveladora 125 HP

Previo cordial saludo. –

La presente es para hacerle llegar nuestra proforma de alquiler de Motoniveladora 125 HP con la que contamos. cumple con todos los implementos y seguros necesarios para el tipo de trabajo que ustedes requieren, teniendo en cuenta esto es que les hacemos llegar la presente proforma.

- **MAQUINA SERVIDA CON OPERADOR: EL COSTO ES S/ 260.00 MINIMO 8 HORAS DIARIAS (INC.IGV)**

EQUIPO	COSTO EN SOLES S/
MOTONIVELADORA 125 HP	S/ 260.00

**PROPIETARIO:**

- Se encargará previa coordinación del Movimiento preventivo de las maquinarias que estarán a cargo del personal calificado.
- Certifica que las Maquinarias, cuentan con sus pólizas activas.
- Enviara a operadores de confianza, calificados, que se harán responsables con sus respectivos seguros SCTR, pensión y salud.
- Proporcionará combustible a la maquinaria, para realizar los trabajos designados
- Se encargará de la alimentación y vivienda de operador.

**INGEFER CONTRATISTAS S.R.L**

  
**JESUS MARVIN OLIVEROS CONTRERAS**  
GERENTE GENERAL



# INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.

COTIZACION N° 027 IC – 2021

**Señores: ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ**

**ASUNTO:** Cotización de Alquiler de Pavimentadora Sobre Llantas

Previo cordial saludo. –

La presente es para hacerle llegar nuestra proforma de alquiler de Pavimentadora Sobre Llantas con la que contamos. cumple con todos los implementos y seguros necesarios para el tipo de trabajo que ustedes requieren, teniendo en cuenta esto es que les hacemos llegar la presente proforma.

- **MAQUINA SERVIDA CON OPERADOR: EL COSTO ES S/ 180.00 MINIMO 8 HORAS DIARIAS (INC.IGV)**

EQUIPO	COSTO EN SOLES S/
PAVIMENTADORA SOBRE LLANTAS	S/ 180.00

**PROPIETARIO:**

- Se encargará previa coordinación del Movimiento preventivo de las maquinarias que estarán a cargo del personal calificado.
- Certifica que las Maquinarias, cuentan con sus pólizas activas.
- Enviara a operadores de confianza, calificados, que se harán responsables con sus respectivos seguros SCTR, pensión y salud.
- Proporcionará combustible a la maquinaria, para realizar los trabajos designados
- Se encargará de la alimentación y vivienda de operador.

**INGEFER CONTRATISTAS S.R.L**

  
**JESÚS MARVIN OLIVEROS CONTRERAS**  
GERENTE GENERAL



## COTIZACION N° 028 IC – 2021

Señores: ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ

**ASUNTO:** Cotización de Alquiler de Rodillo Liso Vibratorio Autopropulsado 101-135 HP 10-12 TON

Previo cordial saludo. –

La presente es para hacerle llegar nuestra proforma de alquiler de Rodillo Liso Vibratorio Autopropulsado 101-135 HP 10-12 TON con la que contamos. cumple con todos los implementos y seguros necesarios para el tipo de trabajo que ustedes requieren, teniendo en cuenta esto es que les hacemos llegar la presente proforma.

- **MAQUINA SERVIDA CON OPERADOR: EL COSTO ES S/ 170.00 MINIMO 8 HORAS DIARIAS (INC.IGV)**

EQUIPO	COSTO EN SOLES S/
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TON	S/ 170.00

### PROPIETARIO:

- Se encargará previa coordinación del Movimiento preventivo de las maquinarias que estarán a cargo del personal calificado.
- Certifica que las Maquinarias, cuentan con sus pólizas activas.
- Enviara a operadores de confianza, calificados, que se harán responsables con sus respectivos seguros SCTR, pensión y salud.
- Proporcionará combustible a la maquinaria, para realizar los trabajos designados
- Se encargará de la alimentación y vivienda de operador.

  
**INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.**  
**JESUS MARVIN OLIVEROS CONTRERAS**  
**GERENTE GENERAL**



# INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.

COTIZACION N° 029 IC – 2021

**Señores: ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ**

**ASUNTO:** Cotización de Alquiler de Rodillo Neumático Autopropulsado 127 HP 8-23 TON

Previo cordial saludo. –

La presente es para hacerle llegar nuestra proforma de alquiler de Rodillo Neumático Autopropulsado 127 HP 8-23 TON con la que contamos. cumple con todos los implementos y seguros necesarios para el tipo de trabajo que ustedes requieren, teniendo en cuenta esto es que les hacemos llegar la presente proforma.

- **MAQUINA SERVIDA CON OPERADOR: EL COSTO ES S/ 180.00 MINIMO 8 HORAS DIARIAS (INC.IGV)**

EQUIPO	COSTO EN SOLES S/
RODILLO NEUMÁTICO AUTOPROPULSADO 127 HP 8-23 TON	S/ 180.00

**PROPIETARIO:**

- Se encargará previa coordinación del Movimiento preventivo de las maquinarias que estarán a cargo del personal calificado.
- Certifica que las Maquinarias, cuentan con sus pólizas activas.
- Enviara a operadores de confianza, calificados, que se harán responsables con sus respectivos seguros SCTR, pensión y salud.
- Proporcionará combustible a la maquinaria, para realizar los trabajos designados
- Se encargará de la alimentación y vivienda de operador.

