



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FALCULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Estabilización de sub rasante con Cloruro de Sodio en la Av. Daniel
Rojas hasta Tierra Prometida, Nuevo Chimbote - 2021”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Robles Paulino, Brayan Alex (orcid.org/0000-0001-7360-8402)

Ragas Valencia, Jordi Jose (orcid.org/0000-0001-6888-2431)

ASESORA:

Mg. Legendre Salazar, Sheila Mabel (orcid.org/0000-0003-3326-6895)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2022

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a mis padres que confiaron en mí en realizar mis sueños como ingeniero civil así mismo en lograr mis metas para un futuro y a mi tío que estuvo como un padre ayudándome por las cosas más difíciles de mi vida.

Robles Paulino Brayan Alex

En primer lugar, a dios, ya que sin el nada podría haber sido posible.

A mi madre por ser mi gran motivación, porque a pesar de todos los obstáculos que hubo en el camino, me guio y apoyo día a día hasta lograr mi objetivo.

A la universidad Cesar Vallejo y a los docentes por la formación profesional que nos brindaron.

Ragas Valencia Jordi José

Agradecimiento

Agradezco de ante mano a Dios por darme la vida y brindarme serenidad en momentos difíciles, a mi familia por su apoyo constante, por sus enseñanzas e dedicación hacia mi persona y por ultimo a mis docentes por su valioso tiempo y por haberme transmitido sabiduría durante mi vida académica.

Robles Paulino Brayan Alex

A mí madre por ser el motor que me impulsa para seguir adelante, por qué gracias a su apoyo incondicional a pesar de los obstáculos me motivo cada día a nunca dejar mis sueños y que con esfuerzo y dedicación puedes lograr cumplir tus objetivos.

Ragas Valencia Jordi José

Índice de contenido

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	iv
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	v
ÍNDICE.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO.....	12
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	17
3.2. Variable y Operacionalización.....	19
3.3. Población, muestra y muestreo	21
3.4. Técnicas e instrumentos.....	22
3.5. Procedimiento.....	24
3.6. Método de análisis de datos.....	25
3.7. Aspectos éticos.....	25
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN.....	53
VI. CONCLUSIONES.....	58
VII. RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS	61
ANEXOS.....	67

Índice de tablas

Tabla N°1 Técnicas e instrumentos, recolección de datos.....	24
Tabla N°2 Dosificación en 1 m ³	29
Tabla N°3 Clasificación de suelos.....	30
Tabla N°4 Máxima densidad.....	33
Tabla N°5 Capacidad de soporte.....	34
Tabla N°6 Valores de diseño de CBR.....	35
Tabla N°7 Capacidad de soporte.....	35
Tabla N°8 Valores de diseño de CBR.....	36
Tabla N°9 Capacidad de soporte.....	37
Tabla N°10 Valores de diseño de CBR.....	38
Tabla N°11 Valores de diseño de CBR.....	38
Tabla N°12 Máxima densidad.....	39
Tabla N°13 Máxima densidad.....	39
Tabla N°14 Capacidad de soporte.....	40
Tabla N°15 Valores de diseño de CBR.....	41
Tabla N°16 Capacidad de soporte.....	42
Tabla N°17 Valores de diseño de CBR.....	43
Tabla N°18 Capacidad de soporte.....	43
Tabla N°19 Valores de diseño de CBR.....	44

Tabla N°20 Capacidad de soporte.....	45
Tabla N°21 Valores de diseño de CBR.....	46
Tabla N°22 Capacidad de soporte.....	47
Tabla N°23 Valores de diseño de CBR.....	48
Tabla N°24 Capacidad de soporte.....	48
Tabla N°25 Valores de diseño de CBR.....	49
Tabla N°26 Capacidad de soporte.....	50
Tabla N°27 Valores de diseño de CBR.....	51
Tabla N°28 Capacidad de soporte.....	52
Tabla N°29 Valores de diseño de CBR.....	53
Tabla N° 30 Valores de diseño de CBR.....	53
Tabla N°31 Valores de diseño de CBR.....	54

Índice de gráficos y figura

Figura N°1 Análisis granulométrico.....	30
Figura N°2 Límites de Atterberg.....	31
Figura N°3 Excavación de la calicata.....	163
Figura N°4 Secado de muestra para su contenido de humedad.....	163
Figura N°5 Peso de la muestra.....	164
Figura N°6 Análisis granulométrico por tamizado.....	164
Figura N°7 Muestra seca para la granulometría.....	165
Figura N°8 Ensayo de Proctor Modificado.....	165
Figura N°9 Adición de agua del 8, 10, 12 y 14%.....	166
Figura N°10 Peso de la muestra compactada de 25 golpes.	166
Figura N°11 Peso del CBR.....	167
Figura N°12 Separar 3 muestras de 6 kg para CBR.....	167
Figura N°13 Adición de agua para CBR es según de la humedad optima realizado en el Proctor modificado.....	168
Figura N°14 Peso de la muestra compactada de 56, 25 y 12 golpes.	168
Figura N°15 Muestras de 6 kg para CBR con adición de cloruro de sodio.....	169
Figura N°16 Peso de la muestra compactada de 56, 25 y 12 golpes con adición de cloruro de sodio.....	169
Figura N°17 Inmersión de CBR.....	170

Figura N°18 Secado al exterior después de la inmersión al agua.....	170
Figura N°19 Ensayo de la prensa CBR	171
Figura N°20 Ensayo de la prensa CBR con adición de cloruro de sodio.....	171

RESUMEN

La presente tesis titulada “Estabilización de la sub rasante con Cloruro de Sodio en la Av. Daniel Rojas hasta Tierra Prometida, Nuevo Chimbote – 2021” adicionando proporciones de 7%, 9%, 11% y 13% de NaCl en la muestra patrón. Tiene como objetivo determinar cómo influencia el cloruro de sodio para la estabilización de la Av. Daniel Rojas. La estabilización consiste en agregar compuestos para que se puedan mejorar las propiedades ya existentes de cualquier tipo de suelo. Esto otorga beneficios que se podrán evidenciar en la mejoría de las propiedades mecánicas y físicas del material como también en la capacidad portante, que serán verificadas en el laboratorio de suelos mediante diferentes ensayos.

La presente investigación fue de tipo cuasi – experimental ya que se llegaron a modificar las propiedades del suelo patrón agregando el NaCl. Los datos fueron recolectados mediante la aplicación de ensayos de laboratorio. Los principales resultados determinaron que el material que se utilizó como muestra patrón fue un tipo de suelo pobremente graduado y pobremente graduado con limos según la clasificación AASHTO; la muestra adicionada con 7% de NaCl obtuvo un valor CBR de, la de 9% obtuvo un, la de 11% obtuvo un, y la de 13% obtuvo un, y al comparar con el valor obtenido del CBR de la muestra patrón sin adición se pudo evidenciar que no mejoraba las propiedades del suelo estudiado, si no que por lo contrario provoco que disminuyera la capacidad portante del suelo. Teniendo en cuenta lo mencionado se concluye que no hubo mejoría al adicionar NaCl para lograr la estabilización de un suelo pobremente graduado.

Palabras Clave: Estabilización, sub rasante, Cloruro de Sodio.

ABSTRACT

This thesis entitled "Stabilization of the subgrade with Sodium Chloride in Av. Daniel Rojas to Tierra Prometida, Nuevo Chimbote - 2021" adding proportions of 7%, 9%, 11% and 13% of NaCl in the standard sample. Its objective is to determine how sodium chloride influences the stabilization of Av. Daniel Rojas. Stabilization consists of adding compounds so that the existing properties of any type of soil can be improved. This provides benefits that can be evidenced in the improvement of the mechanical and physical properties of the material as well as in the bearing capacity, which will be verified in the soil laboratory through different tests.

The present investigation was of a quasi-experimental type since the properties of the standard soil were modified by adding NaCl. The data was collected through the application of laboratory tests. The main results determined that the material used as the standard sample was a type of poorly graded and poorly graded soil with silt according to the AASHTO classification; the sample added with 7% NaCl obtained a CBR value of, the 9% obtained a, the 11% obtained a, and the 13% obtained a, and when compared with the value obtained from the CBR of the standard sample without addition, it was possible to show that it did not improve the properties of the soil studied, but on the contrary, it caused a decrease in the bearing capacity of the soil.

Keywords: Stabilization, subgrade, Sodium Chloride.

I. INTRODUCCIÓN:

En los últimos años, una de las grandes problemáticas en los diseños y las construcciones de pavimentos en el Perú incurren en la calidad y en la capacidad portante de los terrenos de fundación, teniendo consecuencias en la realización y los altos costos para el mantenimiento.

Por ende, Wirtgen Group, en una de sus redacciones titulada: Estabilización de suelos, nos menciona que “La estabilización es la mejor elección para tener una correcta capacidad portante y una excelente calidad del suelo, así se mejoran para proyectos de construcción de pavimentos. Entonces es la mejor opción con respecto al reemplazo de todo el terreno, por ello la estabilización es una manera de ahorrar dinero y de no malgasta recursos. Debido a esto se generan ahorros de costes, por ejemplo, por la logística de la obra simplificada, dado que se necesitarían muchos menos viajes y esto conllevaría a períodos de construcción más cortos. También se preservarían los recursos, ya que en el método de estabilización se utilizaría totalmente el terreno ya existente y solo se le añadiría ligantes, como el cemento o la cal o también ambos al mismo tiempo como una combinación de ligante.”

Asimismo Makusa, en su redacción titulada: Revisión del estado del arte; Métodos y materiales de estabilización del suelo en la práctica de la ingeniería, nos dice que “Hay fases de estabilización los cuales se han ido implementando desde épocas pasadas, estas son el desecamiento de suelos y la compactación; también, podemos decir que estos dos métodos en muchas ocasiones no llegan a ser capaces de estabilizar sólidamente los suelos, debido a esto se recurre a mejorar la gradación de las dimensiones de las partículas del pavimento, siendo este el proceso de estabilización más usada.”

Asimismo, Akbar, Guney, Asghar y Shojaei, en su redacción titulada: Fundamentos de la estabilización de suelos, nos dicen que “Como alternativas de bajo costo también se utilizan algunas sales como: (NaCl) y (CaCl₂). Teniendo como objetivos principales el retener el humedecimiento y poder aumentar la compactación de dichos materiales. Concluyendo que estos reducen el punto de congelación que contienen los suelos y logran evitar la evaporación del agua en zonas muy secas.”

NaCl (cloruro de sodio) es un compuesto sólido y a su vez incoloro, soluble en agua caliente y agua fría, en clorhídrico concentrado, y también es ligeramente soluble en alcohol. En forma cristalina llega a ser transparente, con un brillo que se asemeja al hielo. Por lo general, tiene algunas impurezas de (CaSO₄), (MgBr₂), (MgSO₄), (KCl).

Apoyados en estos hechos es que planteamos la presente investigación, la cual tiene por objetivo determinar que el uso del cloruro de sodio es la mejor opción para nuestra investigación ya que es la que ofrece mayores ventajas económicas, técnicas y ambientales.

Por lo tanto, se planteó el siguiente problema: ¿Cuál será la influencia del cloruro de sodio para la estabilización de la capa sub-rasante en los tramos Av. Daniel Rojas hasta Tierra Prometida?

La presente investigación se realiza en base a un proyecto sostenible que generara impactos positivos, **justificación practica:**

Para la estabilización de la sub rasante con NaCl nos permitirá que a los pobladores de Nuevo Chimbote tenga una mejora salud ya que esto reducirá el levantamiento del polvo en la avenida y los moradores gozaran de una buena salud.

Por otra parte, la **justificación metodológica** se basó en la posibilidad de emplear cloruro de sodio así obtener mejor resultado en la estabilización, es

decir, que cumplan los alineamientos establecidos tanto como MCS (Manual de carreteras y suelos geología, geotecnia y pavimentos)

Además, se planteó como **justificación social y económica**: este proyecto permitirá reducir los presupuestos de obra que a su vez genera puesto de trabajo, reduciendo la contaminación al medio ambiente, lo que permitirá que los pobladores de Nuevo Chimbote tengan una calidad de vida optima y saludable.

Por ello, se decidió que el objetivo general es determinar la estabilización de la capa sub-rasante del terreno natural con cloruro de sodio en el Av. Daniel Rojas hasta hasta Tierra Prometida y luego se planteó como objetivo específico como: Determinar la dosificación del cloruro de sodio 7%, 9%, 11% y 13%, Determinar las propiedades físicas y mecánicas de la subrasante con adición de cloruro de sodio en 7%, 9%,11% y 13% y Realizar la comparación de los resultados de la subrasante de la muestra patrón y con la adición de cloruro de sodio en 7%, 9%, 11% y 13%.

II. MARCO TEÓRICO

A lo largo del desarrollo de la investigación tomamos como referencias otras publicaciones que se utilizaron para el diseño de estabilización de capa subrasante entre los cuales se encuentran:

A nivel internacional, Guamán (2016, p.60), en su presente tesis titulada “Estudio del comportamiento de un suelo arcilloso estabilizado por dos métodos químicos (Cal y Cloruro de Sodio)”, hace referencia que el objetivo principal es observar el comportamiento que tiene el suelo arcilloso al ser estabilizado con los elementos químicos (CaO y NaCl) en el laboratorio, (cuantitativo), se observó al suelo natural que al ser estabilizado con NaCl al tener mayor porcentaje de adición, este hace un aumento significativo en su trabajabilidad y esto hace que su compactación sea mucha más veloz al instante de elaborar los bloques para realizar el ensayo de compresión simple. Asimismo, el terreno al que se le agrego CaO se determinó que también tuvo una mejora en su trabajabilidad, pero esta mejora no fue tanta en relación al NaCl.

Asimismo, Larrea y Rivas (2019), en la tesis “Estabilización de suelos arcillosos con Cloruro de Sodio y Cloruro de Calcio”, con el objetivo de poder determinar cuál es el porcentaje óptimo en base al desempeño que se obtiene de los agentes bajo las distintas dosificaciones en la mezcla estabilizada mediante ensayos de laboratorio. (1%, 5%, 10%, 15%, 20% y 25%), (cuantitativo), comprobaron que en los resultados obtenidos se aprecia que a la dosificación que corresponde al 15% se le valora como el porcentaje óptimo ya que esta ayuda a reducir el Límite Líquido de un 39% que pertenece al suelo natural a un 24.10% implementando el elemento mencionado. Por otra parte, el Índice de plasticidad se reduce de 17% que es el suelo natural a un 7.32%, y a estos valores se los considera permitidos según MTOP.

En el plano nacional, se tiene a Palomino (2016. p. 54), en su investigación “Influencia de la adición de Cloruro de Sodio en el índice California Bearing Ratio (CBR) de un suelo arcilloso “, que busca determinar cómo influye el adicionar 4%, 8% y 12% de NaCl en el índice CBR de un suelo arcilloso, (cuantitativo), es así que comprobaron su hipótesis sugerida por que al adicionar NaCl en 4%, 8% y 12% aumento el valor del CBR en un 10% a comparación con la muestra del terreno natural. Asimismo, el índice CBR para 0.1 llevo a variar 9.48% en relación con la muestra original, mientras que en 0.2 el índice del CBR llevo a variar 9.69 % respecto a la muestra natural”.

Para Quiroz (2020, p. 50), en su tesis “Estabilización de suelos con cloruro de sodio, en el camino de bajo volumen de tránsito desde el caserío los tubos hasta el caserío Pozo Cuarenta, distrito de Mórrope, Lambayeque” con el fin de determinar cuál es la influencia al adicionar NaCl en 1%, 1.5% y 2% para la estabilización del camino de bajo volumen (cuantitativo), confirmaron que aumentando el NaCl en 1%, 1.5% y 2%, se tiene un aumento del valor del CBR de un 0.35%, comparándola con la muestra del terreno natural esta mejorado levemente la resistencia del suelo.

Para Iparraguirre y Rodríguez (2020), con su proyecto de investigación titulada “Efecto del Cloruro de Sodio en el CBR de un suelo arcilloso en el caserío de Huangamarca, distrito de Otuzco” buscan determinar cuál es el porcentaje ideal que se debe agregar para estabilizar un suelo arcilloso, (cuantitativo), en su presente trabajo ellos concluyen que se agregaron proporciones de NaCl en (15%, 20%, 25%), y con ellos el CBR aumentó cuando se le adiciono un 20% del agregado. Dando como óptimo el adicionar 20% en un suelo arcilloso.

Asimismo, Quispe (2020, p. 20), en su trabajo de investigación “Estabilización de subrasante de vías en suelos expansivos con cloruro de sodio – Avenida Jacinto de Ibarra, Huancayo” busca determinar la influencia del NaCl con los porcentajes 4%, 8% y 12% para así modificar las características físicas y

mecánicas del terreno, (cuantitativo), se pudo corroborar que se tuvo un incremento en el CBR hasta en un 12.5% en asimilación al espécimen estándar.

A nivel local, Méndez (2021, p. 43), en su trabajo investigación “Estabilización de suelo arcilloso para el mejoramiento de la subrasante adicionando cloruro de sodio, tramo Primorpampa – Cascapara, Yungay, Ancash 2021” da como conclusión una mejoría en el suelo arcilloso al adicionar NaCl en 3% y 4.5% dan como resultado el C.B.R 1000% hasta un 6.5% de máxima densidad seca dando como finalidad que el suelo no experimento una mejoría considerable, (cuantitativo) solo mejoro ligeramente su resistencia.

Para Peláez y Eche (2019, p. 42), con su tesis “Estabilización de suelos de la red vial vecinal AN-876 con cloruro de sodio obtenido de diferentes salineras, Distrito de Santa - Ancash – 2019”, (cuantitativo), nos dicen en una de sus conclusiones que en su ensayo de Proctor modificado, su MDS al adicionar 2% de NaCl se incrementó de 1.77 gr/cm² hasta 1.80 gr/cm²; al adicionar 4% se consiguió aumentar de 1.77 gr/cm² hasta 1.84 gr/cm² y finalmente al haber adicionado 6% se logró que incrementara de 1.77 gr/cm² hasta 1.88 gr/cm² , con esto se demostró que hubo un aumento en la resistencia del suelo.

Cerna (2019, p. 76), en su tesis titulada “Comportamiento de la subrasante en la carretera Huaraz Unchus con adición de 10% Y 20% de cloruro de sodio” (cuantitativo). Nos da a conocer en sus conclusiones que en un suelo limo arcilloso con baja plasticidad al adicionarle NaCl en 10% y 20% se torna en forma favorable y recomendable para utilizarlo en la estabilización de las características mecánicas de los suelos con un inferior valor de CBR.

Asimismo Yzarraguirre y Enríquez (2019), en el proyecto de investigación “Estabilización de la red vial vecinal AN-873 – 0+000 al 2+400 km con cloruro de sodio proveniente del aguade mar, Santa, Ancash – 2019”, por su parte buscan hallar cual sería el mejor porcentaje a agregar en un suelo limo –

arenoso, (cuantitativa), concluyendo que en su suelo limo – arenoso, al agregar 5% y 7% de cloruro de sodio, se compararon los productos alcanzados y se estableció que al agregar NaCl en un 5%, el valor de CBR aumentó un 93,73% al obtenido en la muestra estándar. Mientras que al agregarle al CBR un 7% este desciende 8.93% en comparación a la muestra estándar y de esta manera se demostró que el agregado más estimado para suelos limo – arenoso es del 5%.

Según la clasificación SUCS (Sistema unificado de clasificación de suelos) es utilizado en la ingeniería y geología para clasificar los tipos de suelos que a su vez se representa en símbolos con 2 letras. Para que puedan clasificar el suelo se tiene que elaborar una granulometría del suelo mediante tamizado.

De la misma forma Fernández (2018), nos dice que la sal se usa como un matapolvo en las superficies y las bases con un tránsito ligero. También la podemos utilizar en algunas zonas que son muy secas para que se evite la apresurada evaporación de agua en la compactación. Esta es comúnmente un producto higroscópico; esto quiere decir, que absorbe la humedad que existe en el aire y de los materiales que la rodean, de esto proviene que este sea un efectivo matapolvo ya que se mantiene con altos contenido de humedad. Se suelen usar triturada o en salmuera. La dosificación adecuada es 150g/m² por cada cm de espesor de capa estabilizada, se cuenta un límite de ocho centímetros.

Asimismo, Garnica, Pérez, Gómez & Yhaaraby (2020), concluyen que al agregar el NaCl este disminuye la evaporación del agua. Sin embargo, se tiene en cuenta que cuando la aportación del agua que está expuesta en el terreno es mucho menor que el de la evaporación, esta comenzara a secarse y el (NaCl) se cristalizará en el terreno y los vacíos, esto ayuda a crear una barrera que luego evitara posteriores evaporaciones.

Específicamente, NaCl debido a su bajo costo, es la más empleada en todo tipo de carreteras, teniendo casos con una menor o mayor tasa de éxito que dependerá de las situaciones específicas del caso que se trate.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Enfoque

Hernández (2014), explica que el enfoque cuantitativo recurre a la recopilación de datos para justificar las hipótesis en base a la medición numérica, con el objetivo de establecer prototipos de procedimientos y probar teorías.

3.1.2 Tipo de investigación

Carrasco (2013), nos dice que el estudio de investigación aplicada ya que vamos a depender de los avances de investigaciones básicas anteriores sobre todo en conocimientos mediante ensayos que son realizados en laboratorio, para aplicarlos en la resolución de nuevos problemas.

3.1.3 Diseño de investigación

Hernández (2014), explica que los diseños experimentales son utilizados ya que el científico tiene como objetivo fijar la probable consecuencia de una causa que se maneja.

Por otro lado, la investigación en su forma cuasi experimental, esto se refiere a que las muestras no deben ser aleatorias. (Shuttleworth y Segura, 2003; p.1)

Por ello decimos que el tipo de diseño es una investigación experimental, porque necesitamos manipular lo que vendría a ser la variable independiente para así poder definir cómo es que la mezcla de cloruro de sodio nos ayuda a estabilizar el suelo.

3.1.4 Esquema de diseño de investigación

Grupo de control

M_1 X_i R_1 Y_i

Donde:

M_1 = Muestra, Se refiere a las calicatas realizadas

X_i = Variable dependiente, en este caso es el mejoramiento de la capa-subrasante.

R_1 = Resultado, representa a los datos que se obtendrá al realizar el trabajo de investigación.

Y_i = Variable independiente, en este caso es la cal hidráulica.

Grupo Experimental

M_2 X_i R_2 Y_i

Donde:

M_2 = Muestra, Se refiere a las calicatas realizadas

X_i = Variable dependiente, en este caso es el mejoramiento de la capa-subrasante.

R_2 = Resultado, representa a los datos que se obtendrá al realizar el trabajo de investigación.

Y_i = Variable independiente, en este caso es la cal hidráulica.

3.2 Variable y Operacionalización

3.2.1. Variables

Variable Independiente: Westreicher (2021), concluye que “es quien define la importancia que tiene la variable dependiente, ya que si llega a tener una modificación causaría que la variable dependiente sufra un cambio”

Variable (x): Cloruro de Sodio

Variable Dependiente: Westreicher (2021), nos explica que “es aquella que su valor va en función de la variable independiente ya que esta gira en torno a la investigación y busca definir su impacto”

Variable (y): Estabilización de suelos

3.2.2. Operacionalización

Carrasco (2017), manifiesta que “es un proceso de tipo metodológico que tiene como fin hacer una separación de variables a indicadores, índices e ítems. Su aplicación permite realizar una matriz cuya intención es diseñar y elaborar instrumentos de recopilación de información empírica, que a su vez son los que permitirán confirmar las hipótesis formuladas por parte del investigador”.

Teniendo esto claro, establecemos la operacionalización de nuestras variables en la siguiente tabla:

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TIPO DE VARIABLE	NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	CLORURO DE SODIO	NaCl es un compuesto sólido y a su vez incoloro, que se disuelve en agua fría y caliente en clorhídrico concentrado y también es ligeramente soluble en alcohol.	La estabilización de la capa sub rasante dependerá de tipo de suelo. Para este caso se añadirá el 7%, 9%, 11% y 13% de cloruro de sodio por peso seco de suelo	Dosificación del cloruro de sodio	Adición de un 7%, 9%, 11% y 13% de cloruro de sodio	RAZON
DEPENDIENTE	ESTABILIZACIÓN DE SUELOS	Se define como una mejora a las características físicas que tiene un suelo a través de procedimientos mecánicos e incorporaciones de productos naturales, químicos o sinéticos. Estas son realizadas en suelos de sub rasante pobres o inadecuados. (Manual de Carreteras, 2014, p.92)	Determinar el nivel de inestabilidad de la capa sub rasante en la Av. Daniel Rojas hasta Tierra Prometida. Para ello se extraerán las muestras en campo de las calicatas, las cuales serán trasladadas a un laboratorio, donde se realizara ensayos cuyos resultados se darán mediante protocolos	Propiedades Físicas	Límites de Atterberg (%) Análisis granulométrico M.D.S	RAZON
				Propiedades Mecánicas	CBR (%) Proctor modificado (%)	RAZON

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

La población en estudio es el espacio geográfico del Av. Daniel Rojas hasta Tierra Prometida con 6 m. de ancho de calzada y 3 km de longitud.

3.3.2. Muestra

La muestra, fue el suelo extraído de calicatas según lo establece la normatividad técnica peruana (Manual de MTC, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles) por lo tanto se extrajo la muestra cada 500m.

Así mismo se nos dice que la muestra es la población que nos brinda información y nos permite dar soluciones a nuestras interrogantes para poder culminar nuestra investigación.

3.3.3. Muestreo

Por lo tanto, el muestreo pueden ser 2 tipos: probabilístico y no probabilístico.