**INGEFER CONTRATISTAS S.R.L**

  
**JESUS MARVIN OLIVEROS CONTRERAS**  
GERENTE GENERAL



# INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.

COTIZACION Nº 030 IC – 2021

**Señores: ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ**

**ASUNTO:** Cotización de Alquiler de Rodillo Tándem Vib. Autop 111-130HP 9-11T

Previo cordial saludo. –

La presente es para hacerle llegar nuestra proforma de alquiler de Rodillo Tándem Vib. Autop 111-130HP 9-11T con la que contamos. cumple con todos los implementos y seguros necesarios para el tipo de trabajo que ustedes requieren, teniendo en cuenta esto es que les hacemos llegar la presente proforma.

- **MAQUINA SERVIDA CON OPERADOR: EL COSTO ES S/ 190.00 MINIMO 8 HORAS DIARIAS (INC.IGV)**

EQUIPO	COSTO EN SOLES S/
RODILLO TANDEM VIB. AUTOP 111-130HP 9-11T	S/ 190.00

**PROPIETARIO:**

- Se encargará previa coordinación del Movimiento preventivo de las maquinarias que estarán a cargo del personal calificado.
- Certifica que las Maquinarias, cuentan con sus pólizas activas.
- Enviara a operadores de confianza, calificados, que se harán responsables con sus respectivos seguros SCTR, pensión y salud.
- Proporcionará combustible a la maquinaria, para realizar los trabajos designados
- Se encargará de la alimentación y vivienda de operador.

**INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.**  
  
**JESUS MARVIN OLIVEROS CONTRERAS**  
GERENTE GENERAL



# INGEFER CONTRATISTAS S.R.L.

COTIZACION N° 031 IC – 2021

**Señores: ISABEL STEFANI MUÑOZ RAMIREZ**

**ASUNTO:** Cotización de Alquiler de Tractor Orugas de 140-160 HP

Previo cordial saludo. –

La presente es para hacerle llegar nuestra proforma de alquiler de Tractor Orugas de 140-160 HP con la que contamos. cumple con todos los implementos y seguros necesarios para el tipo de trabajo que ustedes requieren, teniendo en cuenta esto es que les hacemos llegar la presente proforma.

- **MAQUINA SERVIDA CON OPERADOR: EL COSTO ES S/ 250.00 MINIMO 8 HORAS DIARIAS (INC.IGV)**

EQUIPO	COSTO EN SOLES S/
TRACTOR ORUGAS DE 140-160 HP	S/ 250.00

**PROPIETARIO:**

- Se encargará previa coordinación del Movimiento preventivo de las maquinarias que estarán a cargo del personal calificado.
- Certifica que las Maquinarias, cuentan con sus pólizas activas.
- Enviara a operadores de confianza, calificados, que se harán responsables con sus respectivos seguros SCTR, pensión y salud.
- Proporcionará combustible a la maquinaria, para realizar los trabajos designados
- Se encargará de la alimentación y vivienda de operador.

**INGEFER CONTRATISTAS S.R.L**

  
**JESUS MARVIN OLIVEROS CONTRERAS**  
GERENTE GENERAL

# YSELA

R.U.C. N° 20603300123

PROFORMA

# 00099

CONSTRUCCIONES & SERVICIOS GENERALES EL SHADDAI E.I.R.L.

AV. ENRIQUE MEIGGS NRO. 2407 P.J. A-H MIRAFLORES  
ALTO ANCASH - SANTA - CHIMBOTE  
970175491 / 934267297

**Fecha emisión** : 2021-06-04  
**Señor(es)** : GIERSON JARA FERRER  
**DNI/RUC** : 47263392  
**Dirección** : CHIMBOTE

Cant.	Unidad	Código	Descripción	P.U.	Total
9,00	PZA	PER	PERNOS 3/4" X 7 1/2" CON HUACHA Y TUERCA	5.80	52.20
10,300.00	BOL	CMTOP	CEMENTO PORTLANTD TIPO MS 42.5 KG	24.80	255,440.00
130,00	BOL	CALH	CAL HIDRATADA BOLSA 25 KG	10.50	1,365.00
84,00	KILOGRAMO	A16	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO# 16	5.80	487.20
3.00	KILOGRAMO	CCCC	CLAVO PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2, 3, 4	5.80	17.40
64.00	KILOGRAMO	CCCC	CLAVO PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	5.80	371.20
640,00	KILOGRAMO	CCCC	CLAVO PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	5.80	3,712.00
550.00	M3	AG	ARENA GRUESA	26.50	14,575.00
1,482.00	M3	FIR	AFIRMADO	26.00	38,532.00
560.00	M3	PCGD	PIEDRA CHANCADA 3/4"	5.80	3,248.00
40.00	M3	AFG	ARENA FINA	25.50	1,020.00
1.00	M3	HOR	HORMIGON	25.00	25.00
				SUB TOTAL	S/ 315,133.00
				IGV	S/ 56,723.94
				<b>IMPORTE TOTAL</b>	<b>S/ 371,856.94</b>

**IMPORTE EN LETRAS:** TRESCIENTOS SETENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS  
CON 94/100 SOLES

¡Gracias por su preferencia!