3.4 Técnicas e instrumentos

TABLA N°1

Técnicas e instrumentos, recolección de datos

OBJETIVOS ESPECIFICOS	TECNICA	ISNTRUMENTOS	RESULTADOS
Determinar la dosificación del cloruro de sodio 7%, 9%,11% y 13%	Observación Científica	Formato de laboratorio	Dosificación del cloruro de sodio 7%, 9%,11% y 13%
Determinar las propiedades físicas y mecánicas de la subrasante con la adición de cloruro de sodio en 7%, 9%,11% y 13%	Medición	Contenido de humedad y Análisis granulométrico por Tamizado Protocolo de ensayo de CBR y ensayo de proctor modificado	Propiedades físicas de la sub rasante Su capacidad de soporte de suelo
Realizar la comparación de los resultados de la subrasante de la muestra patrón y con la adición de cloruro de sodio en 7%, 9%, 11% y 13%	Medición	Guía de recojo de datos	Los porcentajes óptimos

FUENTE: Elaboración propia

- Contenido de humedad ASTM D-2216, NTP 339.127
- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422, NTP 339.128
- Límite Líquido ASTM D-4318, NTP 339.154
- Límite Plástico ASTM D-4318, NTP 339.154
- Clasificación SUCS ASTM D-2487, NTP 339.134
- Clasificación AASHTO, NTP 339.135
- Ensayo de compactación Proctor modificado ASTM D-1557, NTP 339.141
- California Bearing Ratio (CBR) ASTM D-1883, NTP 339.175

3.4.1 Validez

En el presente trabajo las muestras extraídas de las calicatas serán estudiadas mediante ensayos que determinaran el contenido de humedad, los límites líquidos y plásticos, la máxima densidad seca, el análisis granulométrico, estos van a ser certificados y firmados por profesionales que valoraran los resultados obtenidos.

3.4.2 Confiabilidad

En nuestra investigación, mediante los ensayos y pruebas de granulometría, contenidos de humedad SUCS, límites de Atterberg, también se realizará los ensayos de resistencia a compresión e impermeabilidad que sean con objetividad y exactitud de los resultados.

3.5 Procedimiento

En esta investigación se realizará varios tipos de ensayos, siendo uno de ellos el contenido de humedad, que realizaremos extrayendo muestras de cada calicata, estas se separan por taras y se dejan en el horno durante aproximadamente un día para luego pesar las muestras secas. Siguiendo con ello, se determinará la granulometría, y se saca una muestra de 3.5 kg a 4.00 kg, y luego es pasado por los tamices de 4, 10, 20, 40, 60, 100, 200, de ello sale los pesos respectivamente que será usado, para gráficos.

Así también, se realizará el ensayo del Proctor modificado que conlleva la separación de cuatro muestras en recipientes que pesarían 4 kg y se añadirá un porcentaje de agua por cada recipiente, y a su vez después añadida a la muestra en el Proctor modificado. Además, se adicionará 5 capas de muestra del recipiente de 4kg y se compactará con un martillo de 10 lb por cada capa, se golpeará 25 veces, asimismo para las siguientes 5 capas después del compactado se pesará el Proctor con la muestra ya compactada. Se determinará su relación de grado de humedad mediante su máxima densidad seca y estos datos serán usados para el ensayo CBR.

Finalmente, se realizará el ensayo CBR utilizando los datos del Proctor modificado para hallar el porcentaje de agua que se agregará a las muestras, que están separadas en 3 tazones de 6 kg. Luego se preparó los moldes de 6 pulgadas y un martillo de 10 libras, luego se divide en 3 etapas, que llegaría hacer de 56 golpes, la segunda de 25 golpes y el ultimo de 12 golpes, luego se comenzó a medir el molde con su base, se colocó adentro del molde un acero circular y se pone una hoja encima del acero circular para que así las muestras no se peguen, son 5 capas que se añadirá al molde con los golpes que se mencionó en cada capa, una vez llenado se saca el anillo y se enrasa al molde, se saca el acero circular que se colocó y se voltea el molde y se coloca un hoja abajo del molde y

se pesa, una vez pesado se colocó unas pesas a la muestra y es llevado al agua durante un día, al siguiente día, se extrae la muestra del agua y se coloca a reposar durante 5 minutos, luego de esperar esos minutos se hace el ensayo de Prensa de CBR, que es apuntar los datos que vota durante los siguientes puntos, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 400, 500. Al finalizar se repite el mismo proceso agregando el cloruro de sodio.

3.6 Método de análisis de datos

Se empleó, en estadística descriptiva, tablas, gráficos y por dos sistemas: sistema SUCS y Sistema AASHTO, esto mostró su tipo y la clasificación del suelo. A su vez, se hará el proctor modificado y CBR para conseguir datos de las propiedades mecánicas y físicas del suelo

3.7 Aspectos éticos

Entre algunos principios de ética en investigación del artículo 3° del capítulo II del Código de Ética en Investigación (2020), se siguieron ciertos principios:

El principio de prioridad porque se hará una presentación de resultados justa sin alteraciones para nuestro provecho. Así mismo el principio de respeto de la propiedad intelectual, ya que se citó de forma honesta respetando a los demás autores.

También el principio de beneficencia ya que este proyecto beneficia a los integrantes que la están haciendo. El principio de justicia ya que los investigadores de este proyecto nos tratamos de forma igualitaria para llegar a un mejor resultado.

También el principio de justicia porque ambos investigadores decidimos participar en el proyecto sin obligación alguna. Así mismo el principio de responsabilidad debido a que en la realización del proyecto asumimos la

consecuencia sobre el proceso de investigación. También el principio de precaución ya que respetamos el medio ambiente donde realizamos las pruebas con el fin de prevenir daños a futuro.

Y por último el principio de transparencia ya que nuestra investigación se podrá verificar a posteriori de manera que podamos constatar la autenticidad de los resultados.

IV. RESULTADOS

4.1. Primer Objetivo Especifico

Como determinar la dosificación del cloruro de sodio en 7%, 9%, 11% y 13%.

De acuerdo al objetivo específico se realizó los cálculos de la dosificación con respecto a 1 m³.

**TABLA N°2
DOSIFICACIÓN EN 1M3**

DOSIFICACIÓN MATERIAL – CLORURO DE SODIO					
PROCTOR MODIFICADO					
CALICATA	MATERIAL PARA MOLDE (kg)	CLORURO DE SODIO (gr)			
		7%	9%	11%	13%
C-3	6.0	420	540	660	780
C-6	6.0	420	540	660	780
CBR					
CALICATA	MATERIAL PARA MOLDE (kg)	CLORURO DE SODIO (gr)			
		7%	9%	11%	13%
C-3	6.0	420	990	660	780
C-6	6.0	420	540	660	780
POR METRO CÚBICO					
CALICATA 6 m x1 m	MATERIAL EN 1 M3 e=0.15m	CLORURO DE SODIO (gr)			
		7%	9%	11%	13%
6	1	6300	8100	9900	11700

Fuente: KAE Ingeniería

4.2. Segundo Objetivo Especifico

Determinar las propiedades físicas y mecánicas de la subrasante con adición de cloruro de sodio en 7%, 9%,11% y 13%.

Este siguiente objetivo específico se realizó los siguientes ensayos como el contenido de humedad, análisis granulométrico por tamizado límites de Atterberg, ensayo de proctor modificado y protocolo de ensayo de CBR.

4.2.1. Resultado de la Clasificación de suelos.

**TABLA N°3
CLASIFICACION DE SUELOS**

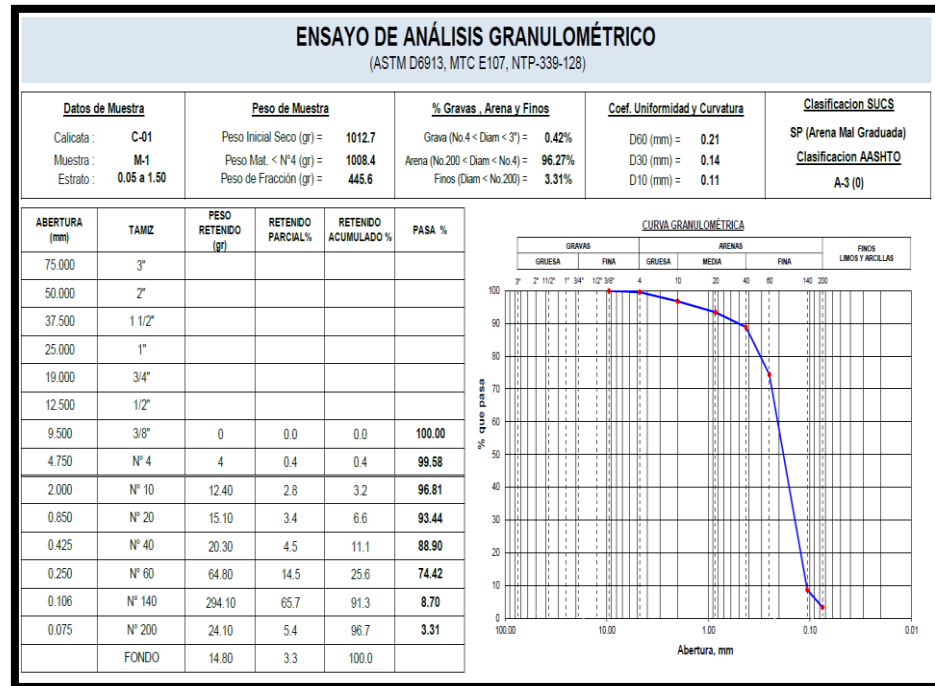
Calicata	Tipo de suelo (SUCS)	Tipo de suelo (AASHTO)
N° 1	SP	A-3 (0)
N° 2	SP-SM	A-3 (0)
N° 3	SP-SM	A-3 (0)
N° 4	SP	A-3 (0)
N° 5	SP	A-1-b (0)
N° 6	SP	A-3 (0)

Fuente: KAE Ingeniería

Realizado el ensayo del análisis granulométrico por tamizado se obtuvo resultados según su clasificación SUCS es una arena pobremente graduada (SP), arena pobremente graduada con limo (SP-SM) y dentro de su clasificación ASSHTO se encuentra dentro del grupo A-3 (0) y A-1-b (0).

4.2.2. Resultado del ensayo de análisis granulométrico

FIGURA N°1 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

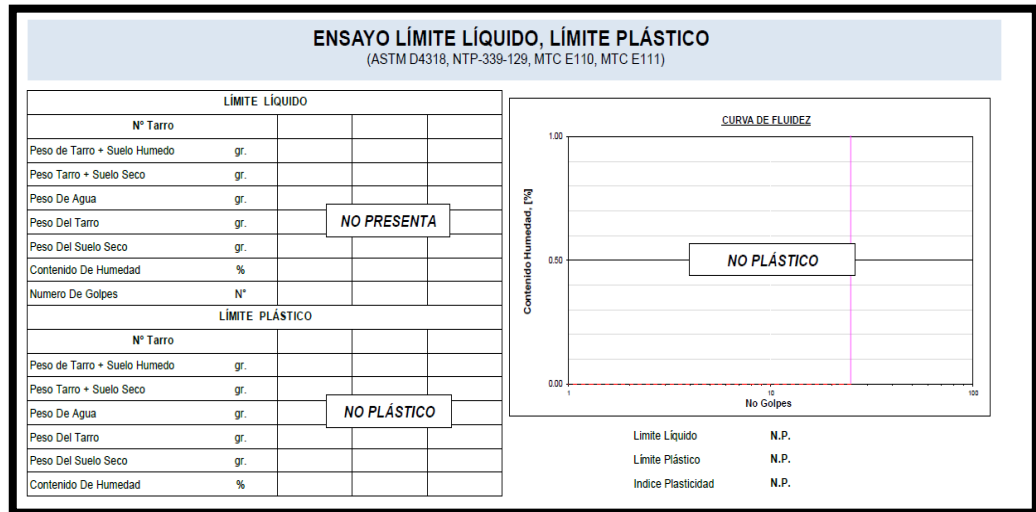


Fuente: KAE Ingeniería

Realizado el ensayo de análisis granulométrico se obtiene una similitud que el rango de la muestra está en arenas como gruesa, media y fina. Este resultado llega a ser igual en las siguientes calicatas realizadas.

4.2.3. Resultado de límites de Atterberg

FIGURA Nº2
LÍMITES DE ATTERBERG



Fuente: KAE Ingeniería

Una vez realizado los ensayos de límites de plasticidad y viendo los resultados de clasificación de suelos que arrojaron que teníamos un suelo de tipo SP y SP-SM, dando como resultado que este tipo de suelo no contiene arcillas, por lo tanto, no se contaría con limite liquido ni limite plástico.

4.2.4. Resultados de las propiedades mecánicas del suelo.

4.2.4.1. Máxima densidad del suelo.

TABLA N°4
MÁXIMA DENSIDAD

Calicata	Densidad máxima (Gr/cm ³)	Humedad optima %
N° 1	1.774	14.13
N° 3	1.772	14.85
N° 6	1.842	14.05

Fuente: KAE Ingeniería

Se realizó el ensayo de Proctor modificado siguiendo los estándares del ASSHTO T-180, se utilizó el tipo "B" para la realización.

Los resultados obtenidos, llego a determinar el promedio de su densidad máxima de 1.796 gr/cm³ y así mismo para su humedad optima 14.34 %.

4.2.4.2. Capacidad de soporte

4.2.4.2.1. Calicata 1

TABLA N°5
CAPACIDAD DE SOPORTE

Golpes por capa N°		56	
Condición de la muestra		NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + suelo húmedo	Gr	11,022	11,082
Peso de molde	Gr	6,770	6,770
Peso suelo húmedo	Gr	4,252	4,312
Volumen del molde	cm ³	2,100	2,100
Densidad húmeda	gr/cm ³	2.025	2.053
Peso suelo húmedo + tara	Gr	354.8	4312
Peso suelo seco + tara	Gr	315.5	3725.69
Peso de tara	Gr	37.30	0
Peso del agua	Gr	39.3	586.31
Peso de suelo seco	Gr	278.2	3725.69
Contenido de humedad	%	14.13	15.74
Densidad seca	gr/cm ³	1.774	1.774

Fuente: KAE Ingeniería

Se observa los datos realizado en el laboratorio, mediante a esto se obtuvo la densidad húmeda 2.025 gr/ cm³ en no saturado y en saturado 2.053 gr/ cm³, asimismo para la densidad seca 1.774 gr/cm³ en saturado y no saturado y por último su contenido de humedad del 14.13% en no saturado y el saturado 15.74%.

TABLA N°6
VALORES DE DISEÑO CBR

95% de M.D.S:	1.685	gr/cm ³
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”:		39.0%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”:		21.8%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor obtenido del CBR para una densidad seca máxima al 95% lo cual se obtuvo 1.685 gr/cm³.

4.2.4.2.2. Calicata 03

TABLA N°7
CAPACIDAD DE SOPORTE

Golpes por capa N°		56	
Condición de la muestra		NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + suelo húmedo	Gr	11,923	11,959
Peso de molde	Gr	6,770.00	6,770.00
Peso suelo húmedo	Gr	4,153	4,189
Volumen del molde	cm ³	2,100	2,100
Densidad húmeda	gr/cm ³	1.977	1.995
Peso suelo húmedo + tara	Gr	351.20	4189
Peso suelo seco + tara	Gr	309.10	3616.18
Peso de tara	Gr	25.50	0
Peso del agua	Gr	42.1	572.82
Peso de suelo seco	Gr	283.6	3616.18
Contenido de humedad	%	14.84	15.84
Densidad seca	gr/cm ³	1.722	1.722

Fuente: KAE Ingeniería

Se observa los datos realizado en el laboratorio, mediante a esto se obtuvo la densidad húmeda 1.977 gr/ cm³ en no saturado y en saturado 1.995 gr/ cm³ así mismo para la densidad seca 1.722 gr/ cm³ en saturado y no saturado y por último su contenido de humedad del 14.84% en no saturado y el saturado 15.84%.

TABLA N°8
VALORES DE DISEÑO CBR

95% de M.D.S:	1.636	gr/cm ³
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”:		46.0%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”:		21.1%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor obtenido del CBR para una densidad seca máxima al 95% lo cual se obtuvo 1.636 gr/cm³.

4.2.4.2.3. Calicata 06

TABLA N°9
CAPACIDAD DE SOPORTE

Golpes por capa N°		56	
Condición de la muestra		NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + suelo húmedo	Gr	11,182	11,235
Peso molde	Gr	6,770.00	6,770.00
Peso suelo húmedo	Gr	4,412	4,465
Volumen molde	cm ³	2,100	2,100
Densidad húmeda	gr/ cm ³	2.101	2.126
Peso suelo húmedo + tara	Gr	432.6	4465
Peso suelo seco + tara	Gr	384.50	3868.55
Peso de tara	Gr	42.10	0
Peso del agua	Gr	48.1	596.45
Peso de suelo seco	Gr	342.4	3868.55
Contenido de humedad	%	14.05	15.42
Densidad seca	gr/ cm ³	1.842	1.842

Fuente: KAE Ingeniería

Se observa los datos realizado en el laboratorio, mediante a esto se obtuvo la densidad húmeda 2.101 gr/ cm³ en no saturado y en saturado 2.126 gr/ cm³ así mismo para la densidad seca 1.842 gr/ cm³ en saturado y no saturado y por último su contenido de humedad del 14.05% en no saturado y el saturado 15.42%.

**TABLA 10.
VALORES DE DISEÑO CBR**

95% de M.D.S:	1.750	gr/cm ³
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”:		31.0%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”:		21.5%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor obtenido del CBR para una densidad seca máxima al 95% lo cual se obtuvo 1.750 gr/cm³.

**TABLA Nº11
VALORES DE DISEÑO CBR**

CALICATA	95% de M.D.S (gr/cm ³)	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”
C-1	1.685	39.0%	21.8%
C-3	1.636	46.0%	21.1%
C-6	1.750	31.0%	21.5%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor obtenido del CBR para una densidad seca máxima al 95%.

4.2.5. Resultados de las propiedades mecánicas del suelo con adición del 7%, 9%, 11% y 13% de Cloruro de Sodio.

4.2.5.1. Máxima densidad del suelo.

TABLA N°12
MÁXIMA DENSIDAD

Calicata 03	Densidad máxima (Gr/cm ³)	Humedad optima %
7%	1.819	13.00
9%	1.810	12.80
11%	1.805	12.60
13%	1.795	12.50

Fuente: KAE Ingeniería

Se llegó a realizar el ensayo de Proctor modificado siguiendo los estándares del AASHTO T-180, se utilizó el tipo "B" para la realización. Estos resultados son muestras con adición con cal, llegamos a determinar el promedio de su densidad máxima de 1.807 gr/cm³ y así mismo para su humedad optima de 12.73%.

TABLA N°13
MÁXIMA DENSIDAD

Calicata 06	Densidad máxima (Gr/cm ³)	Humedad optima %
7%	1.801	14.80
9%	1.837	13.45
11%	1.844	12.85
13%	1.822	12.70

Fuente: KAE Ingeniería

Se llegó a realizar el ensayo de Proctor modificado siguiendo los estándares del AASHTO T-180, se utilizó el tipo “B” para la realización. Estos resultados son muestras con adición con cal, llegamos a determinar el promedio de su densidad máxima de 1.826 gr/cm³ y así mismo para su humedad óptima de 13.45%.

4.2.5.2. Capacidad de Soporte

4.2.5.2.1. Calicata 3

4.2.5.2.1.1. Adición de 7%

TABLA N°14
CAPACIDAD DE SOPORTE

Golpes por capa N°		56	
Condición de la muestra		NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	Gr	11,086	11,086
Peso molde	Gr	6,770.00	6,770.00
Peso suelo húmedo	Gr	4,309	4,309
Volumen del molde	cm ³	2,098	2,098
Densidad húmeda	gr/cm ³	2.054	2.054
Peso suelo húmedo + tara	Gr	426.2	4309
Peso suelo seco + tara	Gr	383.30	3813.41
Peso tara	Gr	53.20	0.00
Peso del agua	Gr	42.90	495.59
Peso suelo seco	Gr	330.1	3813.41
Contenido humedad	%	13	13.00
Densidad seca	gr/cm ³	1.818	1.818

Fuente: KAE Ingeniería

Se observa los datos realizado en el laboratorio, mediante a esto se obtuvo la densidad húmeda 2.054 gr/cm³ en no saturado y en saturado, asimismo para la densidad seca 1.842 gr/ cm³ en saturado y no saturado y por último su contenido de humedad del 13.00% en no saturado y en saturado.

TABLA Nº15
VALORES DE DISEÑO CBR

95% de M.D.S:	1.728	gr/cm ³
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”:		12.5%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”:		10.2%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor obtenido del CBR para una densidad seca máxima al 95% lo cual se obtuvo 1.750 gr/cm³.

4.2.5.2.1.2. Adición de 9%

TABLA N°16
CAPACIDAD DE SOPORTE

Golpes por capa N°		56	
Condición de la muestra		NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	Gr	12,818	12,818
Peso molde	Gr	8,460.00	8,460.00
Peso suelo húmedo	Gr	4,358	4,358
Volumen del molde	cm ³	2,134	2,134
Densidad húmeda	gr/cm ³	2.042	2.042
Peso suelo húmedo + tara	Gr	412.8	4358.00
Peso suelo seco + tara	Gr	370.90	3863.42
Peso tara	Gr	43.60	0.00
Peso del agua	Gr	41.90	494.58
Peso suelo seco	Gr	327.3	3863.42
Contenido humedad	%	12.80	12.80
Densidad seca	gr/cm ³	1.810	1.810

Fuente: KAE Ingeniería

Se observa los datos realizado en el laboratorio, mediante a esto se obtuvo la densidad húmeda 2.042 gr/cm³ en no saturado y en saturado, asimismo para la densidad seca 1.810 gr/cm³ en saturado y no saturado y por último su contenido de humedad del 12.80% en no saturado y en saturado.

TABLA N°17
VALORES DE DISEÑO CBR

95% de M.D.S:	1.720	gr/cm ³
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”:		10.5%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”:		7.1%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor obtenido del CBR para una densidad seca máxima al 95% lo cual se obtuvo 1.720 gr/cm³.

4.2.5.2.1.3. Adición de 11%

TABLA N°18
CAPACIDAD DE SOPORTE

Golpes por capa N°		56	
Condición de la muestra		NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	Gr	11,040	11,040
Peso de molde	Gr	6,770.00	6,770.00
Peso suelo húmedo	Gr	4,270	4,270
Volumen molde	cm ³	2,100	2,100
Densidad húmeda	gr/cm ³	2.033	2.033
Peso suelo húmedo + tara	Gr	402.3	4270
Peso suelo seco + tara	Gr	362.1	3792.79
Peso tara	Gr	42.60	0.00
Peso del agua	Gr	40.2	477.21
Peso de suelo seco	Gr	319.5	3792.79
Contenido de humedad	%	12.58	12.58
Densidad seca	gr/cm ³	1.806	1.806

Fuente: KAE Ingeniería

Se observa los datos realizado en el laboratorio, mediante a esto se obtuvo la densidad húmeda 2.033 gr/cm³ en no saturado y en saturado, asimismo para la densidad seca 1.806 gr/cm³ en saturado y no saturado y por último su contenido de humedad del 12.58% en no saturado y en saturado.

TABLA N°19
VALORES DE DISEÑO CBR

95% de M.D.S:	1.715	gr/cm ³
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”:		8.4%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”:		3.3%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor obtenido del CBR para una densidad seca máxima al 95% lo cual se obtuvo 1.715 gr/cm³.

4.2.5.2.1.4. Adición de 13%

TABLA N°20
CAPACIDAD DE SOPORTE

Golpes por capa N°		56	
Condición de la muestra		NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	Gr	11,010	11,010
Peso de molde	Gr	6,774.00	6,774.00
Peso suelo húmedo	Gr	4,236	4,236
Volumen molde	cm ³	2,098	2,098
Densidad húmeda	gr/cm ³	2.019	2.019
Peso suelo húmedo + tara	Gr	385.5	4236
Peso suelo seco + tara	Gr	346.70	3765.47
Peso tara	Gr	36.20	0.00
Peso del agua	Gr	38.8	470.53
Peso de suelo seco	Gr	310.5	3765.47
Contenido de humedad	%	12.5	12.50
Densidad seca	gr/cm ³	1.795	1.795

Fuente: KAE Ingeniería

Se observa los datos realizado en el laboratorio, mediante a esto se obtuvo la densidad húmeda 2.019 gr/cm³ en no saturado y en saturado, asimismo para la densidad seca 1.795 gr/cm³ en saturado y no saturado y por último su contenido de humedad del 12.50% en no saturado y en saturado.

TABLA N°21
VALORES DE DISEÑO CBR

95% de M.D.S:	1.705	gr/cm ³
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”:		5.2%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”:		2.9%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor obtenido del CBR para una densidad seca máxima al 95% lo cual se obtuvo 1.705 gr/cm³.

4.2.5.2.2. Calicata 6

4.2.5.2.2.1. Adición de 7%

TABLA N°22
CAPACIDAD DE SOPORTE

Golpes por capa N°		56	
Condición de la muestra		NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	Gr	11,010	11,010
Peso molde	Gr	6,770.00	6,770.00
Peso suelo húmedo	Gr	4,340	4,340
Volumen molde	cm ³	2,100	2,100
Densidad húmeda	gr/cm ³	2.066	2.066
Peso suelo húmedo + tara	Gr	385.50	4236.00
Peso suelo seco + tara	Gr	326.20	4340.00
Peso tara	Gr	52.20	0
Peso del agua	Gr	35.3	559.13
Peso suelo seco	Gr	238.7	3780.87
Contenido de humedad	%	14.79	14.79
Densidad seca	gr/cm ³	1.800	1.800

Fuente: KAE Ingeniería

Se observa los datos realizado en el laboratorio, mediante a esto se obtuvo la densidad húmeda 2.066 gr/cm³ en no saturado y en saturado, asimismo para la densidad seca 1.800 gr/cm³ en saturado y no saturado y por último su contenido de humedad del 14.79% en no saturado y en saturado.

TABLA N°23
VALORES DE DISEÑO CBR

95% de M.D.S:	1.711	gr/cm ³
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”:		18.5%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”:		11.0%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor obtenido del CBR para una densidad seca máxima al 95% lo cual se obtuvo 1.711gr/cm3.

4.2.5.2.2.2. Adición de 9%

TABLA N°24
CAPACIDAD DE SOPORTE

Golpes por capa N°		56	
Condición de la muestra		NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	Gr	12,910	12,910
Peso de molde	Gr	8,460	8,460.0
Peso suelo húmedo	Gr	4,450	4,450
Volumen molde	cm ³	2,134	2,134
Densidad húmeda	gr/ cm ³	2.085	2.085
Peso suelo húmedo + tara	Gr	326.5	4450.00
Peso suelo seco + tara	Gr	292.5	3921.53
Peso de tara	Gr	40.20	0
Peso del agua	Gr	34	528.47
Peso de suelo seco	Gr	252.3	3921.53
Contenido humedad	%	13.48	13.48
Densidad seca	gr/ cm ³	1.837	1.837

Fuente: KAE Ingeniería

Se observa los datos realizado en el laboratorio, mediante a esto se obtuvo la densidad húmeda 2.085 gr/cm3 en no saturado y en saturado,

asimismo para la densidad seca 1.837 gr/cm³ en saturado y no saturado y por último su contenido de humedad del 13.48% en no saturado y en saturado.