# **ANEXO 13: PANEL FOTOGRAFICO**



FIGURA N°01: CONTABILIZACION DE CAMIONES EN EL TRAMO KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA N°02: CONTABILIZACION DE MOTO LINEAL EN EL TRAMO KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA N°03: PUNTO DE CONTEO DE TRAFICO KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA N°04: SE OBSERVA EL CONTEO DE TRAFICO DE CAMIONETA 4X4 KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA N°05: VISUALIZAMOS EL CONTEO DE TRAFICO DE CAMIONES EN EL KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA N°06: OBSERVAMOS EL CONTEO DE TRAFICO DE MIRCROBUSES EN EL KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA N°07: OBSERVAMOS EN OTRO PUNTO DE CONTEO DE TRAFICO KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA N°08: SE OBSERVA EL CONTEO CAMIONES DE TRAFICO KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA N°09: PODEMOS OBSERVAR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LA CARRETERA KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA N°10: SE OBSERVA EL LEVANTAMIENTO DE LA VIA CON LA ESTACION, NIVEL Y MIRA EN EL KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA Nº11: OSERVAMOS LA UBICACIÓN DE UN PUNTO CON LA ESTACION EN EL KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA Nº12: SE OBSERVA UN PUNTO DE LA VIA CON LA MIRA TOPOGRAFICA EN EL KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA Nº13: SE OBSERVA OTRO PUNTO DE LA VIA CON LA MIRA TOPOGRAFICA EN EL KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA Nº12: SE OBSERVA UN PUNTO DE LA VIA CON LA MIRA TOPOGRAFICA EN EL KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO



FIGURA N°13: SE OBSERVA PUNTO DE ESTACION DE SEGURIDAD BAJO CANAL EN EL KM 15 CASCAJAL – IZQUIERDO

# **ANEXO 14: VALIDACION**

## OFICINA ACADEMIA DE INVESTIGACION

### Estimado Validador:

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar los instrumentos de investigación aplicados a la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km, la cual será utilizado en el diseño estructural, evaluación económica y plazo ejecución para pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

**“DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO – ANCASH.”**

Esto es el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

### **EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

**“Estudio de tráfico de la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km”**

**“Ficha de registro para los resultados de espesores de pavimentos rígidos y flexibles”**

**“Formato de análisis de Costos Unitarios de pavimentos rígidos y flexibles”**

**“Formato de presupuestos de pavimentos rígidos y flexibles”**

**“Programación GANTT para pavimentos rígidos y flexibles”**

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Estación	B	
Ubicación	B	
Sentido	B	
Tipo de vehículos	B	
Conteo de Vehículos	B	

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** José Roberto Sánchez Solorzano

**DNI N°:** 17955255

**Firma:**

  
Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPEN N° 160



**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** José Roberto Sánchez Solorzano

**DNI N°:** 17955255

**Firma:**

  
Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

### CONSTANCIA DE VALIDACION

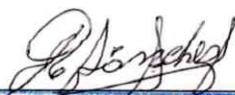
Yo, José Roberto Sánchez Solorzano, titular del DNI N° 17955255, de profesión Licenciado en Estadística, ejerciendo actualmente como docente, en la Universidad Privada San Pedro.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
pertinencia			X	

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021



Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
Firma  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM	RESPUESTA	OBSERVACIONES
ESALs	E	
Periodo de diseño	E	
Serviciabilidad inicial	B	
Serviciabilidad final	E	
Factor de confiabilidad	B	
Coefficiente de desviación estándar	B	
Desviación estándar	E	
Módulo de resiliencia	E	
Numero estructural	B	
Módulo de reacción de terreno	E	
Módulo de rotura del concreto	E	
Módulo de elasticidad del concreto	E	
Coefficiente de drenaje	E	
Transferencia de carga	F	

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** José Roberto Sánchez Solorzano

**DNI N°:** 17955255

**Firma:**

  
Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

## FICHA DE REGISTRO DE PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES

PARÁMETROS		PAVIMENTO RÍGIDOS		PAVIMENTOS FLEXIBLES	
		Natural	Mejorado	Natural	Mejorado
ESALs	W18				
Periodo de diseño					
Serviciabilidad inicial	Pi				
Serviciabilidad final	Pf				
Factor de confiabilidad	R				
Coeficiente de desviación estándar	Zr				
Desviación estándar	So				
Módulo de resiliencia	Mr				
Numero estructural	SN				
Módulo de reacción de terreno	K				
Módulo de rotura del concreto	S'c				
Módulo de elasticidad del concreto	Ec				
Coeficiente de drenaje	Cd				
Transferencia de carga	J				

**Elaboración:** Elaboración Propia.

**Fuente:** Manual de Carreteras: Suelos, Geología y Geotecnia y Pavimentos

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** José Roberto Sánchez Solorzano

**DNI N°:** 17955255

**Firma:**

  
Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
GOESPE N° 160

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, José Roberto Sánchez Solorzano, titular del DNI N° 17955255, de profesión Licenciado en Estadística, ejerciendo actualmente como docente, en la Universidad Privada San Pedro.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021



Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM		RESPUESTA	OBSERVACIONES
MANO DE OBRA	Unidad	E	
	cuadrilla	E	
	cantidad	E	
	Precio	E	
	Parcial	E	
MATERIALES	Unidad	B	
	cuadrilla	E	
	cantidad	E	
	Precio	B	
	Parcial	B	
EQUIPOS	Unidad	E	
	cuadrilla	B	
	cantidad	E	
	Precio	E	
	Parcial	B	
PARTIDA		E	
RENDIMIENTO		E	

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** José Roberto Sánchez Solorzano