TABLA N°25
VALORES DE DISEÑO DEL CBR

95% de M.D.S:	1.745	gr/cm ³
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”:		16.5%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”:		10.7%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor obtenido del CBR para una densidad seca máxima al 95% lo cual se obtuvo 1.745 gr/cm³.

4.2.5.2.2.3. Adición de 11%

TABLA N°26
CAPACIDAD DE SOPORTE

Golpes por capa N°		56	
Condición de la muestra		NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + suelo húmedo	Gr	11,140	11,140
Peso de molde	Gr	6,770.00	6,770.00
Peso del suelo húmedo	Gr	4,370	4,370
Volumen del molde	cm ³	2,100	2,100
Densidad húmeda	gr/cm ³	2.081	2.081
Peso suelo húmedo + tara	Gr	412.2	4370
Peso suelo seco + tara	Gr	370.20	3872.06
Peso de tara	Gr	43.60	0
Peso de agua	Gr	42.00	497.94
Peso de suelo seco	Gr	326.6	3872.06
Contenido de humedad	%	12.86	12.86
Densidad seca	gr/cm ³	1.844	1.844

Fuente: KAE Ingeniería

Se observa los datos realizado en el laboratorio, mediante a esto se obtuvo la densidad húmeda 2.081 gr/cm³ en no saturado y en saturado, asimismo para la densidad seca 1.844 gr/cm³ en saturado y no saturado y por último su contenido de humedad del 12.86% en no saturado y en saturado.

TABLA N°27
VALORES DE DISEÑO CBR

95% de M.D.S:	1.752	gr/cm ³
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”:		12.5%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”:		7.8%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor obtenido del CBR para una densidad seca máxima al 95% lo cual se obtuvo 1.752 gr/cm³.

4.2.5.2.2.3. Adición de 13%

TABLA N°28
CAPACIDAD DE SOPORTE

Golpes por capa N°		56	
Condición de la muestra		NO SATURADO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo	Gr	11,080	11,080
Peso de molde	Gr	6,774.00	6,774.00
Peso suelo húmedo	Gr	4,306	4,306
Volumen del molde	cm ³	2,098	2,098
Densidad húmeda	gr/ cm ³	2.052	2.052
Peso suelo húmedo + tara	Gr	385.40	4306
Peso suelo seco + tara	Gr	346.1	3821.25
Peso de tara	Gr	36.30	0
Peso del agua	Gr	39.3	484.75
Peso suelo seco	Gr	309.8	3821.25
Contenido de humedad	%	12.69	12.69
Densidad seca	gr/ cm ³	1.821	1.821

Fuente: KAE Ingeniería

Se observa los datos realizado en el laboratorio, mediante a esto se obtuvo la densidad húmeda 2.052 gr/cm³ en no saturado y en saturado, asimismo para la densidad seca 1.821 gr/cm³ en saturado y no saturado y por último su contenido de humedad del 12.69% en no saturado y en saturado.

TABLA N°29
VALORES DEL DISEÑO DEL CBR

95% de M.D.S:	1.731	gr/cm ³
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”:		8.7%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”:		5.6%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor obtenido del CBR para una densidad seca máxima al 95% lo cual se obtuvo 1.731 gr/cm³

TABLA N° 30
VALORES DE DISEÑO CBR

CALICATA	C - 3				C - 6			
CLORURO DE SODIO	7%	9%	11%	13%	7%	9%	11%	13%
95% M.D.S (gr/cm ³)	1.728	1.720	1.715	1.705	1.711	1.745	1.752	1.731
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1”	12.5%	10.5%	8.4%	5.2%	18.5%	12.5%	12.5%	8.7%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1”	10.2%	7.1%	3.3%	2.9%	11.0%	7.8%	7.8%	5.6%

Fuente: KAE Ingeniería

Se determinó el valor del CBR para una densidad seca máxima al 95% de la C-3 y C-6 con adición de cloruro de sodio.

4.3. Tercer Objetivo Especifico

Realizar la comparación de los resultados de la sub rasante de la muestra patrón y con la adición de cloruro de sodio en 7%, 9%, 11% y 13%.

Este último objetivo específico se realizó mediante los resultados anteriores con el fin de obtener este resultado.

TABLA N°31
VALORES DE DISEÑO CBR

CALICATA / PORCENTAJE	95% de M.D.S. (gr/cm ³)	C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1"	C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1"
SIN ADICION DE CLORURO DE SODIO			
C-1	1.685	39.0%	21.8%
C-3	1.636	46.0%	21.1%
C-6	1.750	31.0%	21.5%
CON ADICION DE CLORURO DE SODIO C-3			
7%	1.728	12.5%	10.2%
9%	1.720	10.5%	7.1%
11%	1.715	8.4%	3.3%
13%	1.705	5.2%	2.9%
CON ADICION DE CLORURO DE SODIO C-6			
7%	1.711	18.5%	11.0%
9%	1.745	16.5%	10.7%
11%	1.752	12.5%	7.8%
13%	1.731	8.7%	5.6%

Fuente: KAE Ingeniería

Se comparó los resultados del CBR con la mejor adición de cloruro de sodio C-3 con el 7% Y C-6 con el 9%.

V. DISCUSIÓN

Una vez realizado los resultados, se continua a la discusión en relación de las teorías planteadas; por consiguiente, la presente discusión será evaluado a los objetivos específicos propuestos.

- 1) Con los antecedentes anteriormente mencionados según los autores, Enríquez y Caballero, en su investigación “Estabilización de la red vial vecinal AN-873 – 0+000 al 2+400 km con cloruro de sodio proveniente del agua de mar, Santa, Santa, Ancash” al utilizar el NaCl para la estabilización de un suelo arcilloso con los porcentajes de 5% y 7% llegaron a la conclusión que el mejor porcentaje para elevar la capacidad de soporte del suelo era del 5% llegando a elevar el valor del CBR en un 93.73%, caso contrario a lo que sucedió en nuestra investigación ya que en el tipo de suelo que intentamos estabilizar que es un suelo pobremente graduado, el valor del CBR% disminuyo su capacidad de soporte de 21% a un 11% con respecto a la muestra patrón.
- 2) El material usado para la adición a la muestra patrón que se utilizó con las diferentes dosificaciones, fueron de 420gr para el proctor modificado y 420gr para el CBR al 7%, 540gr para el proctor modificado y 540gr para el CBR al 9%, 660gr para el proctor modificado y 660gr para el CBR al 11% y 780 gr para el proctor modificado y 780gr para el CBR al 13%, asimismo para hallar la dosificación por m³, utilizamos los 15cm de espesor de la subrasante por un metro de largo de terreno por los 6 metros de calzada, a esto le multiplicamos los diferentes porcentajes que tenemos para poder hallar la cantidad que se adicionara a cada m³ de terreno, dando como resultado 6300gr al 7%, 8100gr al 9%, 9900gr al 11% y 11700gr al 13%.

Teniendo en cuenta los antecedentes mencionados, se logró apreciar que la mayoría de autores no mencionan el tema de hallar las dosificaciones que se deberían usar, no utilizan algún método claro para poder apreciar o sacar un aproximado a el material que se debería agregar: por lo tanto, basándose en esto, se realiza una pequeña tabla explicando las cantidades que deberíamos usar por cada porcentaje que decimos usar, dando como resultados, al 7% se utilizó 6.5625gr, al 9% se utilizó 8.4375gr, al 11% se utilizó 10.3125gr y al 13% se usó 12.1875gr.

- 3) Para nuestra investigación se determinó las propiedades físicas, siendo una de ellas la granulometría por medio del sistema SUCS y AASHTO, determinándose que para las calicatas 1,4,5 y 6 según clasificación SUCS es un SP- arena mal graduada y la calicata 2 y 3 es un SP-SM arena mal graduada con limo. Con el sistema AASHTO se obtuvo que era un tipo A-3 (0) para la calicata 1, 2, 3, 4 y 6 y A-1-b (0) para la calicata 5, al hacer las pruebas de límites de consistencia, nos arrojó que el tipo de suelo de la investigación no contaba con LP, ni LL.

Apreciando así, tesis en las que la clasificación de suelos es diferente a la nuestra como sucede con los autores, Enríquez y Caballero, en su tesis “Estabilización de la red vial vecinal AN-873 – 0+000 al 2+400 km con cloruro de sodio proveniente del agua de mar, Santa, Santa, Ancash” donde debido a los estudios a los estudios realizados les bota resultados por el Sistema SUCS tipos de suelo ML en las calicatas 1, 2, 3 y 4 realizadas a través del terreno y en clasificación por el Sistema AASHTO obteniendo suelos tipo A-4 para las calicatas 1, 2, 3 y 4 , teniendo en cuenta los resultados obtenidos sabemos que dependemos de cada tipo de suelo para poder realizar una correcta estabilización con el material de Cloruro de sodio. También se demostró que no contiene LL, ni LP.

Chafloque y Fernández, en su tesis “Aplicación de mezcla de cloruro de calcio con material afirmado para mejorar la estabilización de la base en la carretera 7 de agosto. Pimentel - Chiclayo – Lambayeque, 2020.” Sus resultados en los ensayos de clasificación de suelos por el sistema SUCS es de tipo SM-SC arena limosa – arcillosa en la calicata 1,4,5 y 6, CL compuesto por arcillas en la calicata 2 por ultimo SM arena limosa en la calicata 3.

En los ensayos de proctor modificado se obtuvieron como resultados de máxima densidad de suelo 1.774 gr/cm³ para la calicata 1, 1.772 gr/cm³ para la C-3 y 1.842 gr/cm³ para la C-6. A su vez en su humedad optima es 14.13% para la calicata 1, 14.85% para la calicata 3 y 14.05% para la calicata 6. Y los ensayos de CBR los valores de 95% de M.D.S (Máxima densidad seca) para la C-1 es 1.685 gr/cm³, la C-3 es 1.636 gr/cm³ y la C-6 es 1.750 gr/cm³ de igual forma en valores de C.B.R (100% M.D.S.) 0.1” para la calicata 1 es 39.0%, la calicata 3 es 46.0% y la calicata 6 es 31.0% por ultimo en valores de C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1” para la calicata 1 es 21.8%, la calicata 3 es 21.1% y la calicata 6 es 21.5%.

Asimismo, para los ensayos respectivos de proctor modificado y de C.B.R apreciando la tesis de los autores, Enríquez y Caballero, en su investigación “Estabilización de la red vial vecinal AN-873 – 0+000 al 2+400 km con cloruro de sodio proveniente del agua de mar, Santa, Santa, Ancash” teniendo en cuenta que el resultado de su máxima densidad seca es 2.046 gr/cm³ para la calicata 2, y su humedad optima es de 12.10%, y para los ensayos de C.B.R los valores (95% M.D.S.) 0.1” para la calicata 2 es de 8.29%, y de igual forma en valores de C.B.R (100% M.D.S.) 0.1” es de 17.92%.

Chafloque y Fernández, en su tesis “Aplicación de mezcla de cloruro de calcio con material afirmado para mejorar la estabilización de la

base en la carretera 7 de agosto. Pimentel - Chiclayo – Lambayeque, 2020.” Los ensayos respectivos de proctor modificado y C.B.R teniendo como resultados valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. a 1" tiene el 27.7% para la calicata 1, 27.6% para la calicata 2, 38.5% para la calicata 3, 31.1% para la calicata 4, 27.7% para la calicata 5 y 28.7% para la calicata 6 y valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. a 1" tiene 24.1% para la calicata 1, 17.9% para la calicata 2, 31.1% para la calicata 3, 17.8% para la calicata 4, y 18.7% para la calicata 5 y 19.6% para la calicata 6.

De modo idéntico a los ensayos de proctor modificado se añadió NaCl con sus respectivos porcentajes para la calicata 3 dando como resultado como densidad máxima para un 7% de 1.819 gr/cm³, 9% de 1.810 gr/cm³, 11% de 1.805 gr/cm³ y 13% de 1.795 gr/cm³, asimismo para su humedad óptima para un 7% de 13.0%, 9% de 12.8%, 11% de 12.6% y 13% de 12.5%. Se añadió cloruro de sodio con sus respectivos porcentajes para la calicata 6 dando como resultado como densidad máxima para un 7% de 1.801 gr/cm³, 9% de 1.837 gr/cm³, 11% de 1.844 gr/cm³ y 13% de 1.822 gr/cm³, asimismo para su humedad óptima para un 7% de 14.8%, 9% de 13.45%, 11% de 12.85% y 13% de 12.7%. De igual manera para las pruebas de proctor modificado tomados en la tesis de los autores, Enríquez y Caballero, en su tesis “Estabilización de la red vial vecinal AN-873 – 0+000 al 2+400 km con cloruro de sodio proveniente del agua de mar, Santa, Santa, Ancash”, teniendo en cuenta el porcentaje que añadieron, al 5% tienen 2.100 gr/cm³ como máxima densidad seca y 10.10% de humedad óptima, con el 7% tienen 2.130 gr/cm³ como máxima densidad seca y 9.00% de humedad óptima.

- 4) Se realizó los ensayos de CBR sin adición de cloruro de sodio con los valores de 95% de M.D.S (Máxima densidad seca) para la C-1 es 1.685 gr/cm³, la C-3 es 1.636 gr/cm³ y la C-6 es 1.750 gr/cm³ de igual

forma en valores de C.B.R (100% M.D.S.) 0.1" para la calicata 1 es 39.0%, la calicata 3 es 46.0% y la calicata 6 es 31.0% por ultimo en valores de C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" para la calicata 1 es 21.8%, la calicata 3 es 21.1% y la calicata 6 es 21.5%.

Luego se realizó los ensayos de CBR con adición de NaCl para la calicata 3 al 95% de M.D.S con el 7% es 1.728 gr/cm³, con el 9% es 1.720 gr/cm³, con el 11% es 1.715 gr/cm³, con el 13% es 1.705 gr/cm³; valores de C.B.R con el 7% (100% M.D.S.) 0.1" del 12.5%, con el 9% del 10.5%, con el 11% del 8.4%, con el 13% del 5.2%; valores de C.B.R. con el 7% (95% M.D.S.) del 10.2%; con el 9% del 7.1%, con el 11% del 3.3%; con el 13% del 2.9%.

Luego se realizó los ensayos de CBR con adición de cloruro de sodio para la calicata 3 del 95% de M.D.S con el 7% es 1.711 gr/cm³, con el 9% es 1.745 gr/cm³, con el 11% es 1.752 gr/cm³, con el 13% es 1.731 gr/cm³; valores de C.B.R con el 7% (100% M.D.S.) 0.1" del 18.5%, con el 9% del 12.5%, con el 11% del 12.5%, con el 13% del 8.7%; valores de C.B.R. con el 7% (95% M.D.S.) del 11.0%; con el 9% del 7.8%, con el 11% del 7.8%; con el 13% del 5.6%.

De tal manera que para la comparación de la muestra patrón, con la muestra más adición de cloruro de sodio, teniendo en cuenta la tesis de los autores, Enríquez y Caballero, en su investigación "Estabilización de la red vial vecinal AN-873 – 0+000 al 2+400 km con cloruro de sodio proveniente del agua de mar, Santa, Santa, Ancash" se obtuvieron los datos al agregar NaCl en una proporción de 5% esta incremento 93.73% el valor del CBR en comparación a su muestra patrón, así también al incrementar el 7% este hace que el valor del CBR disminuya en 8.93% al de la muestra patrón.

VI. CONCLUSION

Determinar la estabilización de la capa sub-rasante del terreno natural con cloruro de sodio en el AA. HH Bello Sur hasta Tierra Prometida.

1. Al culminar la tesis se determinó que el efecto del NaCl en el CBR en un suelo pobremente graduado disminuye la capacidad de soporte del suelo en la C-3 de 21.1% al 10.2% y la C-6 de 21.5% al 11% con respecto a la muestra patrón, al agregar este agente estabilizador no se obtuvo una mejora del terreno, por el contrario, su capacidad de soporte disminuyó.
2. Se determinó que la dosificación para los diferentes porcentajes de 7%, 9%, 11% y 13% que necesitamos para la mezcla con el suelo patrón serán, para el 7% de adición se utilizó 420gr para el proctor modificado y 420gr para el CBR en las C-3 y C-6, para el 9% de adición se utilizó 540gr para el proctor modificado y 540gr para el CBR en las C-3 y C-6, para el 11% de adición se utilizó 660gr para el proctor modificado y 660gr para el CBR en las C-3 y C-6, y para el 13% de adición se utilizó 780gr para el proctor modificado y 780gr para el CBR en las C-3 y C-6. Asimismo, se concluyó que por m³ de terreno para un espesor de sub rasante de 15 cm adicionaremos 6300gr para el 7%, 8100gr para el 9%, 9900gr para el 11% y 11700gr para el 13%.
3. Se concluyó en base de dos sistemas de clasificación de suelos que según la clasificación SUCS el tipo de suelo es una arena pobremente graduada (SP) y arena pobremente graduada con limo (SP-SM) y para clasificación ASSHTO A-3 y A-1-b. Asimismo se determinó que no contábamos con Limite Líquido y tampoco con Limite Plástico. Por otro lado se determinó en las pruebas de proctor modificado que la máxima densidad de suelo en la C-1 es 1.774 gr/cm³, en la C-3 es 1.772 gr/cm³ y en la C-6 ES 1.842 gr/cm³. A su vez en su humedad óptima es 14.13% para la C-1, 14.85% para la C-3 y 14.05% para la C-6. Y los ensayos de CBR los valores de 95% de M.D.S (Máxima densidad seca) para la C-1 es 1.685 gr/cm³, la C-3 es 1.636 gr/cm³ y la C-6 es 1.750 gr/cm³ de igual forma en valores de, la calicata 3 es 46.0% y la calicata 6 es 31.0% por último en valores de C.B.R. (95%

M.D.S.) 0.1" para la calicata 1 es 21.8%, la calicata 3 es 21.1% y la calicata 6 es 21.5%.

la capacidad de soporte del suelo (CBR) para una dosificación de cloruro de sodio en 7%, 9%,11% y 13% fue de 95% para cada una de ellas respectivamente.

4. Se determinó que al comparar las propiedades mecánicas del terreno natural y con adición del cloruro de sodio se obtuvo que en la calicata C-3 sin adición para el 95% M.D.S es 1.636 gr/cm³ y con adición del 7% para el 95% M.D.S es 1.728 gr/cm³ y para los valores de C.B.R sin adición (95% M.D.S) 0.1" es 21.1% y los valores de C.B.R con adición (95% M.D.S) 0.1" es 10.2%.

En la calicata C-6 sin adición para el 95% M.D.S es 1.636 gr/cm³ y con adición del 9% para el 95% M.D.S es 1.745 gr/cm³ y para los valores de C.B.R sin adición (95% M.D.S) 0.1" es 31.0% y los valores de C.B.R con adición (95% M.D.S) 0.1" es 10.7%.

Esto concluye que no estabilizo el cloruro de sodio en el suelo pobremente graduado ya que la sal es un material absorbente de agua y nosotros al agregar mayor cantidad de NaCl eso hace que la estabilización disminuya drásticamente.

VII. RECOMENADACIONES

1. Para ejecutar una correcta estabilización de la sub rasante con adicción del cloruro de sodio se debe obtener un índice de plasticidad mayor al 8%.
2. Al realizar una estabilización de la sub rasante con NaCl el suelo no debe de tener un 3% de materia orgánica.
3. Estudiar el comportamiento que tienen otros tipos de suelos al estabilizarlos con NaCl con los porcentajes de 7%, 9%, 11% y 13%.
4. Determinar el comportamiento que tiene un suelo pobremente graduado, y pobremente graduado con limos al agregar porcentajes menores al 8% de cloruro de sodio.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

Larrea, O. y Rivas, C. (2019). Estabilización de Suelos Arcillosos con Cloruro de Sodio y Cloruro de Calcio

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12607/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-293.pdf>

Solminihaq, T., Echeverría, G. y Thenoux, Z. (2012) Estabilización Química de Suelos: Aplicaciones en la construcción de estructuras de pavimentos

<https://www.ricuc.cl/index.php/ric/article/view/323/267>

Hall, M., Najim, P. y Keikhaei, D. (2012). Soil stabilisation and earth construction: mat

<http://dx.doi.org/10.1533/9780857096166.2.222> erials, properties and techniques

Firoozi, A., Olgun, G., Firoozi, A. y Baghini, S. (2017) Fundamentals of soil stabilization

<http://dx.doi.org/10.1186/s40703-017-0064-9>

Makusa, G. (2013) State of the Art Review Soil Stabilization Methods and Materials in Engineering Practice

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:997144/FULLTEXT01.pdf>

Garnica, A., Pérez, S., Gómez, L. y Obil, V. (2002) Estabilización de suelos con cloruro de sodio para su uso en las vías terrestres

<https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt201.pdf>

Pérez, A. y Valenzuela, T. (2015) Estudio de la cal y el cloruro de sodio como agentes estabilizaciones de suelos arcilloso en propiedades como la resistencia y expansividad.

<https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/2938/1/Estudio%20de%20la%20cal%20y%20el%20cloruro%20de%20sodio%20como%20agentes%20estabilizadores%20de%20suelos%20arcillosos%20en%20propiedades%20como%20la%20resistencia%20y%20expansividad.pdf>

Fernández, R. (2018) Estabilización de suelos arcilloso mediante adición de cloruro de sodio (NaCl) para uso de vías terrestres estudio de casos: suelos de Chachapoyas, 2016.

<http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/1504>

Quezada, O. (2017) Estudio comparativo de la estabilización de suelos arcillosos con valvas de molusco para pavimentación.

<https://hdl.handle.net/11042/3207>

Manual de carreteras Especificaciones técnicas generales para la construcción R.D. N° 22 – 2013 – MTC/14

https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_10%20EG%202013.pdf

http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf

Bonifacio, V. y Sánchez, B. (2015) Estabilización química en carreteras no pavimentadas usando cloruro de magnesio, cloruro de calcio y cemento en la región de Lambayeque.

<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/3947/TESIS-BONIFACIO-SANCHEZ-FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guamán, I. (2016) Estudio de comportamiento de un suelo arcilloso estabilizado por dos métodos químicos (cal y cloruro de sodio)

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24608/1/Tesis%201088%20-%20Guam%C3%A1n%20Iler%20Israel%20Ilsa%C3%ADas.pdf>

Farfan, R. (2015) Uso de concha de abanico triturada para mejoramiento de subrasantes arenosas

<https://hdl.handle.net/11042/2333>

Quipe, H. y Rodríguez, H. (2020) Mejoramiento del suelo arenoso y limoso con Cloruro de Sodio y Cal para sub rasante con pruebas de CBR-Cusco 2020

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/63843>

Tique, Z., Mora, O., Díaz, A. y Magaña, H. Comparación del rendimiento de dos agentes químicos en la estabilización de un suelo arcilloso.

<https://www.espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/article/view/183>

Coronado, Z. Estabilización de suelos granulares no Cohesivos de Lambayeque aplicando bacterias calcificantes.