**DNI N°:** 17955255

**Firma:**

  
Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto **001** PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL Fecha presupuesto

Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m			Costo unitario directo por : und			
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
		<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000				
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000				
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000				
		<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		2.0000				
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		1.5000				
0207030001	HORMIGON	m3		0.8000				
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bol		1.5000				
02180200010006	PERNOS 3/4" X 7 1/2" CON HUACHA Y TUERCA	pza		9.0000				
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		85.0000				
0294010002	GIGANTOGRAFIA EN BANNER DE 3.60 x 2.40 m	und		1.0000				
		<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000				
Partida	01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA			Costo unitario directo por : glb			
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
		<b>Equipos</b>						
03010300010009	ALMACÉN Y OFICINA DE OBRA	glb		1.0000				
Partida	01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS			Costo unitario directo por : glb			
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
		<b>Mano de Obra</b>						
0101020002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000				
Partida	02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO			Costo unitario directo por : glb			
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
		<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000				
		<b>Materiales</b>						
0267020011	LETRERO DE ADVERTENCIA	und		2.0000				
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		4.0000				
0267110012	MECHEROS	und		4.0000				
0267110014	TRANQUERAS	und		4.0000				
		<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000				

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** José Roberto Sánchez Solorzano

**DNI N°:** 17955255

**Firma:** \_\_\_\_\_

  
Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

**CONSTANCIA DE VALIDACION**

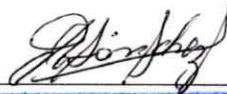
Yo, José Roberto Sánchez Solorzano, titular del DNI N° 17955255, de profesión Licenciado en Estadística, ejerciendo actualmente como docente, en la Universidad Privada San Pedro.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierzon Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión			X	
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021



Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
Firma  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM	RESPUESTA	OBSERVACIONES
UNIDAD	B	
METRADO	E	
PRECIO (S/)	E	
PARCIAL (S/)	B	

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** José Roberto Sánchez Solorzano

**DNI N°:** 17955255

**Firma:** \_\_\_\_\_

  
Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

## Presupuesto

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA  
ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"  
Subpresupuesto 003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL  
Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al  
Lugar ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m	und			
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	gb			
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	gb			
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				
02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	gb			
02.02	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	gb			
02.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	gb			
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2			
03.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2			
04	<b>PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
04.02	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3			
04.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA	m3			
04.04	PREPARACIÓN DE SUB RASANTE C/ MOTONIVELADORA	m2			
04.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3			
04.06	<b>BASE GRANULAR</b>				
04.07	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm	m2			
04.08	<b>LOSA DE CONCRETO</b>				
04.08.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO.	m2			
04.08.02	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> PARA PAVIMENTO RÍGIDO, E=16cm	m3			
04.08.03	CURADO DE LOSA DE CONCRETO	m2			
04.08.04	JUNTAS ASFALTICAS, E=1"	m			
05	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>				
05.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (Lineas descontinua blanco)	m			
05.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (Linea continua amarillo)	m			
05.03	CARTELES DE SEÑALIZACION	und			
06	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2			
07	<b>FLETE</b>				
07.01	FLETE DE CHIMBOTE A LUGAR DE OBRA CASCAJAL	gb			
	<b>COSTO DIRECTO</b>				
	<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>				
	<b>UTILIDAD (5%)</b>				
	<b>SUB TOTAL</b>				=====
	<b>IGV (18%)</b>				
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				=====
	<b>SON :</b>				

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** José Roberto Sánchez Solorzano

**DNI N°:** 17955255

**Firma:**



Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, José Roberto Sánchez Solorzano, titular del DNI N° 17955255, de profesión Licenciado en Estadística, ejerciendo actualmente como docente, en la Universidad Privada San Pedro.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

  
Firma  
Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

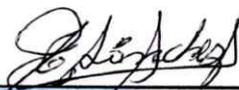
ITEM	RESPUESTA	OBSERVACIONES
ID	E	
MODO DE TAREA	E	
NOMBRE DE TAREA	E	
DURACION	E	
CALENDARIO	E	

#### Evaluador:

**Nombre y Apellido:** José Roberto Sánchez Solorzano

**DNI N°:** 17955255

**Firma:**

  
**Dr. José Roberto Sánchez Solorzano**  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

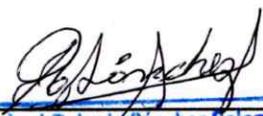


**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** José Roberto Sánchez Solorzano

**DNI N°:** 17955255

**Firma:**

  
Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

### CONSTANCIA DE VALIDACION

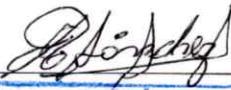
Yo, José Roberto Sánchez Solorzano, titular del DNI N° 17955255, de profesión Licenciado en Estadística, ejerciendo actualmente como docente, en la Universidad Privada San Pedro.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

  
Firma  
Dr. José Roberto Sánchez Solorzano  
LICENCIADO ESTADÍSTICO  
COESPE N° 160

## OFICINA ACADEMIA DE INVESTIGACION

### Estimado Validador:

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar los instrumentos de investigación aplicados a la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km, la cual será utilizado en el diseño estructural, evaluación económica y plazo ejecución para pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

**“DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO – ANCASH.”**

Esto es el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

### **EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO**

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

**“Estudio de tráfico de la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km”**

**“Ficha de registro para los resultados de espesores de pavimentos rígidos y flexibles”**

**“Formato de análisis de Costos Unitarios de pavimentos rígidos y flexibles”**

**“Formato de presupuestos de pavimentos rígidos y flexible”**

**“Programación GANTT para pavimentos rígidos y flexibles”**

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Estación	E	
Ubicación	E	
Sentido	E	
Tipo de vehículos	E	
Conteo de Vehículos	E	

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cesar Felix Oliveros Basauri

**DNI N°:** 32970867

**Firma:** \_\_\_\_\_

**CONSORCIO CIAT**  
  
**César Félix Oliveros Basauri**  
ING ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS  
Reg. CIP N° 69539



**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cesar Felix Oliveros Basauri

**DNI N°:** 32970867

**Firma:** \_\_\_\_\_

**CONSORCIO CIAT**  
  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**ING ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS**  
**Reg. CIP N° 69636**

**CONSTANCIA DE VALIDACION**

Yo, Cesar Felix Oliveros Basauri, titular del DNI N° 32970867, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como especialista de Costos y Presupuesto para el Consorcio Ciat.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

**CONSORCIO CIAT**

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
ING. ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS  
Reg. CIP N° 69539

Firma

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM	RESPUESTA	OBSERVACIONES
ESALs	E	
Periodo de diseño	E	
Serviciabilidad inicial	E	
Serviciabilidad final	E	
Factor de confiabilidad	B	
Coefficiente de desviación estándar	B	
Desviación estándar	E	
Módulo de resiliencia	B	
Numero estructural	E	
Módulo de reacción de terreno	B	
Módulo de rotura del concreto	E	
Módulo de elasticidad del concreto	E	
Coefficiente de drenaje	E	
Transferencia de carga	E	

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cesar Felix Oliveros Basauri

**DNI N°:** 32970867

**CONSORCIO CIAT**

**César Félix Oliveros Basauri**  
ING. ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS  
Reg. CIP N° 69539

Firma: \_\_\_\_\_

## FICHA DE REGISTRO DE PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES

PARÁMETROS		PAVIMENTO RÍGIDOS		PAVIMENTOS FLEXIBLES	
		Natural	Mejorado	Natural	Mejorado
ESALs	W18				
Periodo de diseño					
Serviciabilidad inicial	Pi				
Serviciabilidad final	Pf				
Factor de confiabilidad	R				
Coeficiente de desviación estándar	Zr				
Desviación estándar	So				
Módulo de resiliencia	Mr				
Numero estructural	SN				
Módulo de reacción de terreno	K				
Módulo de rotura del concreto	S'c				
Módulo de elasticidad del concreto	Ec				
Coeficiente de drenaje	Cd				
Transferencia de carga	J				

**Elaboración:** Elaboración Propia.

**Fuente:** Manual de Carreteras: Suelos, Geología y Geotecnia y Pavimentos

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cesar Felix Oliveros Basauri

**DNI N°:** 32970867

**CONSORCIO CIAT**

**César Félix Oliveros Basauri**  
ING. ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRajes  
Reg. CIAT N° 60530

Firma: \_\_\_\_\_

**CONSTANCIA DE VALIDACION**

Yo, Cesar Felix Oliveros Basauri, titular del DNI N° 32970867, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como especialista de Costos y Presupuesto para el Consorcio Ciat.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

**CONSORCIO CIAT**

  
**César Félix Oliveros Basauri**  
ING. ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS  
Reg. CIP N° 59538

Firma

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM		RESPUESTA	OBSERVACIONES
MANO DE OBRA	Unidad	E	
	cuadrilla	D	
	cantidad	B	
	Precio	B	
	Parcial	E	
MATERIALES	Unidad	E	
	cuadrilla	E	
	cantidad	B	
	Precio	B	
	Parcial	E	
EQUIPOS	Unidad	E	
	cuadrilla	B	
	cantidad	B	
	Precio	E	
	Parcial	E	
PARTIDA		B	
RENDIMIENTO		B	

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cesar Felix Oliveros Basauri

**DNI N°:** 32970867

**Firma:** \_\_\_\_\_

**CONSORCIO CIAT**  
  
**César Félix Oliveros Basauri**  
**ING ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS**  
**Reg. CIP N° 62538**

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto **001** PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL

Fecha presupuesto

Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m			Costo unitario directo por : und			
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
		<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000				
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000				
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000				
		<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		2.0000				
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		1.5000				
0207030001	HORMIGON	m3		0.8000				
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bol		1.5000				
02180200010006	PERNOS 3/4" X 7 1/2" CON HUACHA Y TUERCA	pza		9.0000				
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		85.0000				
0294010002	GIGANTOGRAFIA EN BANNER DE 3.60 x 2.40 m	und		1.0000				
		<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000				
Partida	01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA			Costo unitario directo por : glb			
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
		<b>Equipos</b>						
03010300010009	ALMACÉN Y OFICINA DE OBRA	glb		1.0000				
Partida	01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS			Costo unitario directo por : glb			
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
		<b>Mano de Obra</b>						
0101020002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000				
Partida	02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO			Costo unitario directo por : glb			
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
		<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000				
		<b>Materiales</b>						
0267020011	LETRERO DE ADVERTENCIA	und		2.0000				
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		4.0000				
0267110012	MECHEROS	und		4.0000				
0267110014	TRANQUERAS	und		4.0000				
		<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000				

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cesar Felix Oliveros Basauri