<http://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/1250>

Córdova, P. y Huamán G. Diseño y estabilización de afirmado tipo procesado empleado cemento de alta resistencia en la carretera Yantaló – Boca de Huascayacu, 2020

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51483>

Quispe, C. y Waldir, J. Estabilizacion de subrasante de vías en suelos expansivos con cloruro de sodio – Avenida Jacinto Ibarra, distrito de Chilca – Huancayo 2020

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.E927E29C&lang=es&site=eds-live>

Farfan, M. (2020) Estabilizacion de subrasantes blandos con aditivos naturales en la vía de Evitamiento Abancay, Apurimac, 2020

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57248>

Anil, P. y Ahsan, R. (2017) Stabilisation of pavement subgrade soil using lime and cement: review

https://www.researchgate.net/publication/317970766_Stabilisation_of_Pavement_Subgrade_Soil_using_Lime_and_Cement_Review

Mohamed, K. y Abdelkrim, M. (2014) Cement and lime mixture stabilization of an expansive overconsolidated clay

<http://dx.doi.org/10.1016/j.clay.2014.03.017>

Mukhtar, M. Suhail, K. y Francois, A. (2012) Microstructure and geotechnical properties of lime-treated expansive clayey soil

<http://dx.doi.org/10.1016/j.enggeo.2012.04.004>

Aykut, S., Truncer, E., Sazzad, B., Acosta, H. y Craig, B. (2006) Soft subgrades' stabilization by using various fly ashes

https://www.researchgate.net/publication/248231879_Soft_subgrades'_stabilization_by_using_various_fly_ashes

Bumjoo, K., Prezzi, M. y Salgado, R. Geotechnical Properties of Fly and Bottom Ash Mixtures for Use in Highway Embankments

[http://dx.doi.org/10.1061/\(asce\)1090-0241\(2005\)131:7\(914\)](http://dx.doi.org/10.1061/(asce)1090-0241(2005)131:7(914))

Mohd, Y. y Zurairahetty, (2007) Stabilization of Organic Clay Using Lime-Added Salt

https://www.researchgate.net/publication/49910484_Stabilisation_of_organic_clay_using_lime-added_salt

Rivera, F., Aguirre, G., Mejía, G. y Armando, O. (2020) Estabilización química de suelos - Materiales convencionales y activados alcalinamente

<https://doi.org/10.23850/22565035.2530>

Chafloque, B. y Fernández, M. (2020) Aplicación de mezcla de cloruro de calcio con material afirmado para mejorar la estabilización de la base en la carretera 7 de agosto. Pimentel - Chiclayo – Lambayeque, 2020.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52661>

Iparraguirre, G. y Rodríguez, G. Efecto del Cloruro de Sodio en el CBR de un suelo arcilloso en el caserío de Huangamarca, distrito de Otuzco

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46491>

Mendez, C. (2021) Estabilización de suelo arcilloso para el mejoramiento de la subrasante adicionando cloruro de sodio, tramo Primorpampa – Cascapara, Yungay, Ancash 2021

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65010>

Eche, O. y Pelaez, L. (2019) Estabilización de suelos de la red vial vecinal AN-876 con cloruro de sodio obtenido de diferentes salineras, Distrito de Santa - Ancash – 2019

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35886>

Luna, E. y Yzaguirre, C. (2019) Estabilización de la red vial vecinal AN-873 – 0+000 al 2+400 km con cloruro de sodio proveniente del agua de mar, Santa, Ancash – 2019

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/37519>

Paiva, A. (2020) Influencia del cloruro de magnesio en la estabilización del suelo para su uso en la carretera Huancaray – San Antonio de Cachi Km. 21+370 al 21+ 870, Región Apurímac, 2020

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60845>

Ivanova, T. (2019) Estabilización de suelos con bacterias *Sporosarcina pasteurii*

<https://www.tesisenred.net/handle/10803/668854>

Chavarry, V., Figueroa, M. y Reynaga, T. (2020) Estabilización química de capas granulares con cloruro de calcio para vías no pavimentadas

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7518100>

ANEXOS 1

**DECLARATORIA DE
AUTENTICIDAD DE LOS
AUTORES**


DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, **Ragas Valencia, Jordi José y Robles Paulino, Brayan Alex** egresado de la Facultad de ingeniería y Escuela Profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo Sede Chimbote, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulado: **"Estabilización de sub rasante con Cloruro de Sodio en la Av. Daniel Rojas hasta Tierra Prometida, Nuevo Chimbote - 2021"**, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Chimbote, 09 de Julio de 2022

Ragas Valencia, Jordi Jose	
DNI: 70873049	Firma 
ORCID: 0000-0001-6888-2431	
Robles Paulino, Brayan Alex	
DNI: 76256483	Firma 
ORCID: 0000-0001-7360-8402	

ANEXO 2

**DECLARATORIA DE
AUTENTICIDAD DEL JURADO**

ANEXO 3

MATRIZ DE

OPERACIONALIZACIÓN DE

VARIABLES

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TIPO DE VARIABLE	NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	CLORURO DE SODIO	NaCl es un compuesto sólido y a su vez incoloro, soluble en agua fría y caliente en clorhídrico concentrado y también es ligeramente soluble en alcohol.	La estabilización de la capa sub rasante dependerá de tipo de suelo. Para este caso se añadirá el 7%, 9%, 11% y 13% de cloruro de sodio por peso seco de suelo.	Dosificación del cloruro de sodio	Adición de un 7%, 9%, 11% y 13% de cloruro de sodio	RAZON
DEPENDIENTE	ESTABILIZACIÓN DE SUELOS	Se define como una mejora a las características físicas que tiene un suelo a través de procedimientos mecánicos e incorporaciones de productos naturales, químicos o sinéticos. Estas son realizadas en suelos de sub rasante pobres o inadecuados. (Manual de Carreteras, 2014, p.92)	Determinar el nivel de inestabilidad de la capa sub rasante en la Av. Daniel Rojas hasta Tierra Prometida. Para ello se extraerán las muestras en campo de las calicatas, las cuales serán trasladadas a un laboratorio, donde se realizara ensayos cuyos resultados se darán mediante protocolos.	Propiedades Físicas	Límites de Atterberg (%) Análisis granulométrico M.D.S	RAZON
				Propiedades Mecánicas	CBR (%) Proctor modificado (%)	RAZON

ANEXO 4

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLOGICO	POBLACION Y MUESTRA
<p>General:</p> <p>¿Cuál será la influencia del cloruro de sodio para la estabilización de la capa sub-rasante en los tramos Av. Daniel Rojas – Tierra Prometida?</p>	<p>General:</p> <p>Determinar la estabilización de la capa sub-rasante con cloruro de sodio en la Av. Daniel Rojas hasta Tierra Prometida.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Determinar la dosificación del cloruro de sodio 7%, 9%, 11% y 13%. . Determinar las propiedades físicas y mecanizas de la sub rasante con adición de cloruro de sodio en 7%, 9%, 11% y 13%. . Realizar la comparación de los resultados de la sub rasante de la muestra patrón y con la adición de cloruro de sodio en 7%, 9%, 11% y 13%. 	<p>General</p> <p>El cloruro de sodio influye significativamente en la estabilización de un suelo pobremente graduado a nivel de sub rasante.</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Cloruro de Sodio</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Estabilización de suelos</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>El tipo de investigación aplicada.</p> <p>Enfoque de investigación</p> <p>Enfoque cuantitativo</p> <p>Diseño y esquema de la investigación</p> <p>Es de topo cuasi experimental</p>	<p>Población</p> <p>La población son los 6m de ancho de calzada y 3km de longitud.</p> <p>Muestra</p> <p>El muestra extraída de las calicatas a cada 500m.</p>

ANEXOS 5

**INSTRUMENTO DE
RECOLECCIÓN DE DATOS**



KAE Ingeniería

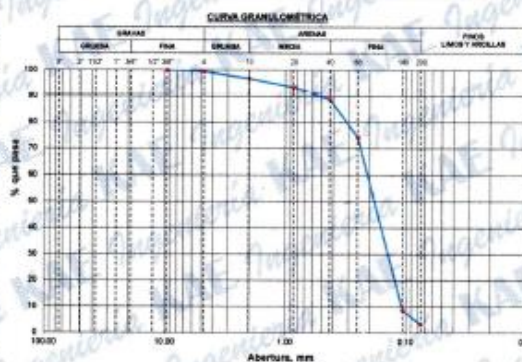
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2021	REGISTRO N°: CC-TES-GRA-01
SOLICITA: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PÁGINA N°: 01 de 01
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote, Provincia: Santa, Departamento: Ancash	FECHA: 1/03/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra		Peso de Muestra		% Gravas, Arena y Finos		Coef. Uniformidad y Curvatura			Clasificación SUCS	
Calicata: C-01	Muestra: M-1	Peso Inicial Seco (gr) = 1012.7	Peso Mat. < N°4 (gr) = 1008.4	Grava (No.4 < Class < 3") = 0.42%	Arena (No.200 < Diam < No.4) = 96.27%	D80 (mm) = 0.21	D30 (mm) = 0.14	D10 (mm) = 0.11	SP (Arena Mal Graduada)	Clasificación AASHTO A-3 (0)
Estrato: 0.05 a 1.50		Peso de Fracción (gr) = 445.5		Fines (Diam < No.200) = 3.31%						

ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"				
25.000	1"				
19.000	3/4"				
12.500	1/2"				
8.500	3/8"	0	0.0	0.0	100.00
4.750	N° 4	4	0.4	0.4	99.58
2.000	N° 10	12.40	2.5	3.2	96.81
0.850	N° 20	15.10	3.4	6.6	93.44
0.425	N° 40	20.30	4.5	11.1	88.90
0.250	N° 60	64.80	14.5	25.6	74.42
0.106	N° 140	294.10	65.7	91.3	8.70
0.075	N° 200	24.10	5.4	96.7	3.31
	FONDO	14.80	3.3	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO
(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr
Peso Tarro + Suelo Seco	gr
Peso De Agua	gr
Peso Del Tarro	gr
Peso Del Suelo Seco	gr
Contenido De Humedad	%
Numero De Golpes	N°
LÍMITE PLÁSTICO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr
Peso Tarro + Suelo Seco	gr
Peso De Agua	gr
Peso Del Tarro	gr
Peso Del Suelo Seco	gr
Contenido De Humedad	%



CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL
(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°	
	T - 04	T - 17
Peso Tara	gr. 25.20	30.20
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr. 356.80	421.20
Peso Tara + Suelo Seco	gr. 303.10	416.60
Peso Agua	gr. 3.70	4.60
Peso Suelo Seco	gr. 327.90	386.40
Contenido de Humedad	% 1.13	1.19
Contenido de Humedad Promedio	%	1.16

Victor A. Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CO. N° 216387



KAE Ingeniería

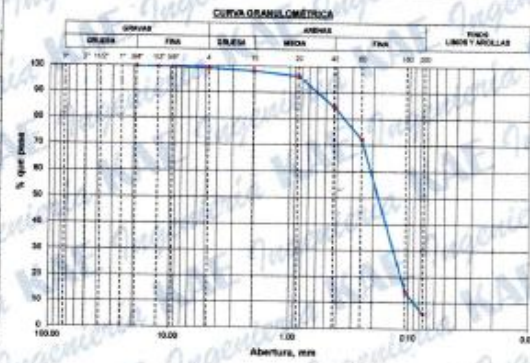
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2021	REGISTRO N°: CC-TES-GRA-02
SOLICITA: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PÁGINA N°: 01 de 01
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	FECHA: 1/03/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata: C-02	Peso Inicial Seco (gr) = 4016.4	Grava (No. 4 - Diam < 75) = 0.71%	D50 (mm) = 0.21	SP-SM (Arena Mal Graduada con Limo)
Muestra: M-1	Peso Mat. < 37.5 (gr) = 3997.9	Arena (No. 200 - Diam < No. 4) = 93.53%	D30 (mm) = 0.13	Clasificación AASHTO
Entalo: 0.10 a 1.50	Peso de Fracción (gr) = 416.8	Fino (Diam < No. 200) = 5.76%	D10 (mm) = 0.09	A-3 (0)

ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"				
25.000	1"				
19.000	3/4"	0	0.0	0.0	100.00
12.500	1/2"	10	0.3	0.3	99.76
9.500	3/8"	0	0.0	0.3	99.74
4.750	N° 4	16	0.5	0.7	99.29
2.000	N° 10	4.20	1.0	1.7	98.29
0.850	N° 20	8.10	1.9	3.6	96.36
0.425	N° 40	49.00	11.7	15.3	84.69
0.250	N° 60	52.00	12.4	27.7	72.30
0.150	N° 100	244.10	58.1	85.9	14.15
0.075	N° 200	35.20	8.4	94.2	5.76
	FONDO	24.20	5.8	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO
(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr
Peso Tarro + Suelo Seco	gr
Peso De Agua	gr
Peso Del Tarro	gr
Peso Del Suelo Seco	gr
Contenido De Humedad	%
Numero De Golpes	N°
LÍMITE PLÁSTICO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr
Peso Tarro + Suelo Seco	gr
Peso De Agua	gr
Peso Del Tarro	gr
Peso Del Suelo Seco	gr
Contenido De Humedad	%



CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL
(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°		
	T - 02	T - 47	
Peso Tara	gr	87.30	75.60
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr	740.20	352.40
Peso Tara + Suelo Seco	gr	238.40	350.10
Peso Agua	gr	0.80	2.30
Peso Suelo Seco	gr	152.10	274.50
Contenido de Humedad	%	0.33	0.84
Contenido de Humedad Promedio	%	0.68	

Victor Herrera Lazaro
INGENIERO CIVIL
REG. ÚN. N° 216257





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO:	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2021	REGISTRO N°:	CC-TES-GR-04
SOLICITA:	ROBILES PAULLINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Nuevo Chimbote, Provincia: Santa, Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-12B)

Datos de Muestra		Peso de Muestra		% Gravas, Arena y Finos		Coef. Uniformidad y Curvatura		Clasificación SUCS	
Calicata:	C-04	Peso Inicial Seco (gr):	1090.6	Grava (D ₇₅ < D ₄ < 2"):	0.00%	D ₆₀ (mm):	0.33	Clasificación SUCS	
Muestra:	M-1	Peso Mat. < N°4 (gr):	1090.6	Arena (No. 200 < Clara < No. 4):	97.96%	D ₃₀ (mm):	0.15	SP (Arena Mal Graduada)	
Estado:	0.15 a 1.50	Peso de Filtación (gr):	413.3	Finos (Clara < No. 200):	2.10%	D ₁₀ (mm):	0.11	Clasificación AASHTO	
								A-3 (S)	

ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"				
25.000	1"				
19.000	3/4"				
12.500	1/2"				
8.500	3/8"				
4.750	N° 4	0	0.0	0.0	100.00
2.000	N° 10	0.50	0.1	0.1	99.88
0.850	N° 20	6.80	1.8	1.8	98.23
0.425	N° 40	54.40	13.2	14.9	85.07
0.250	N° 60	82.50	20.0	34.9	65.11
0.106	N° 140	239.50	57.9	92.8	7.16
0.075	N° 200	20.90	5.1	97.9	2.10
	FONDO	8.70	2.1	100.0	

ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO
(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr
Peso Tarro + Suelo Seco	gr
Peso De Agua	gr
Peso Del Tarro	gr
Peso Del Suelo Seco	gr
Contenido De Humedad	%
Numero De Golpes	N°
NO PRESENTA	

LÍMITE PLÁSTICO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr
Peso Tarro + Suelo Seco	gr
Peso De Agua	gr
Peso Del Tarro	gr
Peso Del Suelo Seco	gr
Contenido De Humedad	%
NO PLÁSTICO	

Límite Líquido	N.P.
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL
(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°		
	T - 03	T - 07	
Peso Tara	gr	86.70	81.40
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr	250.00	326.90
Peso Tara + Suelo Seco	gr	248.80	324.70
Peso Agua	gr	1.20	2.20
Peso Suelo Seco	gr	162.10	243.30
Contenido de Humedad	%	0.74	0.90
Contenido de Humedad Promedio	%	0.82	

KAE Ingeniería
Victor Alberto Ferrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. N° 218057





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

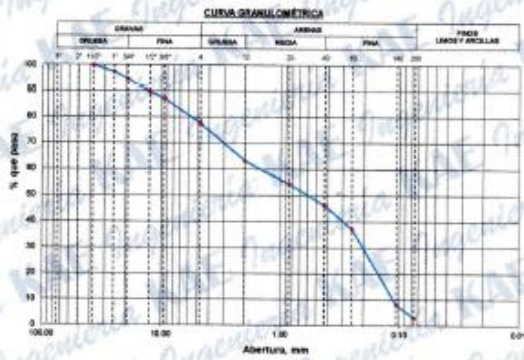
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2021	REGISTRO N°: CC-TES-GRA-05
SOLICITA: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PÁGINA N°: 01 de 01
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	FECHA: 1/03/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata: C-05 Muestra: N-1 Estrato: 0.30 a 0.80	Peso Inicial Seco (gr) = 4160.5 Peso Mat. < N°4 (gr) = 3233.1 Peso de Fracción (gr) = 438.9	Grava (No.4 + Diam < 5") = 22.29% Arena (No.200 + Diam < No.4) = 74.78% Finos (Diam. < No.200) = 2.93%	D60 (mm) = 1.46 D30 (mm) = 0.20 D10 (mm) = 0.11	Clasificación SUCS SP (Arena Mal Graduada con Grava) Clasificación AASHTO A-1-b (0)

ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"	0	0.0	0.0	100.00
25.000	1"	103	2.5	2.5	97.54
19.000	3/4"	124	3.0	5.4	94.56
12.500	1/2"	204	4.9	10.3	89.66
8.500	3/8"	105	2.5	12.9	87.13
4.750	N° 4	392	9.4	22.3	77.71
2.000	N° 10	82.10	14.5	36.8	63.17
0.850	N° 20	45.00	8.7	45.5	54.49
0.425	N° 40	45.80	8.3	53.8	46.20
0.250	N° 60	50.40	8.9	62.7	37.28
0.106	N° 140	165.20	29.2	92.0	8.03
0.075	N° 200	28.80	5.1	97.1	2.93
	FONDO	18.90	2.9	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO
(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO			
N° Tarro			
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr		
Peso Tarro + Suelo Seco	gr		
Peso De Agua	gr		
Peso Del Tarro	gr		
Peso Del Suelo Seco	gr	NO PRESENTA	
Contenido De Humedad	%		
Numero De Golpes	N°		
LÍMITE PLÁSTICO			
N° Tarro			
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr		
Peso Tarro + Suelo Seco	gr		
Peso De Agua	gr	NO PLÁSTICO	
Peso Del Tarro	gr		
Peso Del Suelo Seco	gr		
Contenido De Humedad	%		



CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL
(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°		
	T - 02	T - 10	
Peso Tara	gr	87.20	71.40
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr	273.00	365.50
Peso Tara + Suelo Seco	gr	272.40	364.20
Peso Agua	gr	0.60	1.30
Peso Suelo Seco	gr	185.20	292.80
Contenido de Humedad	%	0.32	0.44
Contenido de Humedad Promedio	%	0.38	

KAE Ingeniería
Victor Alejandro Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. COPIA 219287



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

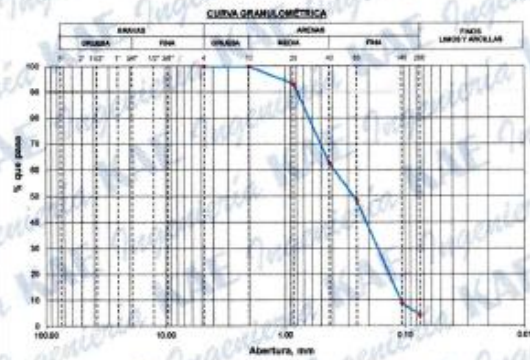
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2021	REGISTRO N°: CC-TES-GR-06
SOLICITA: ROBLES PALLINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PÁGINA N°: 01 de 01
UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote, Provincia: Santa, Departamento: Ancash	FECHA: 1/03/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arenas y Finos	Coeff. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUGS
Calicata: C-06 Muestra: M-1 Estrato: 0.50 a 1.50	Peso Inicial Seco (gr) = 1030.4 Peso Mat. < N°4 (gr) = 1030.4 Peso de Fracción (gr) = 1030.4	Grava (No. 4 < Diám. < 2") = 0.00% Arena (No. 200 < Diám. < No. 4) = 95.79% Finos (Diám. < No. 200) = 4.21%	D60 (mm) = 0.39 D30 (mm) = 0.17 D10 (mm) = 0.11	SP (Arena Mal Graduada) Clasificación AASHTO A-3 (0)

ABIERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"				
25.000	1"				
19.000	3/4"				
12.500	1/2"				
9.500	3/8"				
4.750	N° 4	0	0.0	0.0	100.00
2.000	N° 10	0.89	0.1	0.1	99.94
0.850	N° 20	69.20	6.7	6.8	93.22
0.425	N° 40	316.70	30.7	37.5	62.48
0.250	N° 60	147.40	14.3	51.8	48.17
0.106	N° 140	406.00	39.4	91.2	8.77
0.075	N° 200	47.00	4.6	95.8	4.21
	FONDO	43.50	4.2	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO
(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr
Peso Tarro + Suelo Seco	gr
Peso De Agua	gr
Peso Del Tarro	gr
Peso Del Suelo Seco	gr
Contenido De Humedad	%
Numero De Golpes	N°
LÍMITE PLÁSTICO	
N° Tarro	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr
Peso Tarro + Suelo Seco	gr
Peso De Agua	gr
Peso Del Tarro	gr
Peso Del Suelo Seco	gr
Contenido De Humedad	%



CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL
(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°	
	T - 03	T - 17
Peso Tara	gr. 86.00	75.40
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr. 290.90	362.20
Peso Tara + Suelo Seco	gr. 290.80	357.40
Peso Agua	gr. 3.10	4.80
Peso Suelo Seco	gr. 203.80	282.00
Contenido de Humedad	% 1.52	1.70
Contenido de Humedad Promedio	%	1.61

Victor Alberto Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. D.S. Nº 256807





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

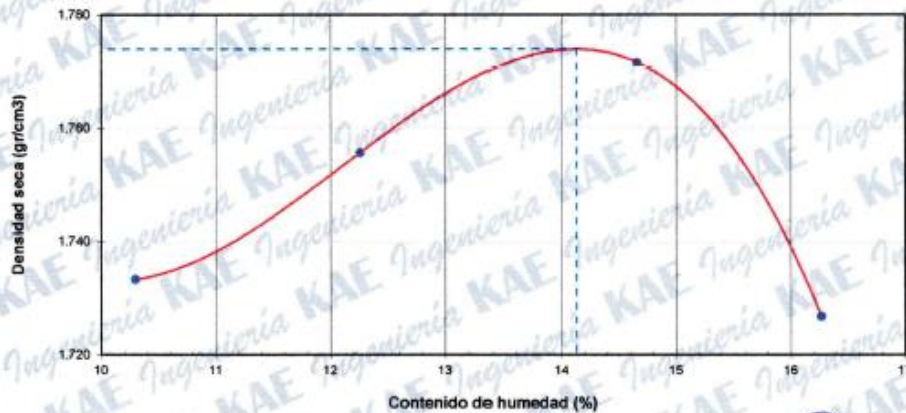
TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-01
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Datos de la Muestra			
Calicata :	C-01	Clasificación (SUCS) :	SP
Muestra :	M-01 (0.05 a 1.50)	Clasificación (AASHTO) :	A-3 (0)

Peso suelo + molde	gr	7267.00	7392.00	7520.00	7470.00
Peso molde	gr	3220.5	3220.5	3220.5	3220.5
Peso suelo húmedo compactado	gr	4046.5	4171.5	4299.5	4249.5
Volumen del molde	cm ³	2116.6	2116.6	2116.6	2116.6
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.9	2.0	2.0	2.0
Recipiente N°		5	16	2	4
Peso del suelo húmedo+tara	gr	319.7	358.7	417.2	398.9
Peso del suelo seco + tara	gr	295.3	325.9	370.6	350.1
Tara	gr	58.3	58.3	52.7	50.1
Peso de agua	gr	24.4	32.8	46.6	48.8
Peso del suelo seco	gr	237.0	267.6	317.9	300.0
Contenido de agua	%	10.3	12.3	14.7	16.3
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.733	1.756	1.772	1.727
Densidad máxima (gr/cm ³)					1.774
Humedad óptima (%)					14.13

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD



OBSERVACIONES:

- La muestra fue tomada en presencia del solicitante.

Victor Alvarado Lázaro
Ingeniero Civil





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

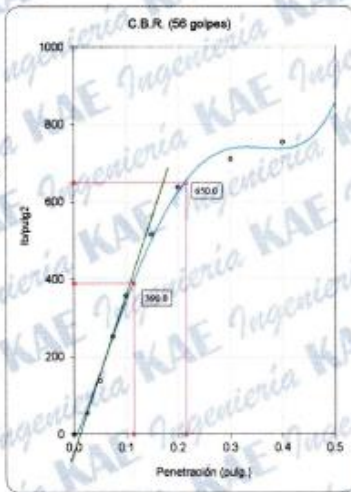
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

OBRA	: ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORUR CC-TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-01
	: ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	03 de 03
SOLICITA	: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

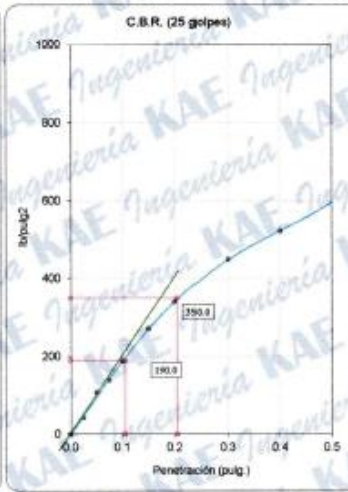
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

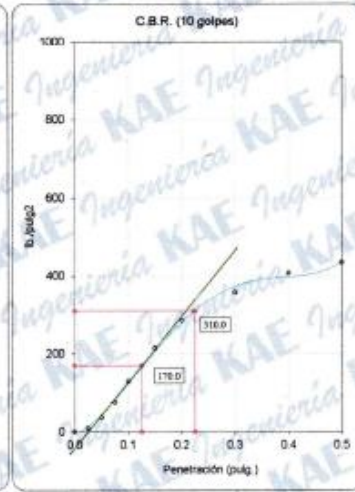
Calicata : C-01 Clasificación (SUCS) : SP Máxima Densidad Seca : 1.774 gr/cm³
Muestra : M-01 (D 05 a 1.50) Clasificación (AASHTO) : A-3 (0) Máxima Densidad Seca al 95% : 1.685 gr/cm³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 39.0%

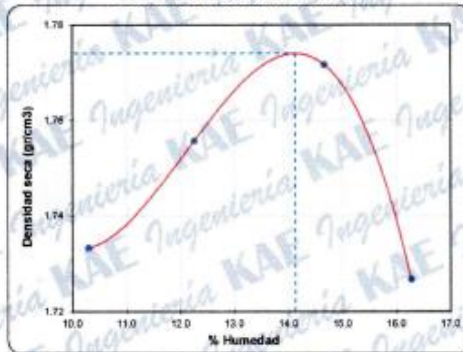


C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 19.0%



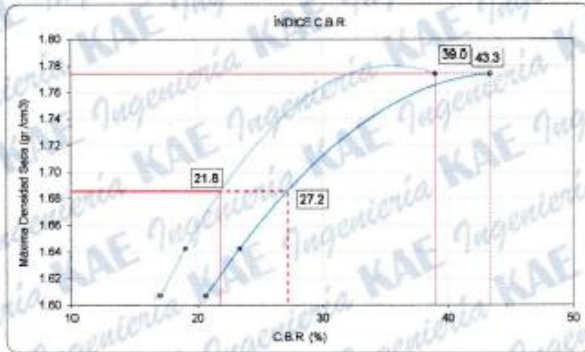
C.B.R. (0.1") 10 GOLPES : 17.0%

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 39.0%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" : 21.8%

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 43.3%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2" : 27.2%

OBSERVACIONES:

- La muestra fue tomada en presencia del solicitante.

KAE Ingeniería
Victor Alfo
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 216087





KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-02
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

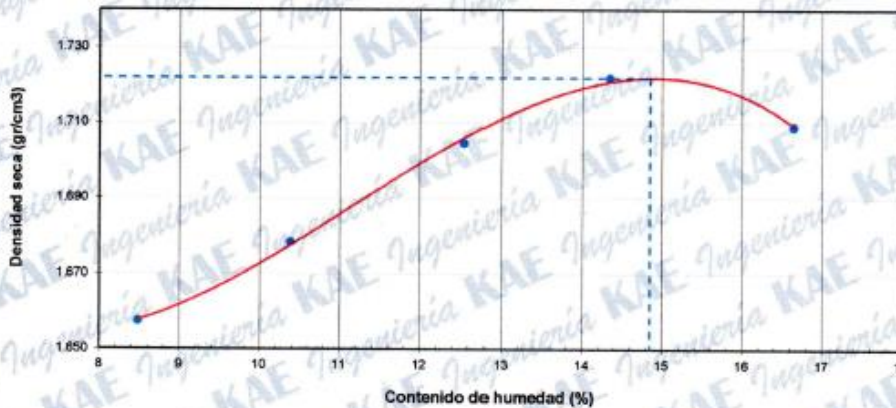
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Datos de la Muestra

Cantera :	C-03	Clasificación (SUCS) :	SP-SM
Muestra :	M-01 (0.10 a 1.50)	Clasificación (AASHTO) :	A-3 (0)

Peso suelo + molde	gr	7026.00	7142.00	7281.00	7388.00	7440.00
Peso molde	gr	3220.5	3220.5	3220.5	3220.5	3220.5
Peso suelo húmedo compactado	gr	3805.5	3921.5	4060.5	4167.5	4219.5
Volumen del molde	cm ³	2116.6	2116.6	2116.6	2116.6	2116.6
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0
Recipiente N°		8	15	2	14	5
Peso del suelo húmedo+tara	gr	237.2	336.7	317.8	405.2	403.2
Peso del suelo seco + tara	gr	225.0	313.2	291.4	364.3	357.1
Tara	gr	81.1	86.9	81.0	79.2	80.1
Peso de agua	gr	12.2	23.5	26.4	40.9	46.1
Peso del suelo seco	gr	143.9	226.3	210.4	285.1	277.0
Contenido de agua	%	8.5	10.4	12.5	14.3	16.6
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.657	1.678	1.705	1.722	1.709
Densidad máxima (gr/cm³)						1.722
Humedad óptima (%)						14.85

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD



OBSERVACIONES:

- La muestra fue tomada en presencia del solicitante.