**DNI N°:** 32970867

**CONSORCIO CIAT**

**César Félix Oliveros Basauri**  
**ING. ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS**  
**Reg. CIP N° 69539**

**Firma:** \_\_\_\_\_

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Cesar Felix Oliveros Basauri, titular del DNI N° 32970867, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como especialista de Costos y Presupuesto para el Consorcio Ciat.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

**CONSORCIO CIAT**

César Félix Oliveros Basauri  
ING ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS  
Reg. CIP N° 69539

Firma

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM	RESPUESTA	OBSERVACIONES
UNIDAD	E	
METRADO	E	
PRECIO (S/)	E	
PARCIAL (S/)	E	

#### Evaluador:

Nombre y Apellido: Cesar Felix Oliveros Basauri

DNI N°: 32970867

**CONSORCIO CIAT**

**César Félix Oliveros Basauri**  
ING. ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS  
Reg. CIP N° 69536

Firma: \_\_\_\_\_

## Presupuesto

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA  
ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"  
Subpresupuesto 003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL  
Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al  
Lugar ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m	und			
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	gb			
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	gb			
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				
02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	gb			
02.02	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	gb			
02.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	gb			
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2			
03.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2			
04	<b>PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
04.02	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3			
04.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA	m3			
04.04	PREPARACIÓN DE SUB RASANTE C/ MOTONIVELADORA	m2			
04.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3			
04.06	<b>BASE GRANULAR</b>				
04.07	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm	m2			
04.08	<b>LOSA DE CONCRETO</b>				
04.08.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO.	m2			
04.08.02	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> PARA PAVIMENTO RÍGIDO, E=16cm	m3			
04.08.03	CURADO DE LOSA DE CONCRETO	m2			
04.08.04	JUNTAS ASFALTICAS, E=1"	m			
05	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>				
05.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (Lineas descontinua blanco)	m			
05.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (Linea continua amarillo)	m			
05.03	CARTELES DE SEÑALIZACION	und			
06	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2			
07	<b>FLETE</b>				
07.01	FLETE DE CHIMBOTE A LUGAR DE OBRA CASCAJAL	gb			
	<b>COSTO DIRECTO</b>				
	<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>				
	<b>UTILIDAD (5%)</b>				
	<b>SUB TOTAL</b>				=====
	<b>IGV (18%)</b>				
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				=====
	<b>SON :</b>				

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cesar Felix Oliveros Basauri

**DNI Nº:** 32970867

**CONSORCIO CIAT**

**César Félix Oliveros Basauri**  
ING. ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS  
Reg. CIP Nº 69539

**Firma:** \_\_\_\_\_

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Cesar Felix Oliveros Basauri, titular del DNI N° 32970867, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como especialista de Costos y Presupuesto para el Consorcio Ciat.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

**CONSORCIO CIAT**

**César Félix Oliveros Basauri**  
ING ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS  
Reg. CIP N° 60630

Firma

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM	RESPUESTA	OBSERVACIONES
ID	E	
MODO DE TAREA	E	
NOMBRE DE TAREA	E	
DURACION	E	
CALENDARIO	E	

Evaluador:

Nombre y Apellido: Cesar Felix Oliveros Basauri

DNI N°: 32970867

CONSORCIO CIAT

César Félix Oliveros Basauri  
ING ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS  
Reg. CIP N° 69539

Firma: \_\_\_\_\_



**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cesar Felix Oliveros Basauri

**DNI N°:** 32970867

**CONSORCIO CIAT**

**César Félix Oliveros Basauri**  
**ING. ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS**  
**Reg. CIP N° 69630**

**Firma:** \_\_\_\_\_

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Cesar Felix Oliveros Basauri, titular del DNI N° 32970867, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como especialista de Costos y Presupuesto para el Consorcio Ciat.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

**CONSORCIO CIAT**

**César Félix Oliveros Basauri**  
ING ESPECIALISTA EN COSTOS Y METRADOS  
Reg. CIP N° 69538

Firma

## **OFICINA ACADEMIA DE INVESTIGACION**

### **Estimado Validador:**

Nos es muy grato dirigirnos a usted, a fin de solicitarle su formidable colaboración como experto para validar los instrumentos de investigación aplicados a la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km, la cual será utilizado en el diseño estructural, evaluación económica y plazo ejecución para pavimentos rígidos y flexibles con sub rasante natural y sub rasante mejorada con 10% de cenizas de carbón mineral, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

Los presentes instrumentos tienen como finalidad recoger información en campo para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

**“DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUBRASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO – ANCASH.”**

Esto es el objeto de presentarlo como requisito para obtener:

### **EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO**

Asimismo, los instrumentos para el recojo de información, tienen por título:

**“Estudio de tráfico de la Carretera Cascajal Izquierdo progresiva 6+000 – 7+000 km”**

**“Ficha de registro para los resultados de espesores de pavimentos rígidos y flexibles”**

**“Formato de análisis de Costos Unitarios de pavimentos rígidos y flexibles”**

**“Formato de presupuestos de pavimentos rígidos y flexible”**

**“Programación GANTT para pavimentos rígidos y flexibles”**

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM	RESPUESTA	OBSERVACIONES
Estación	E	
Ubicación	E	
Sentido	E	
Tipo de vehículos	E	
Conteo de Vehículos	E	

Evaluador:

**Nombre y Apellido:** Cristina Iris Pantoja Martínez

**DNI Nº:** 46432111

**CONSORCIO LAS BRISAS**

*Cristina Pantoja*  
**Cristina Iris Pantoja Martínez**  
INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD  
Rug CIP N° 171026

**Firma:** \_\_\_\_\_



**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cristina Iris Pantoja Martínez

**DNI N°:** 46432111

**CONSORCIO LAS BRISAS**

*Cristina Iris Pantoja Martínez*  
**Cristina Iris Pantoja Martínez**  
**INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD**  
**Reg. CIP N° 171026**

**Firma:** \_\_\_\_\_

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Cristina Iris Pantoja Martínez, titular del DNI N° 46432111, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como especialista de Seguridad de Obra para el Consorcio Las Brisas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

**CONSORCIO LAS BRISAS**

*Cristina Iris Pantoja Martínez*  
Cristina Iris Pantoja Martínez  
INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD  
Reg. CIP N° 171026

Firma

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM	RESPUESTA	OBSERVACIONES
ESALs	B	
Periodo de diseño	B	
Serviciabilidad inicial	B	
Serviciabilidad final	B	
Factor de confiabilidad	B	
Coefficiente de desviación estándar	B	
Desviación estándar	B	
Módulo de resiliencia	B	
Numero estructural	B	
Módulo de reacción de terreno	B	
Módulo de rotura del concreto	B	
Módulo de elasticidad del concreto	B	
Coefficiente de drenaje	B	
Transferencia de carga	B	

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cristina Iris Pantoja Martínez

**DNI N°:** 46432111

**CONSORCIO LAS BRISAS**

*Cristina Iris Pantoja Martínez*  
Cristina Iris Pantoja Martínez  
INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD  
Reg. CIP N° 171026

**Firma:** \_\_\_\_\_

## FICHA DE REGISTRO DE PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES

PARÁMETROS		PAVIMENTO RÍGIDOS		PAVIMENTOS FLEXIBLES	
		Natural	Mejorado	Natural	Mejorado
ESALs	W18				
Periodo de diseño					
Serviciabilidad inicial	Pi				
Serviciabilidad final	Pf				
Factor de confiabilidad	R				
Coeficiente de desviación estándar	Zr				
Desviación estándar	So				
Módulo de resiliencia	Mr				
Numero estructural	SN				
Módulo de reacción de terreno	K				
Módulo de rotura del concreto	S'c				
Módulo de elasticidad del concreto	Ec				
Coeficiente de drenaje	Cd				
Transferencia de carga	J				

**Elaboración:** Elaboración Propia.

**Fuente:** Manual de Carreteras: Suelos, Geología y Geotecnia y Pavimentos

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cristina Iris Pantoja Martínez

**DNI N°:** 46432111

**CONSORCIO LAS BRISAS**

*Cris Pantoja*  
**Cristina Iris Pantoja Martínez**  
INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD  
Rug. CIP N° 171028

**Firma:** \_\_\_\_\_

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Cristina Iris Pantoja Martínez, titular del DNI N° 46432111, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como especialista de Seguridad de Obra para el Consorcio Las Brisas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

**CONSORCIO LAS BRISAS**

*Cristina Iris Pantoja Martínez*  
Cristina Iris Pantoja Martínez  
INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD  
Reg CIP N° 171026

Firma

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM		RESPUESTA	OBSERVACIONES
MANO DE OBRA	Unidad	E	
	cuadrilla	E	
	cantidad	E	
	Precio	E	
	Parcial	E	
MATERIALES	Unidad	E	
	cuadrilla	E	
	cantidad	E	
	Precio	E	
	Parcial	E	
EQUIPOS	Unidad	E	
	cuadrilla	E	
	cantidad	E	
	Precio	E	
	Parcial	E	
PARTIDA		E	
RENDIMIENTO		E	

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cristina Iris Pantoja Martínez

**DNI N°:** 46432111

**CONSORCIO LAS BRISAS**

*Cristina Iris Pantoja*  
**Cristina Iris Pantoja Martínez**  
 INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD  
 N°9 CIP N° 171026

**Firma:** \_\_\_\_\_

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001** "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"

Subpresupuesto **001** PAVIMENTO FLEXIBLE CON SUB RASANTE NATURAL

Fecha presupuesto

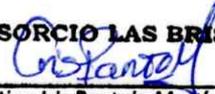
Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000			
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000			
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000			
	<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		2.0000			
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		1.5000			
0207030001	HORMIGON	m3		0.8000			
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 KG)	bol		1.5000			
02180200010006	PERNOS 3/4" X 7 1/2" CON HUACHA Y TUERCA	pza		9.0000			
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		85.0000			
0294010002	GIGANTOGRAFIA EN BANNER DE 3.60 x 2.40 m	und		1.0000			
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000			
Partida	01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	<b>Equipos</b>						
03010300010009	ALMACÉN Y OFICINA DE OBRA	glb		1.0000			
Partida	01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101020002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb		1.0000			
Partida	02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000			
	<b>Materiales</b>						
0267020011	LETRERO DE ADVERTENCIA	und		2.0000			
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		4.0000			
0267110012	MECHEROS	und		4.0000			
0267110014	TRANQUERAS	und		4.0000			
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000			

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cristina Iris Pantoja Martínez

**DNI N°:** 46432111

**CONSORCIO LAS BRISAS**



**Cristina Iris Pantoja Martínez**  
**INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD**  
**Nº 171028**

**Firma:** \_\_\_\_\_

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Cristina Iris Pantoja Martínez, titular del DNI N° 46432111, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como especialista de Seguridad de Obra para el Consorcio Las Brisas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