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CAP. N° 24007





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TEC-CBR-02
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	02 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

Cantera :	C-03	Clasificación (SUCS) :	SP-SM
Muestra :	M-01 (0.10 a 1.50)	Clasificación (AASHTO) :	A-3 (0)

CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	1		2		3	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO		NO SATURADO		NO SATURADO	
Peso suelo + molde (gr.)	10,923	10,959	11,567	11,649	11,495	11,582
Peso molde (gr.)	6,770	6,770	7,520	7,520	7,560	7,560
Peso suelo compactado (gr.)	4,153	4,189	4,067	4,129	3,928	4,022
Volumen del molde (cm ³)	2,100	2,100	2,128	2,128	2,121	2,121
Densidad húmeda (gr./cm ³)	1,977	1,965	1,911	1,940	1,851	1,896
Densidad Seca (gr./cm ³)	1,722	1,722	1,664	1,664	1,612	1,612

CONTENIDO DE HUMEDAD

	1	2	3	4	5	6
Peso de tara (gr.)	25.50	0.00	39.90	0.00	36.80	0.00
Tara + suelo húmedo (gr.)	351.20	4189.00	401.20	4129.00	321.80	4022.00
Tara + suelo seco (gr.)	309.10	3616.18	354.50	3541.75	285.20	3418.28
Peso de agua (gr.)	42.10	572.82	46.70	587.25	36.60	603.74
Peso de suelo seco (gr.)	263.80	3616.18	314.90	3541.75	246.40	3418.28
Humedad (%)	14.84	15.84	14.83	16.58	14.85	17.66

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO PRESENTA											

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (Lb/pulg ²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga lb	lb/pulg ²	Corrección lb/pulg ²	CBR %	Carga lb	lb/pulg ²	Corrección lb/pulg ²	CBR %	Carga lb	lb/pulg ²	Corrección lb/pulg ²	CBR %
0.025		94	30.8			196	64.7			102	33.4		
0.050		322	105.5			417	136.3			214	70.1		
0.075		660	215.7			659	215.6			362	118.4		
0.100	1000	1056	345.5	460.0	46.0	896	289.9	280.0	28.0	505	165.1	160.0	16.0
0.150		1767	577.8			1273	416.3			738	241.4		
0.200	1500	2540	830.7	980.0	66.3	1534	501.6	500.0	33.3	870	284.5	280.0	18.7
0.300		4112	1345.0			1902	622.2			999	326.8		
0.400		5315	1738.4			2261	738.4			1148	375.7		
0.500		6272	2051.6			2749	899.2			1378	430.5		

OBSERVACIONES:

La muestra fue tomada en presencia del solicitante.

Victor Alvarado Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. IND. N° 2182917





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

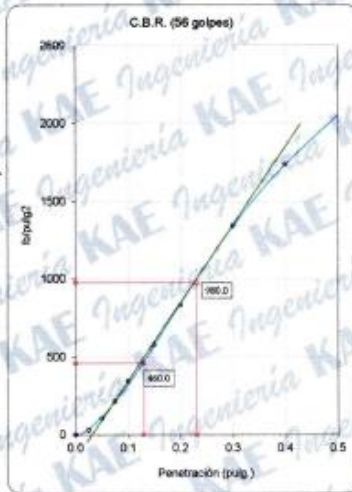
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-02
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	03 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

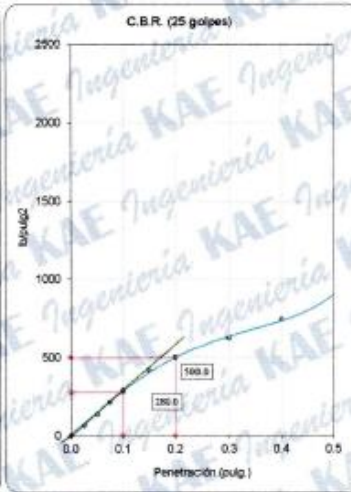
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

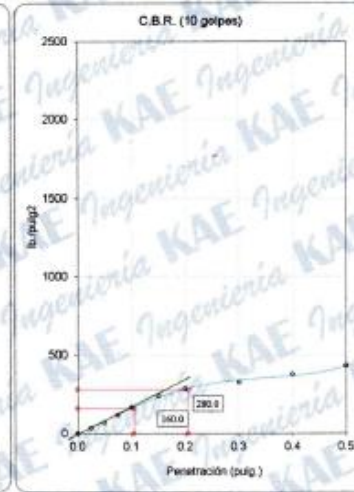
Cantera:	C-03	Clasificación (SUCS):	SP-SM	Máxima Densidad Seca:	1.722 gr./cm ³
Muestra:	M-01 (0.10 a 1.50)	Clasificación (AASHTO):	A-3 (0)	Máxima Densidad Seca al 95%:	1.636 gr./cm ³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 46.0%



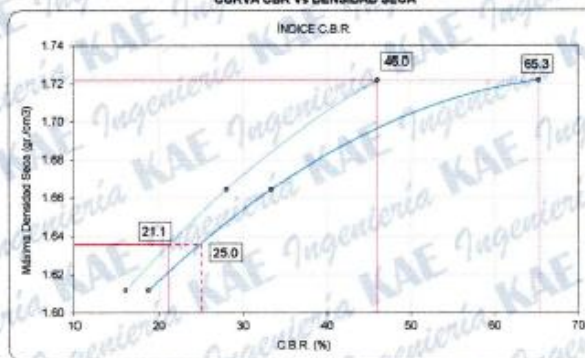
C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 28.0%



C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 16.0%



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 46.0%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 21.1%



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 65.3%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 25.0%

OBSERVACIONES:

- La muestra fue tomada en presencia del solicitante.

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Ferrera Lázaro
Ingeniero Civil
REG. N° 216017





KAE Ingeniería

**Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales**

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-03
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

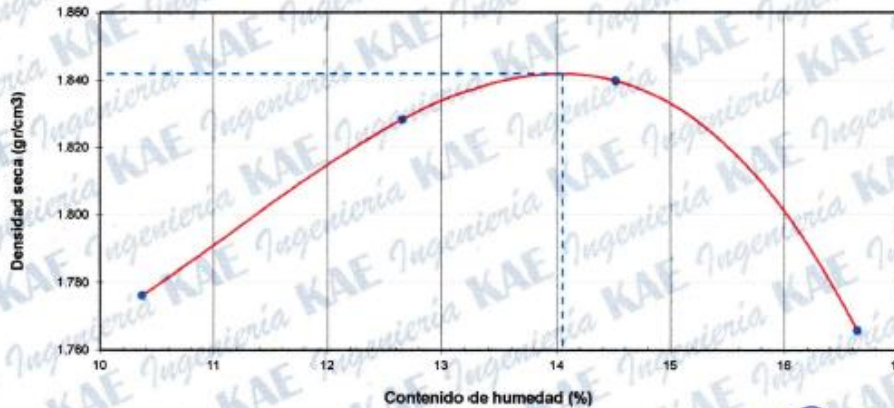
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883**

Datos de la Muestra

Cantera :	C-06	Clasificación (SUCS) :	SP
Muestra :	M-01 (0.50 a 1.50)	Clasificación (AASHTO) :	A-3 (0)

Peso suelo + molde	gr	7370.00	7580.00	7680.00	7580.00	
Peso molde	gr	3220.5	3220.5	3220.5	3220.5	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4149.5	4359.5	4459.5	4359.5	
Volumen del molde	cm ³	2116.6	2116.6	2116.6	2116.6	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.0	2.1	2.1	2.1	
Recipiente N°		40.0	2.0	15.0	20.0	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	336.1	392.8	425.2	398.8	
Peso del suelo seco + tara	gr	310.0	358.5	381.3	353.2	
Tara	gr	58.3	87.5	78.9	79.2	
Peso de agua	gr	26.1	34.3	43.9	45.6	
Peso del suelo seco	gr	251.7	271.0	302.4	274.0	
Contenido de agua	%	10.4	12.7	14.5	16.6	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.776	1.828	1.840	1.766	
Densidad máxima (gr/cm³)						1.842
Humedad óptima (%)						14.05

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD



OBSERVACIONES:

- La muestra fue tomada en presencia del solicitante.

Victor Anibal Herrera Lazaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. SUP. N° 248257





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-03
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGÁS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	02 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote, Provincia: Santa, Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

Cantera:	C-06	Clasificación (SUCS):	SP
Muestra:	M-01 (0.50 a 1.50)	Clasificación (AASHTO):	A-3 (0)

CALCULO DE LA RELACION IDE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	1		2		3	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO		NO SATURADO		NO SATURADO	
Peso suelo + molde (gr.)	11,182	11,235	11,841	11,939	11,842	11,778
Peso molde (gr.)	6,770	6,770	7,520	7,520	7,560	7,580
Peso suelo compactado (gr.)	4,412	4,465	4,321	4,419	4,082	4,216
Volumen del molde (cm³)	2,100	2,100	2,126	2,126	2,121	2,121
Densidad húmeda (gr./cm³)	2,101	2,126	2,031	2,077	1,925	1,988
Densidad Seca (gr./cm³)	1,842	1,842	1,781	1,781	1,686	1,686

CONTENIDO DE HUMEDAD

	1	2	3
Peso de tara (gr.)	42.10	0.00	50.23
Tara + suelo húmedo (gr.)	432.60	4485.00	532.60
Tara + suelo seco (gr.)	384.50	3888.55	473.20
Peso de agua (gr.)	48.10	596.45	59.40
Peso de suelo seco (gr.)	342.40	3888.55	422.97
Humedad (%)	14.05	15.42	14.04

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO PRESENTA											

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (Lb/pulg²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga lb	Corrección lb/pulg²	Corrección lb/pulg²	CBR %	Carga lb	Corrección lb/pulg²	Corrección lb/pulg²	CBR %	Carga lb	Corrección lb/pulg²	Corrección lb/pulg²	CBR %
0.025		50	16.5			37	12.1			24	7.8		
0.050		201	65.9			168	54.9			92	30.2		
0.075		431	141.0			354	115.8			186	61.4		
0.100	1000	703	229.9	310.0	31.0	569	186.2	260.0	26.0	282	92.1	120.0	12.0
0.150		1198	391.9			912	298.4			483	158.1		
0.200	1500	1723	583.8	595.0	39.7	1315	430.3	465.0	31.0	705	230.6	260.0	17.3
0.300		2143	700.8			1821	530.1			1087	355.4		
0.400		2542	831.8			1867	610.6			1426	466.5		
0.500		2854	888.1			2055	672.0			1554	521.5		

OBSERVACIONES:

- La muestra fue tomada en presencia del solicitante.

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C. P. N° 218047





KAE Ingeniería

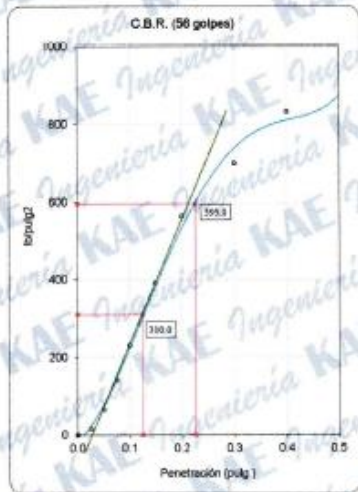
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-03
SOLICITA	: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	03 de 03
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

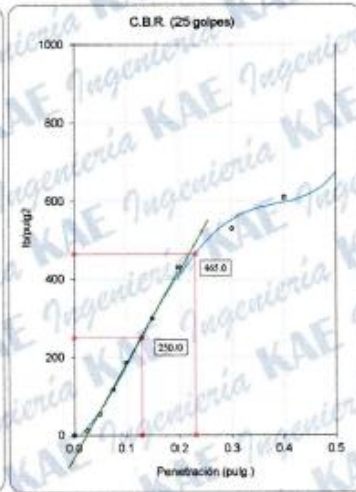
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

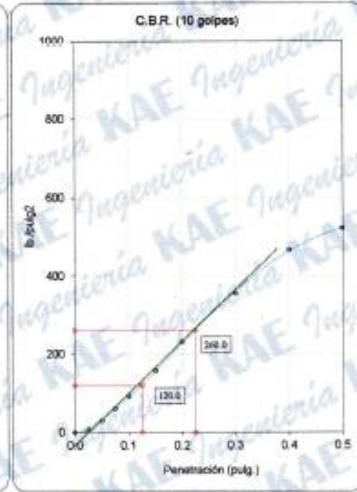
Cantera :	C-06	Clasificación (SUCS) :	SP	Máxima Densidad Seca :	1.842 gr./cm ³
Muestra :	M-01 (0.50 a 1.50)	Clasificación (AASHTO) :	A-3 (0)	Máxima Densidad Seca al 95% :	1.750 gr./cm ³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 31.0%

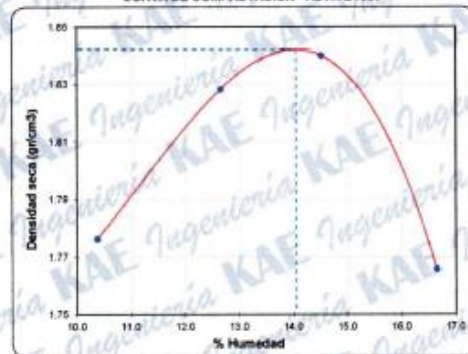


C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 25.0%



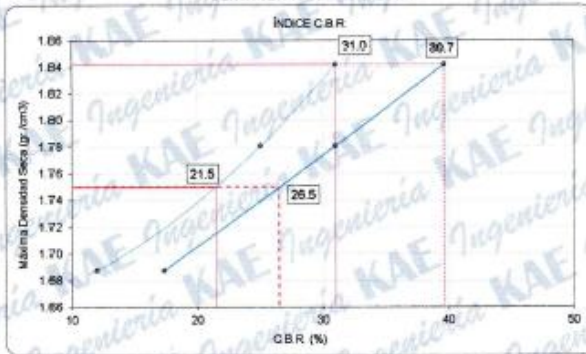
C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 12.0%

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 31.0%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" : 21.5%

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 39.7%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2" : 26.5%

OBSERVACIONES:

- La muestra fue tomada en presencia del solicitante.

Victor Alfonso Herrera Lazaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIPRO 218057





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TE6-CBR-01
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

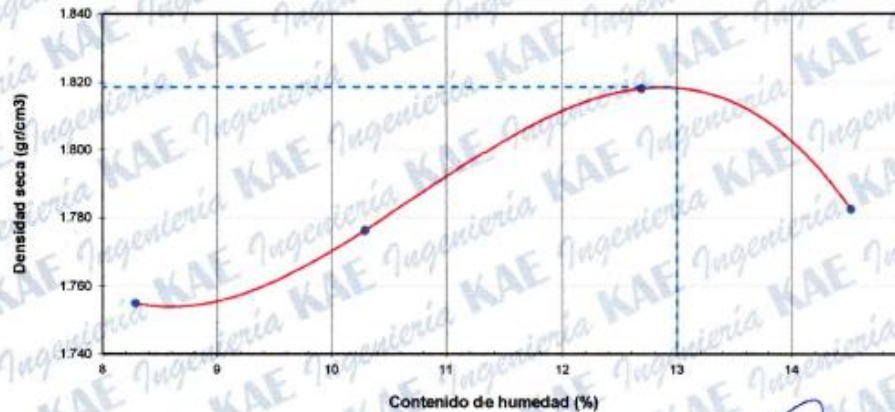
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata : Patrón (C-03)
Muestra : Patrón + 7% Cloruro de Sodio

Peso suelo + molde	gr	7243.0	7367.0	7557.0	7541.0	
Peso molde	gr	3220.5	3220.5	3220.5	3220.5	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4022.5	4146.5	4336.5	4320.5	
Volumen del molde	cm ³	2116.6	2116.6	2116.6	2116.6	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.9	2.0	2.0	2.0	
Recipiente N°		3	16	5	8	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	212.9	247.0	245.9	249.8	
Peso del suelo seco + tara	gr	201.7	230.4	225.4	226.8	
Tara	gr	66.5	68.8	63.6	68.7	
Peso de agua	gr	11.2	16.6	20.5	23.0	
Peso del suelo seco	gr	135.2	161.7	161.8	158.1	
Contenido de agua	%	8.3	10.3	12.7	14.5	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.755	1.776	1.818	1.782	
Densidad máxima (gr/cm³)						1.819
Humedad óptima (%)						13.00

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD



OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

KAE Ingeniería
Victor Aníbal Herrera Lázaro
Ingeniero Civil
R.C. N° 10557





KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLOR CC-TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-01	
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	02 de 03	
SOLICITA	RÖBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI			
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash		FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata: Patrón (C-03)

Muestra: Patrón + 7% Cloruro de Sodio

CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	1		2		3	
	5		5		5	
Número de capas						
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	11,085	11,085	11,709	11,709	11,602	11,602
Peso molde (gr.)	6,777	6,777	7,490	7,490	7,583	7,583
Peso suelo compactado (gr.)	4,308	4,308	4,219	4,219	4,039	4,039
Volumen del molde (cm³)	2,098	2,098	2,157	2,157	2,123	2,123
Densidad húmeda (gr./cm³)	2,054	2,054	1,956	1,956	1,903	1,903
Densidad Seca (gr./cm³)	1,818	1,818	1,731	1,731	1,684	1,684

CONTENIDO DE HUMEDAD

Peso de tara (gr.)	53.20	0.00	49.60	0.00	43.90	0.00
Tara + suelo húmedo (gr.)	426.20	4309.00	395.40	4219.00	402.20	4039.00
Tara + suelo seco (gr.)	383.30	3813.41	355.60	3733.41	361.00	3574.57
Peso de agua (gr.)	42.90	495.59	39.80	485.59	41.20	464.43
Peso de suelo seco (gr.)	330.10	3813.41	306.00	3733.41	317.10	3574.57
Humedad (%)	13.00	13.00	13.01	13.01	12.99	12.99

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
1/03/2022	14:00	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
2/03/2022	14:00	24	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
3/03/2022	14:00	48	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
4/03/2022	14:00	72	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
5/03/2022	14:00	96	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (Lb/pulg²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		lb	lb/pulg²	lb/pulg²	CBR %	lb	lb/pulg²	lb/pulg²	CBR %	lb	lb/pulg²	lb/pulg²	CBR %
0.025		62	20.3			34	11.1			11	3.6		
0.050		130	42.5			93	30.4			38	11.6		
0.075		211	69.0			175	57.2			73	24.0		
0.100	1000	313	102.4	125.0	12.6	269	86.1	103.0	10.3	121	39.7	64.0	6.4
0.150		520	170.1			421	137.8			214	69.9		
0.200	1500	695	227.2	245.0	16.3	574	187.7	202.0	13.5	330	106.1	131.0	8.7
0.300		950	310.8			759	248.2			486	159.5		
0.400		1074	351.2			867	283.4			613	200.4		
0.500		1136	371.5			972	318.1			684	223.7		

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Victor Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. Nº 216097





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

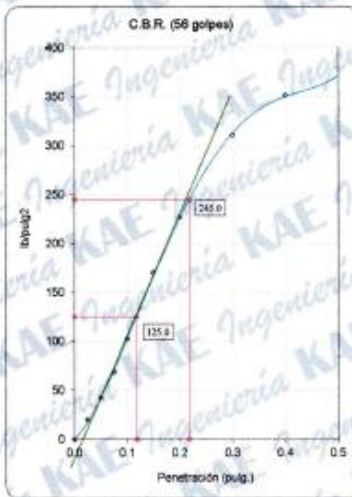
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

OBRA	: ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORUR CC-TE5-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TE5-CBR-01
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	03 de 03
SOLICITA	: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

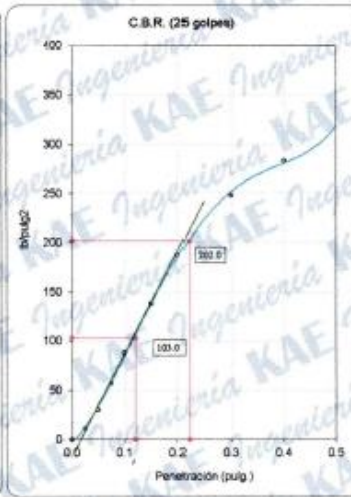
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

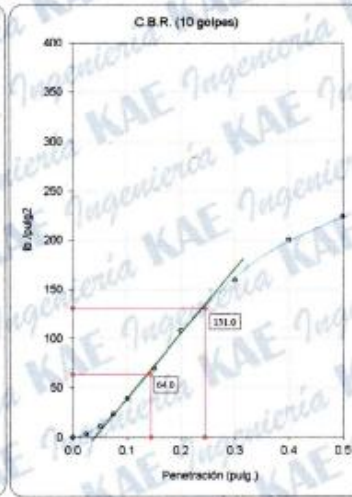
Calicata : Patrón (C-03) **Máxima Densidad Seca** : 1.819 gr/cm³
Muestra : Patrón + 7% Cloruro de Sodio **Máxima Densidad Seca al 95%** : 1.728 gr/cm³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 12.5%

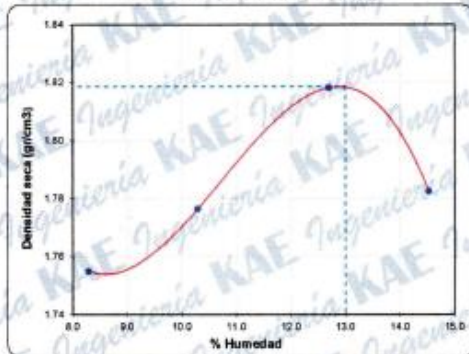


C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 10.3%



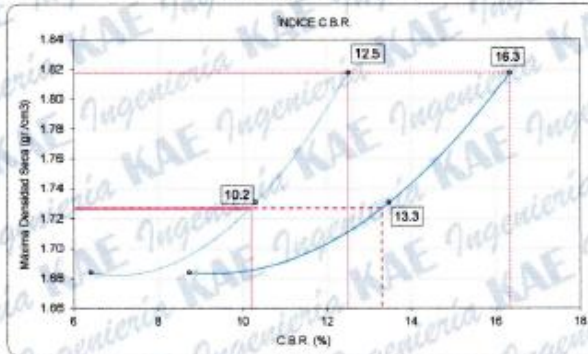
C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 6.4%

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 12.5%
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 10.2%

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 16.3%
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 13.3%

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.