**CONSORCIO LAS BRISAS**

*Cristina Pantoja*

**Cristina Iris Pantoja Martínez**  
INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD  
Rég. CIP N° 171026

Firma

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM	RESPUESTA	OBSERVACIONES
UNIDAD	E	
METRADO	E	
PRECIO (S/)	E	
PARCIAL (S/)	E	

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cristina Iris Pantoja Martínez

**DNI N°:** 46432111

**CONSORCIO LAS BRISAS**

*Cris Pantoja*  
**Cristina Iris Pantoja Martínez**  
INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD  
Rég. CIP N° 171026

**Firma:** \_\_\_\_\_

## Presupuesto

Presupuesto 0201001 "DISEÑO COMPARATIVO ENTRE UN PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE CON SUB RASANTE MEJORADA  
ADICIONADO 10% DE CENIZAS DE CARBÓN MINERAL EN LA CARRETERA CASCAJAL IZQUIERDO - ANCASH"  
Subpresupuesto 003 PAVIMENTO RÍGIDO CON SUB RASANTE NATURAL  
Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al  
Lugar ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60m x 2.40 m	und			
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANA	gb			
01.03	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	gb			
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>				
02.01	SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DE TRÁNSITO	gb			
02.02	CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	gb			
02.03	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	gb			
03	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2			
03.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA P/PAVIMENTOS	m2			
04	<b>PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
04.02	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE C/ EQUIPO	m3			
04.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ MAQUINARIA	m3			
04.04	PREPARACIÓN DE SUB RASANTE C/ MOTONIVELADORA	m2			
04.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/ MAQUINARIA + 25% ESPONJAMIENTO	m3			
04.06	<b>BASE GRANULAR</b>				
04.07	BASE DE AFIRMADO, E = 15 cm	m2			
04.08	<b>LOSA DE CONCRETO</b>				
04.08.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE CONCRETO.	m2			
04.08.02	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> PARA PAVIMENTO RÍGIDO, E=16cm	m3			
04.08.03	CURADO DE LOSA DE CONCRETO	m2			
04.08.04	JUNTAS ASFALTICAS, E=1"	m			
05	<b>SEÑALIZACION VIAL</b>				
05.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (Lineas descontinua blanco)	m			
05.02	PINTADO DE PAVIMENTOS (Linea continua amarillo)	m			
05.03	CARTELES DE SEÑALIZACION	und			
06	<b>LIMPIEZA FINAL DE OBRA</b>				
06.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2			
07	<b>FLETE</b>				
07.01	FLETE DE CHIMBOTE A LUGAR DE OBRA CASCAJAL	gb			
	<b>COSTO DIRECTO</b>				
	<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>				
	<b>UTILIDAD (5%)</b>				
	<b>SUB TOTAL</b>				=====
	<b>IGV (18%)</b>				
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				=====
	<b>SON :</b>				

**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cristina Iris Pantoja Martínez

**DNI N°:** 46432111

**CONSORCIO LAS BRISAS**

*Cris Pantoja*  
Cristina Iris Pantoja Martínez  
INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD  
Ruj. CIP N° 171026

**Firma:** \_\_\_\_\_

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Cristina Iris Pantoja Martínez, titular del DNI N° 46432111, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como especialista de Seguridad de Obra para el Consorcio Las Brisas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gierson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

**CONSORCIO LAS BRISAS**

  
Cristina Iris Pantoja Martínez  
INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD  
Reg. CIP N° 171020

Firma

## JUICIO EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

### INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente      B = Bueno      M = Mejorar      X = Eliminar      C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

ITEM	RESPUESTA	OBSERVACIONES
ID	E	
MODO DE TAREA	E	
NOMBRE DE TAREA	E	
DURACION	E	
CALENDARIO	E	

Evaluador:

Nombre y Apellido: Cristina Iris Pantoja Martínez

DNI Nº: 46432111

**CONSORCIO LAS BRISAS**

*Cristina Iris Pantoja Martínez*  
Cristina Iris Pantoja Martínez  
INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD  
Reg CIP N° 171026

Firma: \_\_\_\_\_



**Evaluador:**

**Nombre y Apellido:** Cristina Iris Pantoja Martínez

**DNI N°:** 46432111

**CONSORCIO LAS BRISAS**

*Cristina Iris Pantoja Martínez*

**Cristina Iris Pantoja Martínez**  
**INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD**  
**Reg. CIP N° 171026**

**Firma:** \_\_\_\_\_

### CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Cristina Iris Pantoja Martínez, titular del DNI N° 46432111, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como especialista de Seguridad de Obra para el Consorcio Las Brisas.

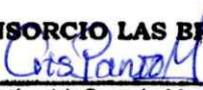
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación a las TESISTAS de la Universidad Cesar Vallejo, Isabel Stefani Muñoz Ramirez y Gerson Luis Jara Ferrer.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de conocimiento				X
Redacción de ítems				X
Claridad y precisión				X
pertinencia				X

En Chimbote, a los 28 días del mes de julio del 2021

**CONSORCIO LAS BRISAS**

  
Cristina Iris Pantoja Martínez  
INGENIERO ESPECIALISTA DE SEGURIDAD  
Reg CIP N° 171026

Firma