Victor Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 218097





KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

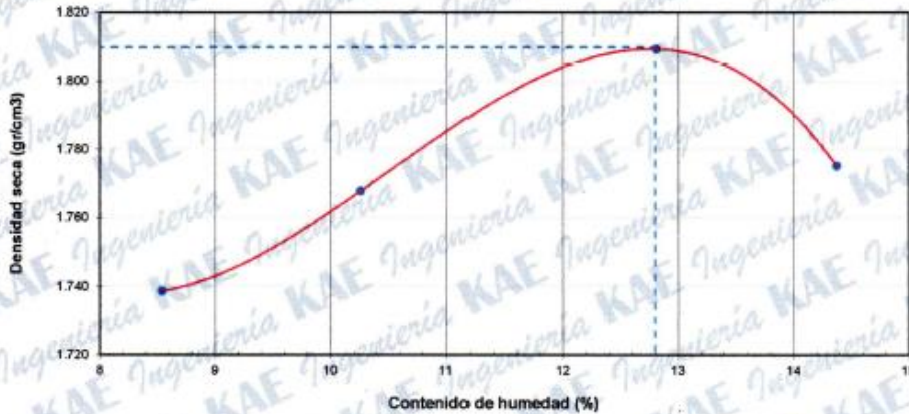
TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-02
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Datos de la Muestra	
Calicata :	Patrón (C-03)
Muestra :	Patrón + 9% Cloruro de Sodio

Peso suelo + molde	gr	7215.00	7346.00	7541.00	7518.00	
Peso molde	gr	3220.5	3220.5	3220.5	3220.5	
Peso suelo húmedo compactado	gr	3994.5	4125.5	4320.5	4297.5	
Volumen del molde	cm ³	2116.6	2116.6	2116.6	2116.6	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.9	1.9	2.0	2.0	
Recipiente N°		7	2	64	13	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	240.3	393.7	420.9	530.8	
Peso del suelo seco + tara	gr	226.8	365.2	382.2	484.3	
Tara	gr	68.7	87.4	80.1	160.8	
Peso de agua	gr	13.5	28.5	38.7	46.5	
Peso del suelo seco	gr	158.1	277.8	302.1	323.5	
Contenido de agua	%	8.5	10.3	12.8	14.4	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.739	1.768	1.809	1.775	
Densidad máxima (gr/cm³)						1.810
Humedad óptima (%)						12.80

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD



OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Victor Alvarado Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C.O.T. 218007





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLOR CC-TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-02
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	02 de 03
SOLICITA :	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1983

Datos de la Muestra

Calicata : Patrón (C-03)

Muestra : Patrón + 9% Cloruro de Sodio

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	1		2		3	
Numero de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	12,816	12,818	12,261	12,261	12,285	12,285
Peso molde (gr.)	8,480	8,480	8,061	8,061	8,176	8,176
Peso suelo compactado (gr.)	4,358	4,358	4,200	4,200	4,109	4,109
Volumen del molde (cm ³)	2,134	2,134	2,139	2,139	2,148	2,148
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2,042	2,042	1,963	1,963	1,913	1,913
Densidad Seca (gr./cm ³)	1,810	1,810	1,741	1,741	1,696	1,696

CONTENIDO DE HUMEDAD

	1	2	3
Peso de tara (gr.)	43.60	0.00	39.40
Tara + suelo húmedo (gr.)	412.80	4358.00	384.40
Tara + suelo seco (gr.)	370.90	3863.42	345.30
Peso de agua (gr.)	41.90	494.58	39.10
Peso de suelo seco (gr.)	327.30	3863.42	305.90
Humedad (%)	12.80	12.80	12.78

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
1/03/2022	16:15	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
2/03/2022	16:15	24	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
3/03/2022	16:15	48	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
4/03/2022	16:15	72	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
5/03/2022	16:15	96	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (Lb/pulg ²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %	lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %	lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %
0.025		32	10.6			22	7.2			12	3.8		
0.050		77	25.3			60	19.6			45	14.7		
0.075		128	42.0			107	35.1			81	26.4		
0.100	1000	197	64.3	105.0	10.6	167	54.6	82.0	8.2	118	38.7	47.0	4.7
0.150		329	107.5			291	95.2			186	61.6		
0.200	1500	518	169.3	205.0	13.7	419	137.0	162.0	16.8	255	83.2	93.0	6.2
0.300		782	256.8			625	204.5			374	122.2		
0.400		878	286.5			719	235.1			460	150.3		
0.500		891	291.4			771	252.2			539	178.3		

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Victor Alvarado Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. DISEÑO 215097





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

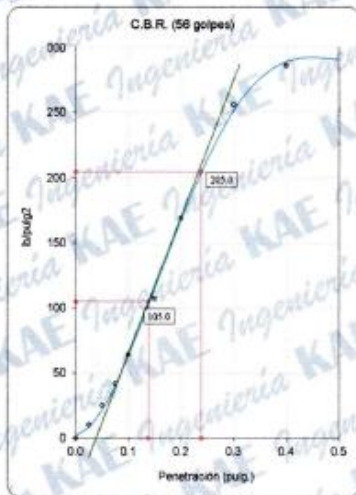
OBRA	: ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORUR CC-TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-02
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	03 de 03
SOLICITA	: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1863

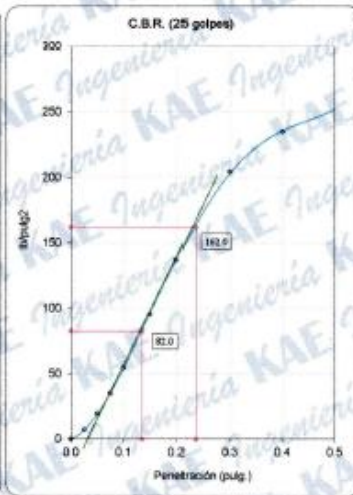
Datos de la Muestra

Calicata: Patrón (C-03)
Muestra: Patrón + 9% Cloruro de Sodio

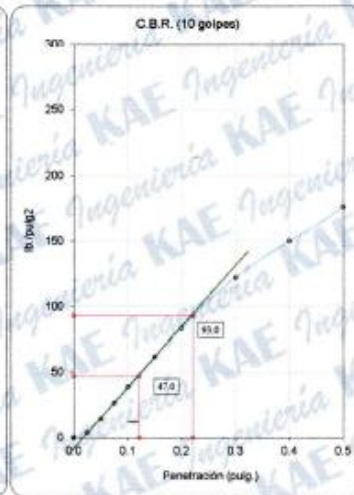
Máxima Densidad Seca: 1,810 gr./cm³
Máxima Densidad Seca al 96%: 1,720 gr./cm³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 10.5%

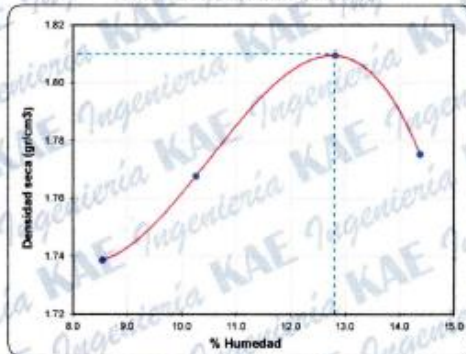


C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 8.2%



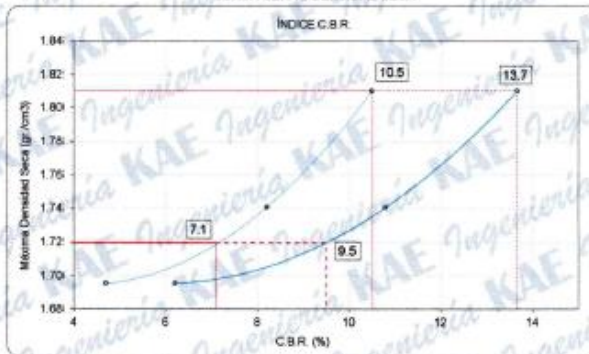
C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 4.7%

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 10.5%
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 7.1%

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 13.7%
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 9.5%

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Victor Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 218037





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-03
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

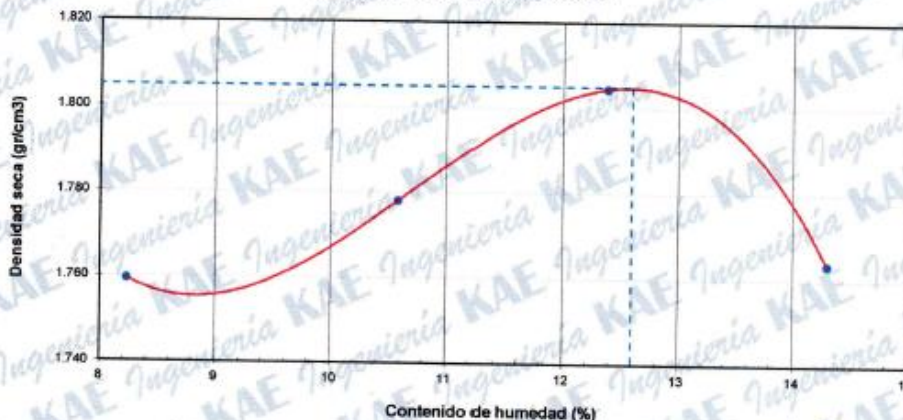
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata : Patrón (C-03)
Muestra : Patrón + 11% Cloruro de Sodio

Peso suelo + molde	gr	7251.00	7382.00	7513.00	7487.00
Peso molde	gr	3220.5	3220.5	3220.5	3220.5
Peso suelo húmedo compactado	gr	4030.5	4161.5	4292.5	4266.5
Volumen del molde	cm ³	2116.6	2116.6	2116.6	2116.6
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.9	2.0	2.0	2.0
Recipiente N°		6	2	64	13
Peso del suelo húmedo+tara	gr	225.3	360.7	401.9	481.4
Peso del suelo seco + tara	gr	213.4	334.6	366.5	441.4
Tara	gr	68.8	88.0	80.7	161.7
Peso de agua	gr	11.9	26.1	35.4	40.0
Peso del suelo seco	gr	144.6	246.6	285.8	279.7
Contenido de agua	%	8.2	10.6	12.4	14.3
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.759	1.778	1.805	1.764
Densidad máxima (gr/cm³)					1.805
Humedad óptima (%)					12.60

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD



OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CH. 216057





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLOR CC- TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC- TES-CBR-03
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	02 de 03
SOLICITA	: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash		
		FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata : Patrón (C-03)

Muestra : Patrón + 11% Cloruro de Sodio

CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	1		2		3	
	Número de capas		Número de capas		Número de capas	
Número de capas	0		0		0	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	11,040	11,040	11,709	11,709	11,628	11,628
Peso molde (gr.)	6,770	6,770	7,520	7,520	7,560	7,560
Peso suelo compactado (gr.)	4,270	4,270	4,189	4,189	4,068	4,068
Volumen del molde (cm³)	2,100	2,100	2,128	2,128	2,121	2,121
Densidad húmeda (gr./cm³)	2,033	2,033	1,969	1,969	1,918	1,918
Densidad Seca (gr./cm³)	1,806	1,806	1,748	1,748	1,703	1,703

CONTENIDO DE HUMEDAD

Peso de tara (gr.)	42.60	0.00	39.80	0.00	42.10	0.00
Tara + suelo húmedo (gr.)	402.30	4270.00	389.70	4189.00	376.90	4068.00
Tara + suelo seco (gr.)	362.10	3792.79	350.50	3719.70	339.40	3612.35
Peso de agua (gr.)	40.20	477.21	39.20	469.30	37.50	455.65
Peso de suelo seco (gr.)	319.50	3792.79	310.70	3719.70	297.30	3612.35
Humedad (%)	12.58	12.58	12.62	12.62	12.61	12.61

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01*	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO PRESENTA											

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (Lb/pulg²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		lb	lb/pulg²	lb/pulg²	CBR %	lb	lb/pulg²	lb/pulg²	CBR %	lb	lb/pulg²	lb/pulg²	CBR %
0.025		60	19.7			47	15.2			33	10.9		
0.050		122	40.0			85	27.6			53	17.3		
0.075		186	60.7			113	36.9			73	23.8		
0.100	1000	263	86.1	84.0	8.4	137	44.7	44.0	4.4	93	30.4	30.0	3.0
0.150		396	129.6			188	61.6			130	42.4		
0.200	1500	505	168.0	162.0	16.8	235	77.0	79.0	6.1	163	53.5	53.0	3.6
0.300		636	208.2			309	101.2			232	76.0		
0.400		712	233.0			366	120.3			281	82.0		
0.500		798	261.1			443	144.8			330	106.0		

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. D.S. N° 216057





KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

OBRA	: ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORUR CC-TE9-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TE9-CBR-03
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	03 de 03
SOLICITA	: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1863

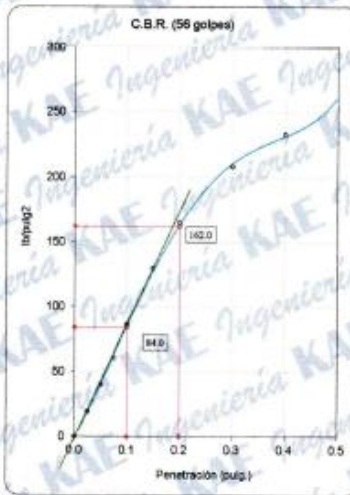
Datos de la Muestra

Calicata : Patrón (C-03)

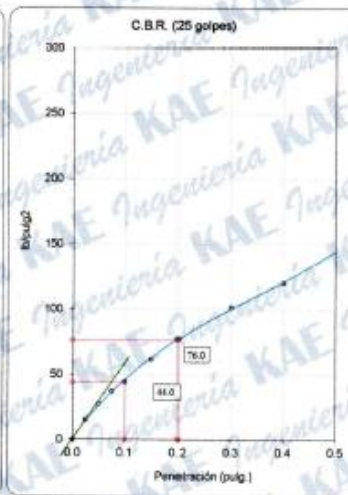
Máxima Densidad Seca : 1.805 gr./cm³

Muestra : Patrón + 11% Cloruro de Sodio

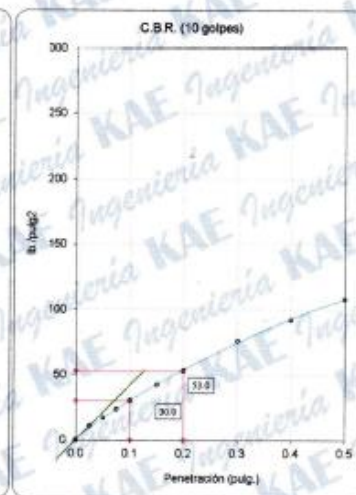
Máxima Densidad Seca al 95% : 1.715 gr./cm³



C.B.R. (0.1') 56 GOLPES : 8.4%

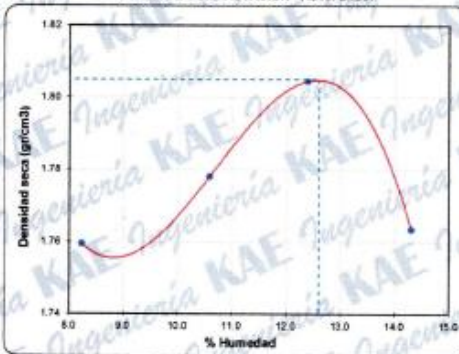


C.B.R. (0.1') 25 GOLPES : 4.4%



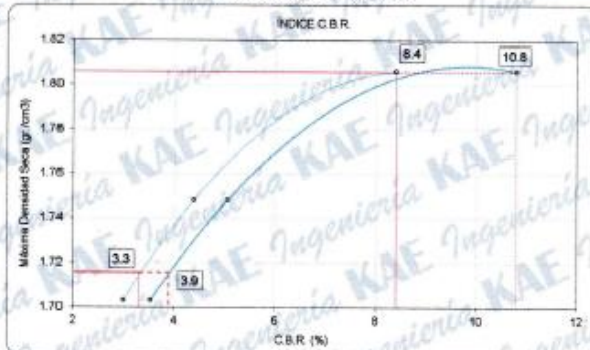
C.B.R. (0.1') 12 GOLPES : 3.0%

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 8.4%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 3.3%

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 10.8%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 3.9%

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 219037





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-04
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

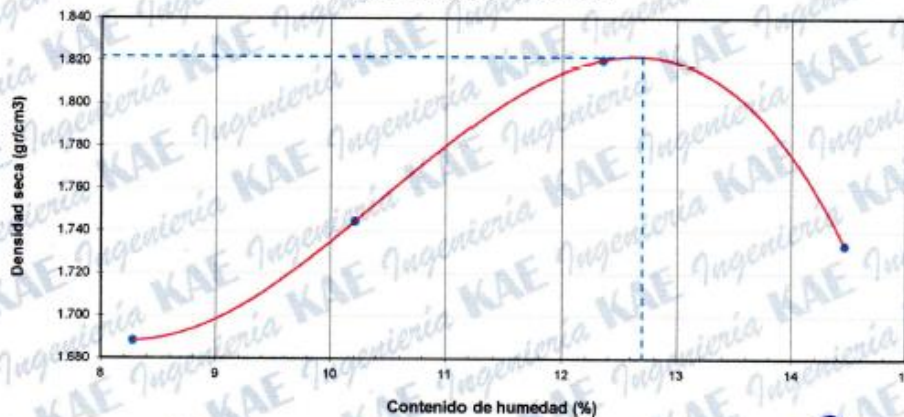
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata : Patron (C-01)
Muestra : Patron + 13% Cloruro de Sodio

Peso suelo + molde	gr	7090.00	7290.00	7550.00	7420.00	
Peso molde	gr	3220.5	3220.5	3220.5	3220.5	
Peso suelo húmedo compactado	gr	3869.5	4069.5	4329.5	4199.5	
Volumen del molde	cm ³	2116.6	2116.6	2116.6	2116.6	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.8	1.9	2.0	2.0	
Recipiente N°		26	1	2	4	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	526.3	414.7	298.6	352.2	
Peso del suelo seco + tara	gr	488.0	379.2	268.9	310.5	
Tara	gr	25.4	31.6	28.5	22.2	
Peso de agua	gr	38.3	35.5	29.7	41.7	
Peso del suelo seco	gr	462.6	347.6	240.4	288.3	
Contenido de agua	%	8.3	10.2	12.4	14.5	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.688	1.745	1.821	1.733	
Densidad máxima (gr/cm ³)						1.822
Humedad óptima (%)						12.70

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD



OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Ferrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216027





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLOR CC-TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-04
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	02 de 03
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote - Provincia: Santa - Departamento: Ancash		
		FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata: Patron (C-01)
Muestra: Patron + 13% Cloruro de Sodio

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	1		2		3	
	5		5		5	
Número de capas						
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	11,080	11,080	11,890	11,890	11,540	11,540
Peso molde (gr.)	6,774	6,774	7,491	7,491	7,561	7,561
Peso suelo compactado (gr.)	4,306	4,306	4,199	4,199	3,979	3,979
Volumen del molde (cm ³)	2,096	2,096	2,157	2,157	2,123	2,123
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2,052	2,052	1,946	1,946	1,875	1,875
Densidad Seca (gr./cm ³)	1,821	1,821	1,727	1,727	1,663	1,663

CONTENIDO DE HUMEDAD

	1	2	3	4	5	6
Peso de tara (gr.)	36.30	0.00	29.10	0.00	33.90	0.00
Tara + suelo húmedo (gr.)	385.40	4306.00	294.50	4199.00	415.20	3979.00
Tara + suelo seco (gr.)	346.10	3821.25	264.80	3725.94	372.20	3530.28
Peso de agua (gr.)	39.30	484.75	29.70	473.06	43.00	448.72
Peso de suelo seco (gr.)	309.80	3821.25	235.50	3725.94	338.30	3530.28
Humedad (%)	12.69	12.69	12.70	12.70	12.71	12.71

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
1/03/2022	10:15	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
2/03/2022	10:15	24	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
3/03/2022	10:15	48	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
4/03/2022	10:15	72	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
5/03/2022	10:15	96	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (Lb/pulg ²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %	lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %	lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %
0.025		28	9.0			21	6.9			14	4.6		
0.050		66	22.3			49	15.9			33	10.9		
0.075		128	41.9			98	32.0			49	15.9		
0.100	1000	193	63.3	87.0	8.7	146	47.6	55.0	6.6	67	21.9	22.0	2.2
0.150		332	108.7			232	75.7			105	34.2		
0.200	1500	464	151.7	180.0	12.0	314	102.6	110.0	7.3	142	46.6	50.0	3.3
0.300		718	235.0			459	150.1			220	72.1		
0.400		865	289.4			582	190.2			304	99.4		
0.500		1035	338.6			717	234.4			379	124.0		

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CP. N° 21907





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

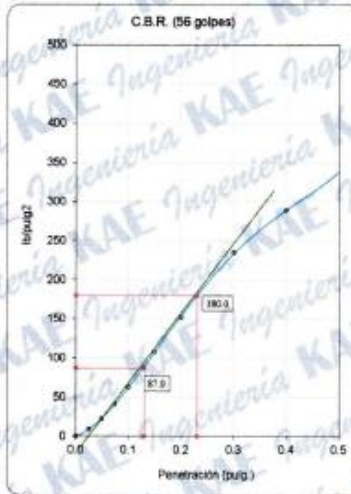
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

OBRA	: ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORUR CC-TES-CBR-01 ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-04
SOLICITA	: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	03 de 03
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

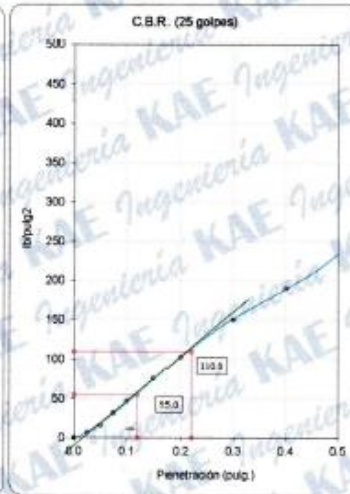
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1583

Datos de la Muestra

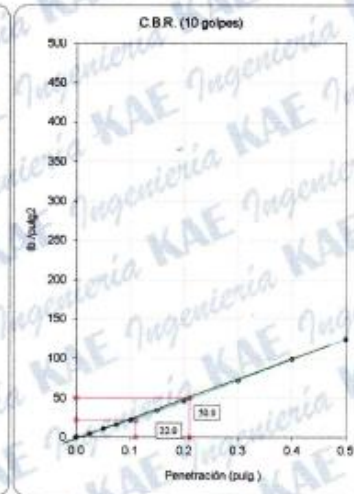
Calicata :	Patron (C-01)	Máxima Densidad Seca :	1.822 gr./cm ³
Muestra :	Patron + 13% Cloruro de Sodio	Máxima Densidad Seca al 96% :	1.731 gr./cm ³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 8.7%

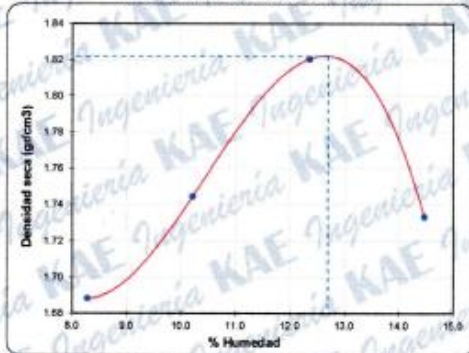


C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 5.5%



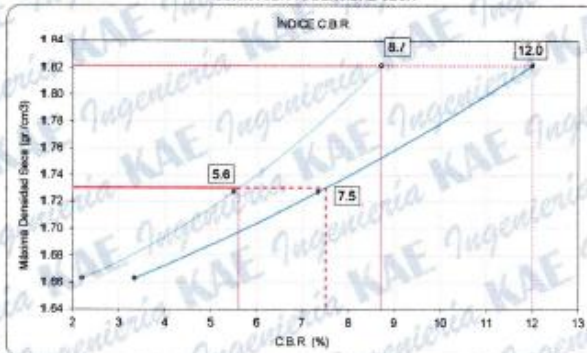
C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 2.2%

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1567



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 8.7%
C.B.R. (96% M.D.S.) 0.1" : 5.6%

CURVA CBR V% DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 12.0%
C.B.R. (96% M.D.S.) 0.2" : 7.5%

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 216057





KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-05
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

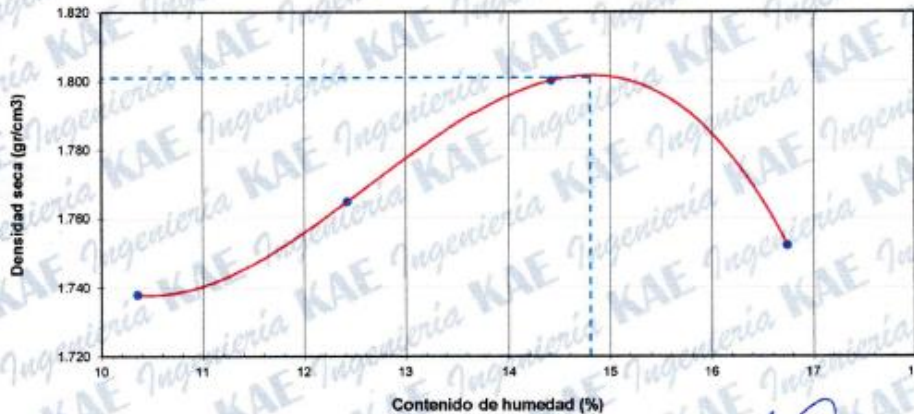
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata : Patron (C-06)
Muestra : Patron + 7% Cloruro de Sodio

Peso suelo + molde	gr	7280.00	7420.00	7580.00	7550.00	
Peso molde	gr	3220.5	3220.5	3220.5	3220.5	
Peso suelo húmedo compactado	gr	4059.5	4199.5	4359.5	4329.5	
Volumen del molde	cm ³	2116.6	2116.6	2116.6	2116.6	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.9	2.0	2.1	2.0	
Recipiente N°		26	12	1	7	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	354.4	401.3	352.2	296.5	
Peso del suelo seco + tara	gr	326.1	363.6	314.3	261.2	
Tara	gr	52.8	60.1	51.4	50.4	
Peso de agua	gr	28.3	37.7	37.9	35.3	
Peso del suelo seco	gr	273.3	303.5	262.9	210.8	
Contenido de agua	%	10.4	12.4	14.4	16.7	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.738	1.765	1.800	1.752	
Densidad máxima (gr/cm³)						1.801
Humedad óptima (%)						14.80

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD



OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CP N° 216697





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLOR CC-TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-05	
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	02 de 03	
SOLICITA	: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI			
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash		FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
 ASTM D1583

Datos de la Muestra

Calicata: Patron (C-06)
Muestra: Patron + 7% Cloruro de Sodio

CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	1		2		3	
	5		9		3	
Número de capas						
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	11,110	11,110	11,720	11,720	11,550	11,550
Peso molde (gr.)	6,770	6,770	7,520	7,520	7,560	7,560
Peso suelo compactado (gr.)	4,340	4,340	4,200	4,200	3,990	3,990
Volumen del molde (cm ³)	2,100	2,100	2,128	2,128	2,121	2,121
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2,066	2,066	1,974	1,974	1,881	1,881
Densidad Seca (gr./cm ³)	1,800	1,800	1,719	1,719	1,639	1,639

CONTENIDO DE HUMEDAD

	1	2	3	4	5	6
Peso de tara (gr.)	52.20	0.00	34.10	0.00	29.60	0.00
Tara + suelo húmedo (gr.)	326.20	4340.00	316.90	4200.00	241.20	3890.00
Tara + suelo seco (gr.)	290.90	3780.87	280.40	3657.92	213.90	3475.22
Peso de agua (gr.)	35.30	559.13	36.50	542.08	27.30	514.78
Peso de suelo seco (gr.)	238.70	3780.87	245.30	3657.92	184.30	3475.22
Humedad (%)	14.79	14.79	14.82	14.82	14.81	14.81

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
1/03/2022	14:00	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
2/03/2022	14:00	24	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
3/03/2022	14:00	48	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
4/03/2022	14:00	72	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
5/03/2022	14:00	96	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (Lb/pulg ²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %	lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %	lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %
0.025		85	27.9			79	25.9			15	5.0		
0.050		213	69.6			175	57.2			55	18.1		
0.075		392	128.2			261	85.4			114	37.3		
0.100	1000	555	181.6	185.0	18.6	352	115.1	115.0	11.6	173	56.7	75.0	7.6
0.150		802	262.4			476	155.6			292	95.6		
0.200	1500	992	324.6	320.0	21.3	639	208.9	210.0	14.0	420	137.4	150.0	10.0
0.300		1105	361.4			844	276.1			580	183.2		
0.400		1343	439.1			981	321.0			614	200.7		
0.500		1487	489.5			1122	366.9			655	214.2		

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Victor Alberto H. Torres Llamas
 INGENIERO CIVIL
 REG. OP. N° 20023





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

OBRA	: ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORUR CC-TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-05
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	03 de 03
SOLICITA	: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1863

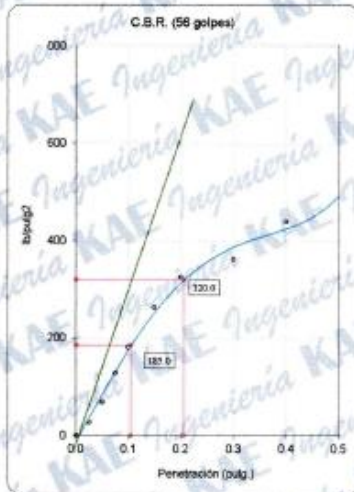
Datos de la Muestra

Calicata : Patron (C-06)

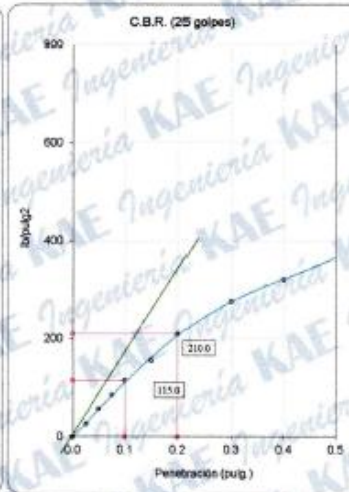
Máxima Densidad Seca : 1.801 gr./cm³

Muestra : Patron + 7% Cloruro de Sodio

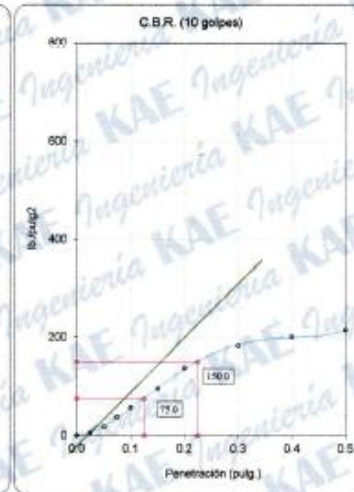
Máxima Densidad Seca al 95% : 1.711 gr./cm³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 18.5%

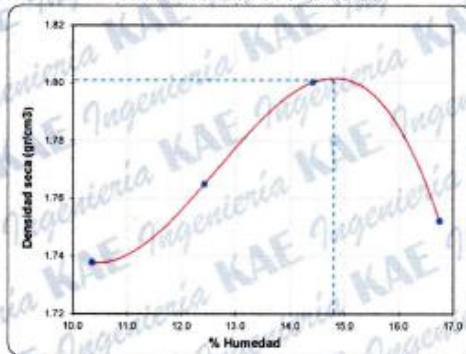


C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 11.5%



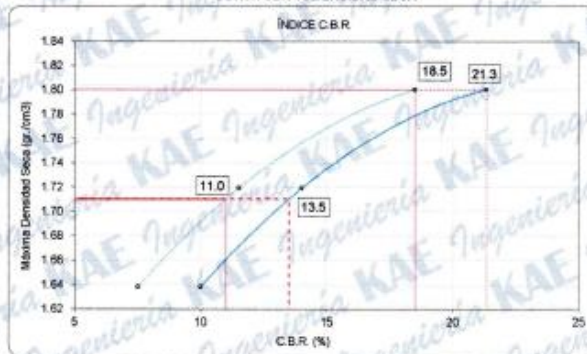
C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 7.5%

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 18.5%
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 11.0%

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 21.3%
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 13.5%

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Victor Alfonso Ferrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 216037





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-06
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

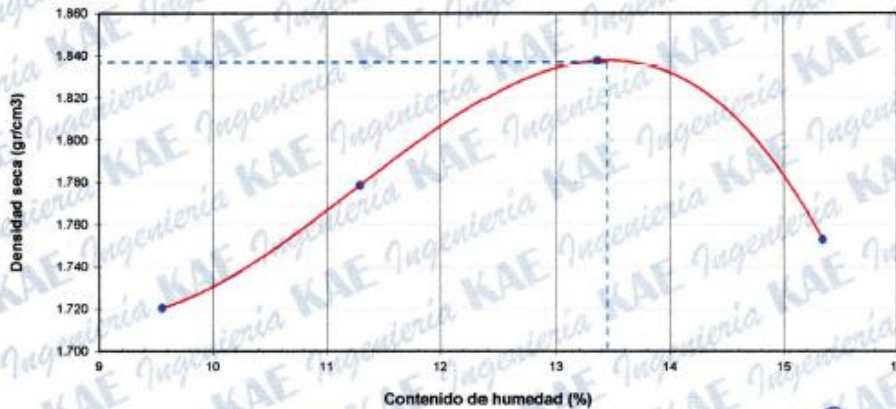
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata : Patrón (C-01)
Muestra : Patrón + 9% Cloruro de Sodio

Peso suelo + molde	gr	7210.00	7410.00	7630.00	7500.00
Peso molde	gr	3220.5	3220.5	3220.5	3220.5
Peso suelo húmedo compactado	gr	3989.5	4189.5	4409.5	4279.5
Volumen del molde	cm ³	2116.6	2116.6	2116.6	2116.6
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.9	2.0	2.1	2.0
Recipiente N°		15	4	23	9
Peso del suelo húmedo+tara	gr	365.2	298.8	341.1	302.5
Peso del suelo seco + tara	gr	335.5	272.1	305.4	267.6
Tara	gr	24.5	35.6	38.2	40.1
Peso de agua	gr	29.7	26.7	35.7	34.9
Peso del suelo seco	gr	311.0	236.5	267.2	227.5
Contenido de agua	%	9.5	11.3	13.4	15.3
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.721	1.779	1.838	1.753
Densidad máxima (gr/cm³)					1.837
Humedad óptima (%)					13.45

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD



OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

KAE Ingeniería
Victor ASPIAZO Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.S. N° 216087





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLOR CC-TEC-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TEC-CBR-06
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	02 de 03
SOLICITA :	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote Provincia: Santa Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata : Patrón (C-01)
Muestra : Patrón + 9% Cloruro de Sodio

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	1		2		3	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	12,910	12,910	12,310	12,310	12,300	12,300
Peso molde (gr.)	8,460	8,460	8,061	8,061	8,176	8,176
Peso suelo compactado (gr.)	4,450	4,450	4,249	4,249	4,124	4,124
Volumen del molde (cm ³)	2,134	2,134	2,139	2,139	2,148	2,148
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2,085	2,085	1,988	1,988	1,920	1,920
Densidad Seca (gr./cm ³)	1,837	1,837	1,751	1,751	1,692	1,692

CONTENIDO DE HUMEDAD

	1	2	3
Peso de tara (gr.)	40.20	0.00	38.20
Tara + suelo húmedo (gr.)	326.50	4450.00	402.10
Tara + suelo seco (gr.)	292.50	3621.53	369.00
Peso de agua (gr.)	34.00	528.47	43.10
Peso de suelo seco (gr.)	252.30	3621.53	320.80
Humedad (%)	13.48	13.48	13.44

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
1/03/2022	16:15	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
2/03/2022	16:15	24	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
3/03/2022	16:15	48	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
4/03/2022	16:15	72	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
5/03/2022	16:15	96	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (Lb/pulg ²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %	lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %	lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %
0.025		54	17.7			33	10.7			20	6.5		
0.050		128	41.9			86	28.8			74	24.3		
0.075		212	69.3			157	51.3			134	43.7		
0.100	1000	324	106.0	165.0	16.6	244	79.7	110.0	11.0	195	63.9	75.0	7.6
0.150		541	177.0			424	136.8			311	101.6		
0.200	1500	852	276.7	330.0	22.0	610	199.6	230.0	18.3	419	137.2	150.0	10.0
0.300		1287	421.1			911	296.1			615	201.2		
0.400		1442	471.5			1047	342.5			757	247.5		
0.500		1577	515.8			1124	367.5			887	290.2		

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.


 Victor Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 216037





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnico
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

OBRA :	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORUR CC-TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-06
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	03 de 03
SOLICITA :	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

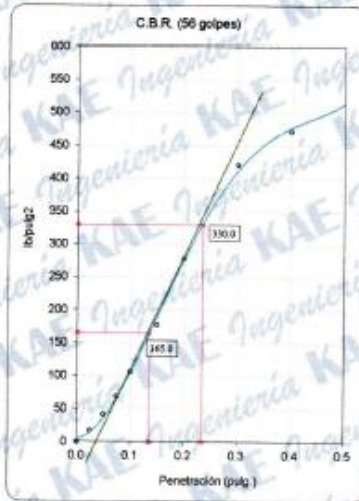
Datos de la Muestra

Calicata : Patrón (C-01)

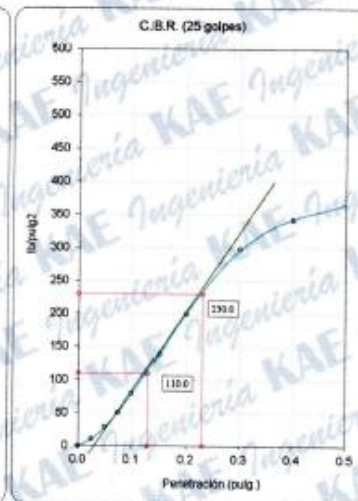
Muestra : Patrón + 9% Cloruro de Sodio

Máxima Densidad Seca : 1.837 gr./cm³

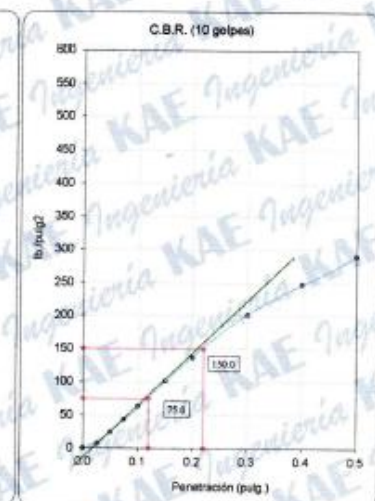
Máxima Densidad Seca al 96% : 1.745 gr./cm³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 16.5%

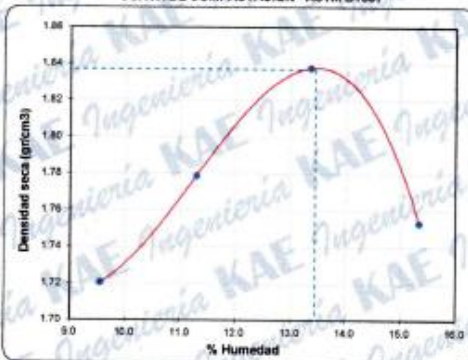


C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 11.0%



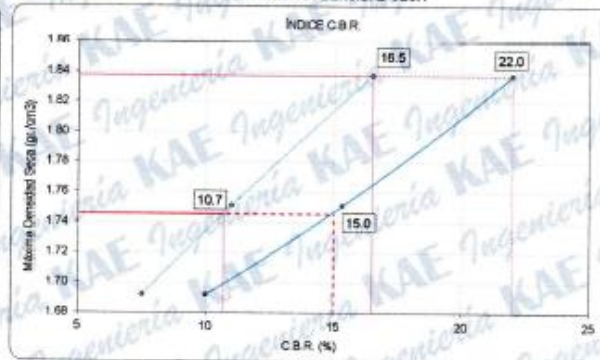
C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 7.5%

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 16.5%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" : 10.7%

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 22.0%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2" : 15.0%

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CH. N° 216087





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-07
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	01 de 03
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash		FECHA: 1/03/2022

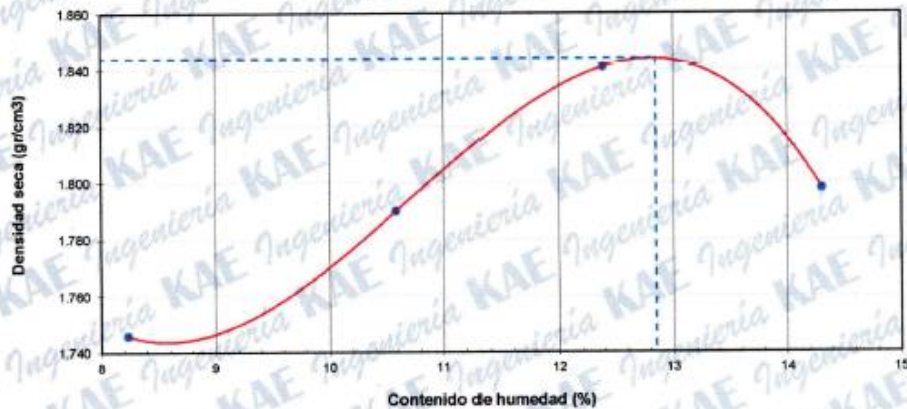
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata : Patrón (C-01)
Muestra : Patrón + 11% Cloruro de Sodio

Peso suelo + molde	gr	7220.00	7410.00	7600.00	7570.00
Peso molde	gr	3220.5	3220.5	3220.5	3220.5
Peso suelo húmedo compactado	gr	3999.5	4189.5	4379.5	4349.5
Volumen del molde	cm ³	2116.6	2116.6	2116.6	2116.6
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.9	2.0	2.1	2.1
Recipiente N°		6	2	64	13
Peso del suelo húmedo+tara	gr	225.3	360.7	401.9	481.4
Peso del suelo seco + tara	gr	213.4	334.6	366.5	441.4
Tara	gr	68.8	88.0	80.7	161.7
Peso de agua	gr	11.9	26.1	35.4	40.0
Peso del suelo seco	gr	144.6	246.6	285.8	279.7
Contenido de agua	%	8.2	10.6	12.4	14.3
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.746	1.790	1.841	1.798
Densidad máxima (gr/cm³)					1.844
Humedad óptima (%)					12.85

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD



OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. C. N° 216087





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLOR CC-TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-07
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	02 de 03
SOLICITA :	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1863

Datos de la Muestra

Calicata : Patrón (C-01)
Muestra : Patrón + 11% Cloruro de Sodio

CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	1		2		3	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO	
Peso suelo + molde (gr.)	11,140	11,140	11,580	11,680	11,560	11,560
Peso molde (gr.)	6,770	6,770	7,520	7,520	7,580	7,560
Peso suelo compactado (gr.)	4,370	4,370	4,160	4,160	4,000	4,000
Volumen del molde (cm ³)	2,100	2,100	2,128	2,128	2,121	2,121
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.081	2.081	1.955	1.955	1.886	1.886
Densidad Seca (gr./cm ³)	1.844	1.844	1.732	1.732	1.671	1.671

CONTENIDO DE HUMEDAD

	1	2	3	4	5	6
Peso de tara (gr.)	43.60	0.00	50.10	0.00	41.70	0.00
Tara + suelo húmedo (gr.)	412.20	4370.00	396.50	4180.00	405.20	4000.00
Tara + suelo seco (gr.)	370.20	3672.06	357.00	3685.64	363.80	3544.43
Peso de agua (gr.)	42.00	497.94	39.50	474.36	41.40	455.57
Peso de suelo seco (gr.)	328.60	3672.06	308.90	3685.64	322.10	3544.43
Humedad (%)	12.86	12.86	12.87	12.87	12.85	12.85

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
1/03/2022	14:00	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
2/03/2022	14:00	24	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
3/03/2022	14:00	48	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
4/03/2022	14:00	72	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
5/03/2022	14:00	96	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (Lb/pulg ²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %	lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %	lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %
0.025		89	29.1			64	20.8			25	8.0		
0.050		180	58.9			111	36.4			55	18.1		
0.075		273	89.4			166	54.2			76	24.8		
0.100	1000	387	126.6	125.0	12.6	213	69.6	68.0	6.8	97	31.8	30.0	3.0
0.150		583	190.6			294	96.0			135	44.3		
0.200	1500	742	242.6	240.0	16.0	387	119.9	120.0	8.0	171	56.9	57.0	3.8
0.300		936	306.0			482	157.6			243	79.4		
0.400		1047	342.6			573	187.3			284	96.1		
0.500		1173	383.8			689	225.3			345	112.9		

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Victor Alfredo de la Peña Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 218297



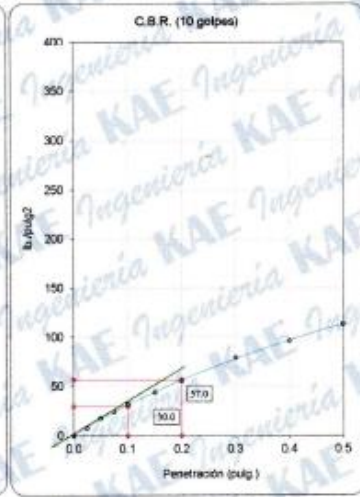
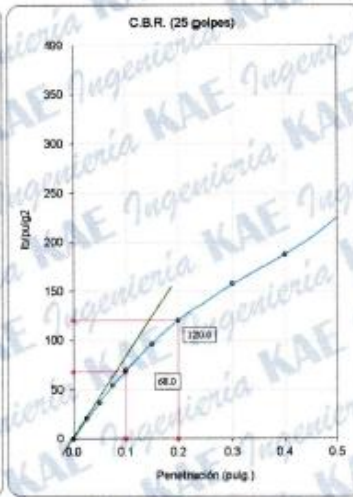
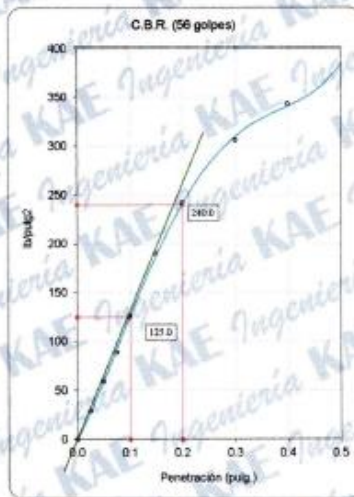
OBRA	: ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORUR CC-TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-07
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	03 de 03
SOLICITA	: ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN	: Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D 1883

Datos de la Muestra

Calicata : Patrón (C-01)
Muestra : Patrón + 11% Cloruro de Sodio

Máxima Densidad Seca : 1.844 gr./cm³
Máxima Densidad Seca al 95% : 1.752 gr./cm³

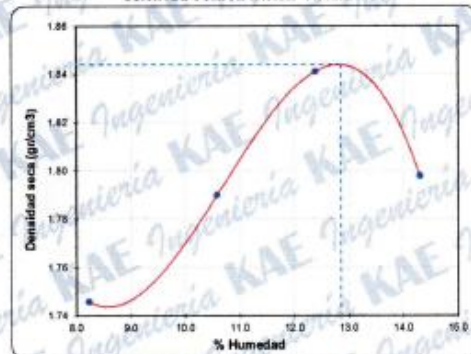


C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 12.5%

C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 6.8%

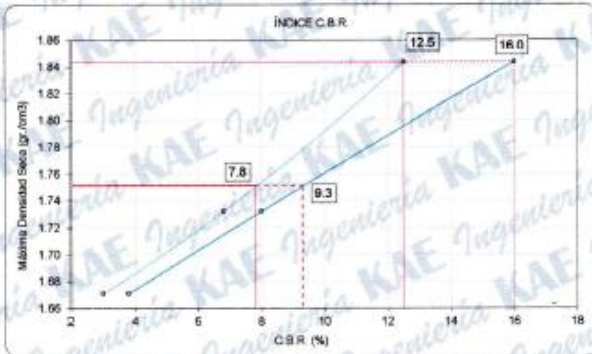
C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 3.0%

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1687



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 12.5%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" : 7.8%

CURVA CBR Vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 16.0%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2" : 9.3%

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.


Victor Alvarado Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 2180A7





KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-08
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI	PAGINA N°:	01 de 03
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

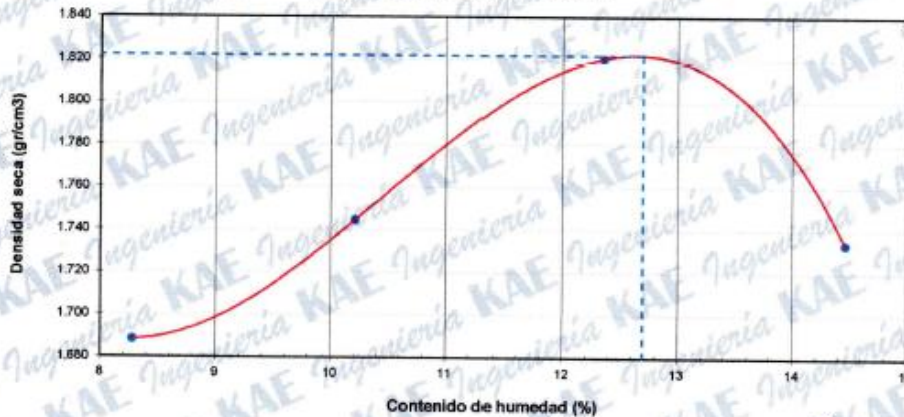
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata : Patron (C-01)
Muestra : Patron + 13% Cloruro de Sodio

Peso suelo + molde	gr	7090.00	7290.00	7550.00	7420.00
Peso molde	gr	3220.5	3220.5	3220.5	3220.5
Peso suelo húmedo compactado	gr	3869.5	4069.5	4329.5	4199.5
Volumen del molde	cm ³	2116.6	2116.6	2116.6	2116.6
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.8	1.9	2.0	2.0
Recipiente N°		26	1	2	4
Peso del suelo húmedo+tara	gr	526.3	414.7	298.6	352.2
Peso del suelo seco + tara	gr	488.0	379.2	268.9	310.5
Tara	gr	25.4	31.6	28.5	22.2
Peso de agua	gr	38.3	35.5	29.7	41.7
Peso del suelo seco	gr	462.6	347.6	240.4	288.3
Contenido de agua	%	8.3	10.2	12.4	14.5
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.688	1.745	1.821	1.733
Densidad máxima (gr/cm³)					1.822
Humedad óptima (%)					12.70

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD



OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 218087





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLOR CC-TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-08
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	02 de 03
SOLICITA	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN	Distrito: Nuevo Chimbote; Provincia: Santa; Departamento: Ancash		FECHA: 1/03/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata: Patron (C-01)

Muestra: Patron + 13% Cloruro de Sodio

CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	1		2		3	
Número de capas	3		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	11,080	11,080	11,690	11,690	11,540	11,540
Peso molde (gr.)	6,774	6,774	7,491	7,491	7,561	7,561
Peso suelo compactado (gr.)	4,306	4,306	4,199	4,199	3,979	3,979
Volumen del molde (cm³)	2,098	2,098	2,157	2,157	2,123	2,123
Densidad húmeda (gr./cm³)	2,052	2,052	1,946	1,946	1,875	1,875
Densidad Seca (gr./cm³)	1,821	1,821	1,727	1,727	1,663	1,663

CONTENIDO DE HUMEDAD

Peso de tara (gr.)	36.30	0.00	29.10	0.00	33.60	0.00
Tara + suelo húmedo (gr.)	385.40	4306.00	294.50	4196.00	415.20	3679.00
Tara + suelo seco (gr.)	346.10	3821.25	264.60	3725.94	372.20	3530.28
Peso de agua (gr.)	39.30	484.75	29.90	470.06	43.00	448.72
Peso de suelo seco (gr.)	309.80	3821.25	235.50	3725.94	336.30	3530.28
Humedad (%)	12.69	12.69	12.70	12.70	12.71	12.71

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
1/03/2022	10:15	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
2/03/2022	10:15	24	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
3/03/2022	10:15	48	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
4/03/2022	10:15	72	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
5/03/2022	10:15	96	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (Lb/pulg²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		lb	lb/pulg²	lb/pulg²	CBR %	lb	lb/pulg²	lb/pulg²	CBR %	lb	lb/pulg²	lb/pulg²	CBR %
0.025		28	9.0			21	6.9			14	4.6		
0.050		68	22.3			49	15.9			33	10.9		
0.075		128	41.8			98	32.0			49	15.9		
0.100	1000	193	63.3	87.0	8.7	146	47.6	86.0	6.6	67	21.9	22.0	2.2
0.150		332	108.7			232	75.7			105	34.2		
0.200	1500	464	151.7	180.0	12.0	314	102.6	110.0	7.3	142	46.6	50.0	3.3
0.300		718	235.0			459	150.1			220	72.1		
0.400		885	289.4			582	190.2			304	96.4		
0.500		1035	338.6			717	234.4			379	124.0		

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.



Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 219091





Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

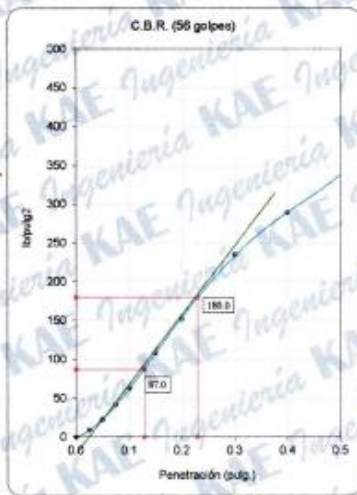
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

OBRA :	ESTABILIZACIÓN DE SUB-RASANTE CON CLORUR CC-TES-CBR-01	REGISTRO N°:	CC-TES-CBR-08
	ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA NUEVO CHIMBOTE - 2022	PAGINA N°:	03 de 03
SOLICITA :	ROBLES PAULINO, BRAYAN - RAGAS VALENCIA, JORDI		
UBICACIÓN :	Distrito: Nuevo Chimbote ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	1/03/2022

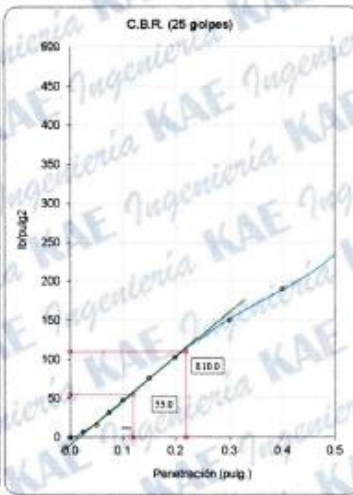
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1863

Datos de la Muestra

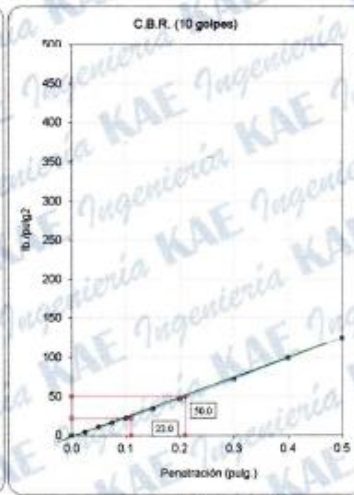
Calicata : Patron (C-01) Máxima Densidad Seca : 1.822 gr/cm³
Muestra : Patron + 13% Cloruro de Sodio Máxima Densidad Seca al 96% : 1.731 gr/cm³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 8.7%

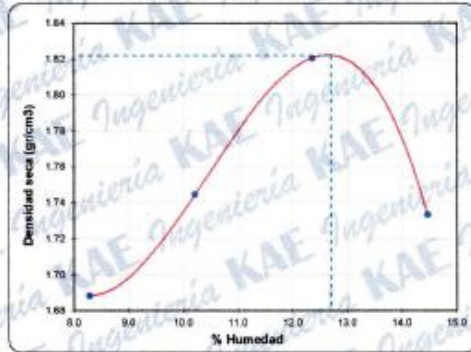


C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 5.5%



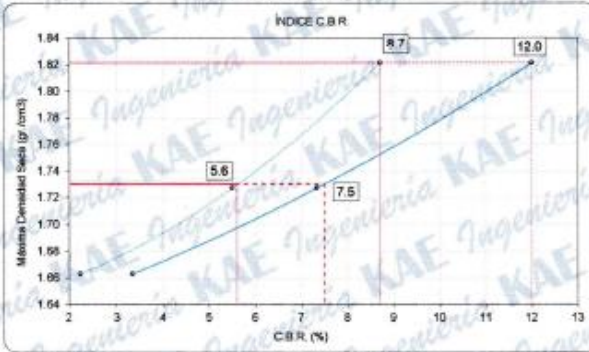
C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 2.2%

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 8.7%
C.B.R. (96% M.D.S.) 0.1" : 5.6%

CURVA CBR V% DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 12.0%
C.B.R. (96% M.D.S.) 0.2" : 7.5%

OBSERVACIONES:

- La muestra fue ensayada en presencia del solicitante.

Víctor Alfredo Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. COPI N° 218097



ANEXO 6

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-372-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 252-2021
Fecha de Emisión : 2021-07-06

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.
Dirección : MZA. 36 LOTE. 1 INT. A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : BALANZA
Marca : OHAUS
Modelo : SE602F
Número de Serie : B528438327

Alcance de Indicación : 600 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,01 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2021-07-05

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de KAE INGENIERIA S.A.C.
PASAJE FATIMA MZ. Y1 LOTE. 1A MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE FUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-372-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	21,2	21,3
Humedad Relativa	69,5	71,6

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0064-2021

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 600,00 g

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición	Temp. (°C)					
	Inicial 21,3			Final 21,2		
N°	Carga L1= 300,00 g			Carga L2= 600,00 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	300,01	0,008	0,006	600,00	0,007	-0,003
2	300,00	0,007	-0,003	600,00	0,006	-0,002
3	300,00	0,006	-0,002	600,01	0,007	0,007
4	300,00	0,008	-0,004	600,00	0,006	-0,002
5	300,00	0,007	-0,003	600,00	0,009	-0,005
6	300,00	0,006	-0,002	600,00	0,008	-0,004
7	300,00	0,008	-0,004	600,00	0,007	-0,003
8	300,00	0,007	-0,003	600,00	0,006	-0,002
9	300,00	0,006	-0,002	600,00	0,009	-0,005
10	300,00	0,007	-0,003	600,00	0,008	-0,004
Diferencia Máxima			0,010			0,012
Error máximo permitido ±	0,3 g			±		0,3 g



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-372-2021
Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,10	0,10	0,007	-0,002	200,00	200,00	0,006	-0,003	-0,001
2		0,10	0,006	-0,001		199,99	0,007	-0,012	-0,011
3		0,10	0,007	-0,002		200,00	0,006	-0,001	0,001
4		0,10	0,006	-0,001		200,00	0,009	-0,004	-0,003
5		0,10	0,008	-0,003		199,98	0,008	-0,023	-0,020

Temp. (°C) Inicial: 21,2 Final: 21,2

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 0,3 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,100	0,10	0,007	-0,002						
0,200	0,20	0,006	-0,001	0,001	0,20	0,005	-0,001	0,001	0,1
20,000	20,00	0,007	-0,002	0,000	20,00	0,007	-0,002	0,000	0,1
50,000	50,00	0,009	-0,004	-0,002	50,00	0,006	-0,001	0,001	0,1
70,000	70,00	0,008	-0,003	-0,001	70,00	0,008	-0,003	-0,001	0,2
100,000	100,00	0,007	-0,002	0,000	100,00	0,006	-0,001	0,001	0,2
150,000	150,01	0,006	0,009	0,011	150,00	0,009	-0,004	-0,002	0,2
200,000	200,00	0,009	-0,004	-0,002	200,00	0,007	-0,002	0,000	0,2
400,001	400,00	0,007	-0,003	-0,001	400,00	0,006	-0,002	0,000	0,3
500,000	500,01	0,006	0,009	0,011	500,00	0,008	-0,003	-0,001	0,3
600,001	600,01	0,007	0,007	0,009	600,01	0,007	0,007	0,009	0,3

Temp. (°C) Inicial: 21,2 Final: 21,2

s.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,68 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,28 \times 10^{-6} \text{ g}^2 + 1,14 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-373-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 252-2021
Fecha de Emisión : 2021-07-06

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : MZA. 36 LOTE. 1 INT. A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : R21PE30ZH

Número de Serie : B847537395

Alcance de Indicación : 30 kg

División de Escala de Verificación (e) : 10 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2021-07-05

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de KAE INGENIERIA S.A.C.
PASAJE FATIMA MZ. Y1 LOTE. 1A MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH



PT-05 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntoaeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-373-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	21,1	21,1
Humedad Relativa	69,5	70,5

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	M-0527-2020
	Pesa (exactitud F1)	M-0526-2020
	Pesa (exactitud F1)	M-0529-2020

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30,000 kg

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	21,1			21,1		
	Carga L1= 15,000 kg			Carga L2= 30,000 kg		
	I (kg)	ΔI (g)	E (g)	I (kg)	ΔI (g)	E (g)
1	15,000	0,8	-0,3	30,000	0,3	-0,4
2	15,000	0,9	-0,4	30,000	0,3	-0,1
3	15,000	0,7	-0,2	30,000	0,7	-0,2
4	15,000	0,6	-0,1	30,000	0,3	-0,3
5	15,000	0,9	-0,4	30,000	0,3	-0,4
6	15,000	0,8	-0,3	30,000	0,3	-0,4
7	15,000	0,6	-0,1	30,000	0,7	-0,2
8	15,000	0,9	-0,4	30,000	0,3	-0,1
9	15,000	0,7	-0,2	30,000	0,8	-0,3
10	15,000	0,8	-0,3	30,000	0,7	-0,2
Diferencia Máxima			0,3	0,3		
Error máximo permitido ±			20 g	± 30 g		



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-373-2021

Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	21,1	21,1

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,010	0,010	0,8	-0,3	10,000	10,000	0,7	-0,2	0,1
2		0,010	0,6	-0,1		10,000	0,7	-0,2	-0,1
3		0,010	0,7	-0,2		10,001	0,6	0,9	1,1
4		0,010	0,6	-0,1		9,999	0,9	-1,4	-1,3
5		0,010	0,9	-0,4		10,000	0,8	-0,3	0,1

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 20 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	21,1	21,1

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,0	0,010	0,8	-0,3						
0,0	0,020	0,7	-0,2	0,1	0,020	0,9	-0,4	-0,1	10
0,5	0,500	0,6	-0,1	0,2	0,500	0,7	-0,2	0,1	10
2,0	2,000	0,9	-0,4	-0,1	2,000	0,9	-0,4	-0,1	10
5,0	5,001	0,8	0,7	1,0	5,000	0,8	-0,3	0,0	10
7,0	7,000	0,7	-0,2	0,1	7,000	0,7	-0,2	0,1	20
10,0	10,001	0,6	0,9	1,2	10,000	0,6	-0,1	0,2	20
15,0	15,000	0,8	-0,3	0,0	15,000	0,9	-0,4	-0,1	20
20,0	20,000	0,9	-0,4	-0,1	20,000	0,7	-0,2	0,1	20
25,0	25,000	0,7	-0,2	0,1	25,000	0,8	-0,3	0,0	30
30,0	30,000	0,9	-0,4	-0,1	30,000	0,9	-0,4	-0,1	30

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,92 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{2,64 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 2,13 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 992 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 252-2021
Fecha de emisión : 2021-07-06

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : MZA. 36 LOTE. 1 INT. A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : PERUTEST
Modelo de Copa : PT-CC
Serie de Copa : 038

Contómetro : ANALÓGICO
Marca de Contómetro : UPGREEN
Modelo de Contómetro : NO INDICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PASAJE FATIMA MZ. Y1 LOTE. 1A MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
05 - JULIO - 2021

4. Método de Calibración

Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM
Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

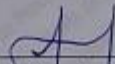
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,5	21,5
Humedad %	71	71

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 992 - 2021

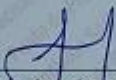
Página : 2 de 2

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE								RANURADOR		
CONJUNTO DE LA CAZUELA					BASE			EXTREMO CURVADO		
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c
DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDAD DE LA COPA	Copa desde la guía del espesor a base	ESPESOR	LARGO	ANCHO	ESPESOR	BORDE CORTANTE	ANCHO
MEDIDA TOMADA	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	54,95	2,26	26,44	46,25	52,35	149,79	125,04	10,06	2,05	13,17
MEDIDAS STANDARD	54	2	27	47	50	150	125	10	2	13,5
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,05	0,1	0,1
ERROR	0,95	0,26	-0,56	-0,75	2,35	-0,21	0,04	0,06	0,05	-0,33

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 990 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 252-2021
Fecha de emisión : 2021-07-06

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : MZA. 36 LOTE. 1 INT. A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MARTILLO PROCTOR

Capacidad : 10 lb

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Procedencia : NO INDICA

Material : FIERRO

Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración

PASAJE FATIMA MZ. Y1 LOTE. 1A MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
05 - JULIO - 2021

4. Método de Calibración

Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 698 - ASTM D 1557.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM
CINTA MÉTRICA	STANLEY	L - 0442 - 2021	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM - 002 - 2021	PUNTO DE PRECISIÓN

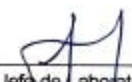
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,8	21,6
Humedad %	71	70

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9629

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 990 - 2021


Página : 2 de 2

Resultados de Verificación

MEDICIONES	ALTURA DE CAIDA (mm)	PESO (g)	DIÁMETRO DE CARA DE IMPACTO (mm)
1	456	4540,03	50,35
2	456	4540,03	50,32
3	455	4540,03	50,38
4	456	4540,03	50,36
5	456	4540,03	50,33
6	456	4540,03	50,35
PROMEDIO	455,8	4540,03	50,35
ESTANDAR	457,2	4536,4	50,80
TOLERANCIA ±	1,3 mm	9 g	0,13 mm
ERROR	-1,4 mm	3,63 g	-0,45 mm

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631





Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 993 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 252-2021
Fecha de emisión : 2021-07-06

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.
Dirección : MZA. 36 LOTE. 1 INT. A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MOLDE CBR
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : FIERRO
Color : PLATEADO
Código de identificación : 2A

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
PASAJE FATIMA MZ Y1 LOTE 1-A - MIRAFLORES ALTO - SANTA - CHIMBOTE - ANCASH
05 - JULIO - 2021

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma: ASTM D-1863.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

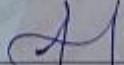
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	20,8
Humedad %	72	71

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9623

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 993 - 2021

Página : 2 de 2

DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES



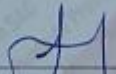
N° DE MEDICIONES	DIAMETRO SUPERIOR	DIAMETRO INTERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	152,65	152,27	177,07
2	152,59	152,35	177,04
3	152,57	152,51	177,06
4	152,61	152,32	177,06
5	152,60	152,28	177,06
6	152,57	152,30	177,07
PROMEDIO	152,60	152,34	177,06
ESTANDAR	152,40	152,40	177,80
TOLERANCIAS (±)	0,66	0,66	0,46
ERROR	0,20	-0,06	-0,74
VOLUMEN DE TERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	3233 cm ³		

N° DE MEDICIONES	MEDIDAS DEL DISCO ESPACIADOR	
	DIAMETRO mm	ALTURA mm
1	150,88	61,60
2	150,79	61,57
3	150,85	61,72
4	150,71	61,68
5	150,81	61,65
6	150,79	61,70
PROMEDIO	150,81	61,65
ESTANDAR	150,80	61,37
ERROR	0,01	0,28

pesa anular:	2287 g
pesa ranurada:	2279 g
masa total	4566 g

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Gapcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9623

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 994 - 2021

Página 1 de 2

Expediente : T 252-2021
 Fecha de emisión : 2021-07-08

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.
 Dirección : MZA 36 LOTE 1 INT. A P.J. MIRAFLORES ALTO -
 CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MOLDE C3R
 Marca : NO INDICA
 Serie : NO INDICA
 Material : FIERRO
 Color : PLATEADO
 Código de Identificación : 3A

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
PASAJE FATIMA MZ Y1 LOTE 1-A - MIRAFLORES ALTO - SANTA - CHIMBOTE - ANCASH
05 - JULIO - 2021

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D-1883.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

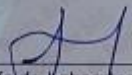
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	20,7
Humedad %	71	71

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



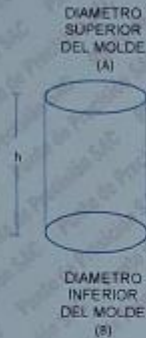
Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 994 - 2021

Página : 2 de 2

DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES




N° DE MEDICIONES	DIAMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIAMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	152,04	152,45	176,26
2	152,08	152,36	177,01
3	152,07	152,39	177,11
4	152,07	152,41	177,07
5	152,09	152,36	176,71
6	152,06	152,41	177,07
PROMEDIO	152,07	152,40	176,87
ESTANDAR	152,40	152,40	177,80
TOLERANCIAS (±)	0,66	0,66	0,46
ERROR	-0,33	0,00	-0,93
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	3219 cm ³		

N° DE MEDICIONES	MEDIDAS DEL DISCO ESPACIADOR	
	DIAMETRO mm	ALTURA mm
1	150,88	61,60
2	150,79	61,57
3	150,85	61,72
4	150,71	61,68
5	150,81	61,65
6	150,79	61,70
PROMEDIO	150,81	61,65
ESTANDAR	150,80	61,37
ERROR	0,00	0,28

pesa anular:	2267 g
pesa ranurada:	2246 g
masa total	4513 g

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. C/P N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf: 292-5106 698-9629

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 995 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 252-2021
Fecha de emisión : 2021-07-06

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : MZA. 36 LOTE. 1 INT. A.P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MOLDE CBR

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : FIERRO

Color : PLATEADO

Código de identificación : 1A

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo, Indicado ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

PASAJE FATIMA MZ Y1 LOTE 1-A - MIRAFLORES ALTO - SANTA - CHIMBOTE - ANCASH
05 - JULIO - 2021

4. Método de Calibración

Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D-1883.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 9991 - 2020	INACAL - DM

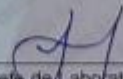
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,1	21,3
Humedad %	71	71

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 995 - 2021

Página 2 de 2



DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES

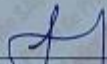
N° DE MEDICIONES	DIAMETRO SUPERIOR	DIAMETRO INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	152,32	152,19	176,81
2	152,17	152,26	176,92
3	152,51	152,21	176,83
4	152,43	152,36	176,97
5	152,39	152,31	176,81
6	152,35	152,35	176,99
PROMEDIO	152,36	152,28	176,89
ESTÁNDAR	152,40	152,40	177,80
TOLERANCIAS (±)	0,66	0,66	0,46
ERROR	-0,04	-0,12	-0,91
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	3223 cm ³		

N° DE MEDICIONES	MEDIDAS DEL DISCO ESPACIADOR	
	DIAMETRO r mm	ALTURA mm
1	150,88	61,60
2	150,79	61,57
3	150,85	61,72
4	150,71	61,68
5	150,81	61,65
6	150,79	61,70
PROMEDIO	150,81	61,65
ESTÁNDAR	150,80	61,37
ERROR	0,00	0,28

pesa anular:	2269 g
pesa ranurada:	2257 g
masa total	4526 g

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 989 - 2021

Página 1 de 2

Expediente : T 252-2021
Fecha de emisión : 2021-07-06

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.
Dirección : MZA. 36 LOTE. 1 INT. A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo, Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Instrumento de Medición : MOLDE PROCTOR 5"
Marca : NO INDICA
Serie : 614
Material : FIERRO
Color : PLATEADO
Código de identificación : NO INDICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
PASAJE FATIMA MZ. Y1 LOTE. 1A MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
05 - JULIO - 2021

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 698 - ASTM D 1557.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	TC - 0991 - 2020	INACAL - DM

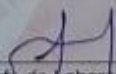
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,6
Humedad %	71	70

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LL - 989 - 2021

Página : 2 de 2

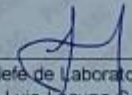
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES



N° DE MEDICIONES	DIAMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIAMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	152,38	152,32	116,52
2	152,14	152,26	116,32
3	152,41	152,29	116,36
4	152,28	152,31	116,45
5	152,35	152,28	116,36
6	152,30	152,29	116,49
PROMEDIO	152,31	152,29	116,42
ESTANDAR	152,40	152,40	116,40
TOLERANCIAS (±)	0,70	0,70	0,50
ERROR	-0,09	-0,11	0,02
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	2121 cm ³		

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 328 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 252-2021
Fecha de emisión : 2021-07-06

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : MZA. 36 LOTE. 1 INT. A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Descripción del Equipo : PRENSA CBR

Marca de Prensa : NO INDICA
Modelo de Prensa : NO INDICA
Serie de Prensa : NO INDICA

Marca de Celda : MAVIN
Modelo de Celda : NS4-5T
Serie de Celda : E8502882
Capacidad de Celda : 5 t

Marca de indicador : HIGHT WEIGHT
Modelo de Indicador : 315-X2
Serie de Indicador : 01822315

3. Lugar y fecha de Calibración

PASAJE FATIMA MZ. Y1 LOTE. 1A MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
05 - JULIO - 2021

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0340 - 005 - 20	ELICROM
INDICADOR	MCC		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	23,3	23,2
Humedad %	65	64

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisi3n SAC

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N° LFP - 328 - 2021

P3gina : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" KN	SERIES DE VERIFICACI3N (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
500	499,72	500,20	0,06	-0,04	499,96	0,01	-0,10
1000	1001,84	1002,52	-0,18	-0,26	1002,23	-0,22	-0,08
1500	1502,70	1502,25	-0,18	-0,15	1502,48	-0,16	0,03
2000	2002,65	2003,33	-0,13	-0,17	2002,99	-0,15	-0,03
2500	2503,69	2504,38	-0,15	-0,18	2504,04	-0,16	-0,03
3000	3002,26	3003,23	-0,08	-0,11	3002,75	-0,09	-0,03
3500	3502,16	3504,71	-0,08	-0,13	3503,44	-0,10	-0,07
4000	3999,62	4003,30	0,01	-0,08	4001,46	-0,04	-0,09

NOTAS SOBRE LA CALIBRACI3N

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$E_p = ((A - B) / B) * 100 \quad R_p = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

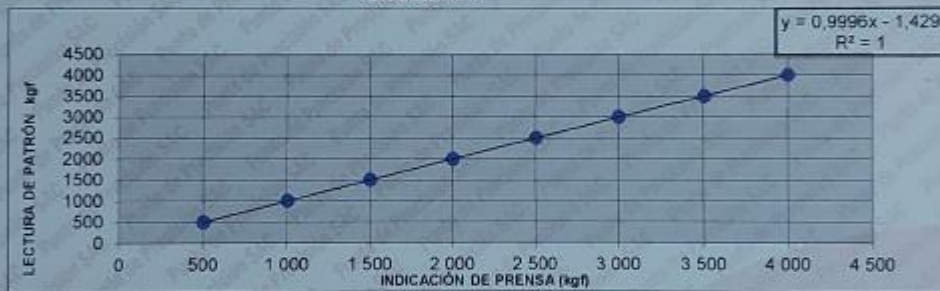
2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente de Correlaci3n: $R^2 = 1$

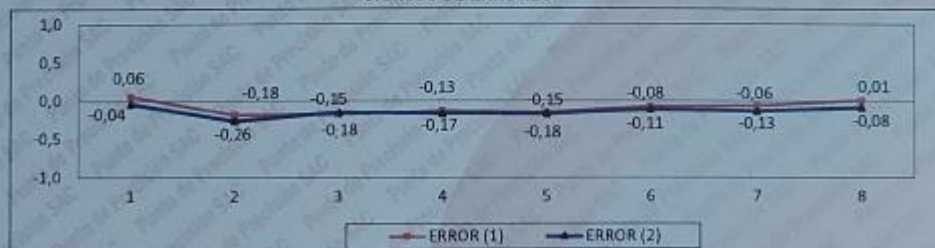
Ecuaci3n de ajuste: $y = 0,9996x - 1,429$

Donde: x: Lectura de la pantalla
y: Fuerza promedio (kN)

GR3FICO N° 1



GR3FICO DE ERRORES



FIR DEL DOCUMENTO

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

ANEXOS 7

INFORME TOPOGRÁFICO

INFORME TOPOGRAFICO

TESIS

"ESTABILIZACION DE SUB RASANTE CON CLORURO DE SODIO EN LA AV. DANIEL ROJAS HASTA TIERRA PROMETIDA, NUEVO CHIMBOTE - 2021"

ÍNDICE

1.	INFORME DE TOPOGRAFÍA.....	2
2.	OBJETIVOS.....	2
3.	METODOLOGIA DE TRABAJO.....	2
3.1	Breve Descripción del trabajo realizado.....	2
3.2	Metodología de trabajo de los levantamientos topográficos	3
3.2.1	POLIGONAL ABIERTA.....	3
3.2.2	Estacionamiento del equipo	5
3.2.3	Monumentación y señalización de puntos de control topográfico.....	5
3.3	Trabajos en gabinete	5
3.3.1.	Recepción de datos de campo	5
3.3.2.	Verificación de información recibida	5
3.3.3.	Procesamiento de información.....	6
4.	TRABAJOS DE CAMPO	7
4.1	Reconocimiento del terreno.....	7
4.2	CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL	7
4.2.1	PUNTOS DE CONTROL TOPOGRAFICO	7
4.3	Levantamiento topográfico del área en estudio	7
5	EQUIPO Y SOFTWARE UTILIZADO	8
6.0	PLANOS	9
7.	ANEXOS.....	9
Anexo a.	Cuadro de coordenadas topográficas.....	9
ANEXO B-	PUNTOS DE CONTROL TOPOGRAFICO.....	9
ANEXO C-	Panel Fotográfico.....	¡Error! Marcador no definido.

1. INFORME DE TOPOGRAFÍA

Los trabajos topográficos a los que se refiere el presente informe, se han realizado para el Proyecto de "Estabilización de sub rasante con cloruro de sodio en la Av. Daniel Rojas hasta Tierra Prometida, Nuevo Chimbote – 2021"

2. OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

- Realizar el levantamiento topográfico altimétrico y planimétrico de la Av. Daniel Rojas

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el trabajo de levantamiento topográfico con Estación Total.
- Ubicar puntos de control topográfico en el área de de trabajo.

3. METODOLOGIA DE TRABAJO

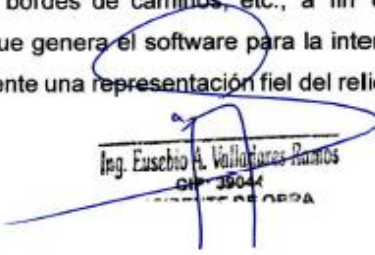
3.1 BREVE DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

El trabajo consistió en el levantamiento topográfico el área por donde se proyecta el mejoramiento de la sub rasante con adición de cloruro de sodio.

- Levantamiento Topográfico de la Av. Daniel Rojas hasta Tierra Prometida

El trabajo de campo siguió una programación elaborada con 01 brigadas de topografía.

La forma de tomar los datos de campo, distribución y densidad de puntos planimétricos y de relleno se han adecuado a las especificaciones técnicas respectivas y a los criterios indicados en los alcances pactados en las reuniones; así como el procesamiento de la información topográfica, especialmente en la generación de las curvas de nivel, el cual requiere de varios pasos previos, siendo el más importante el establecimiento de las líneas obligatorias o breaklines a colocarse en las zonas de cambio pronunciado de pendientes, bordes de caminos, etc., a fin de condicionar la formación de la red de triángulos que genera el software para la interpolación de las curvas de nivel y que éstas sean realmente una representación fiel del relieve del terreno.


Ing. Eusebio A. Valladares Ramos
CIP 39044
INGENIERO EN OBRAS

3.2 METODOLOGÍA DE TRABAJO DE LOS LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

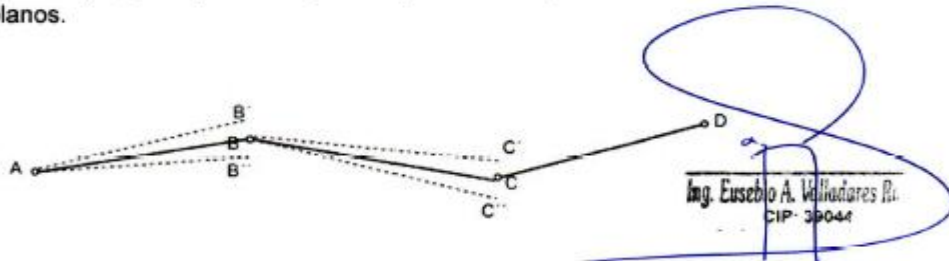
Teniendo en cuenta que una de las causas más frecuentes de errores es la falta de capacitación de los ayudantes de campo, cosa que en la práctica no es posible hacer debido a que los ayudantes casi siempre se toman en el lugar del trabajo y son personas sin mayor conocimiento de topografía, las brigadas están constituidas por un topógrafo principal quien hace de operador de la estación total a fin de que el topógrafo principal dirija la ejecución del levantamiento, guiando a los "prismeros" en la ubicación de los puntos a medir, y coordinando a través de radios portátiles con el operador del equipo para el correcto registro de los detalles que se estén guardando en el equipo.

El topógrafo auxiliar también opera la computadora PC con la que estará provista la brigada a fin de ejecutar el procesamiento preliminar de la data de campo y el dibujo de la planimetría y líneas obligatorias (breaklines) o máscaras, labor que al ejecutarse en paralelo con el trabajo de campo, garantiza que el levantamiento se ha ejecutado correctamente y cualquier error que se detecte sea corregido de inmediato. El dibujo de la planimetría, máscaras y breaklines finales es ejecutado por el Operador CAD en campo, quien a su vez se ayuda de visitas al campo y material fotográfico.

La elaboración del borde (boundary) y unas buenas líneas de rotura (breaklines), nos dan como resultado un modelamiento muy aproximado al objetivo final en cuanto a fidelidad de curvas de nivel.

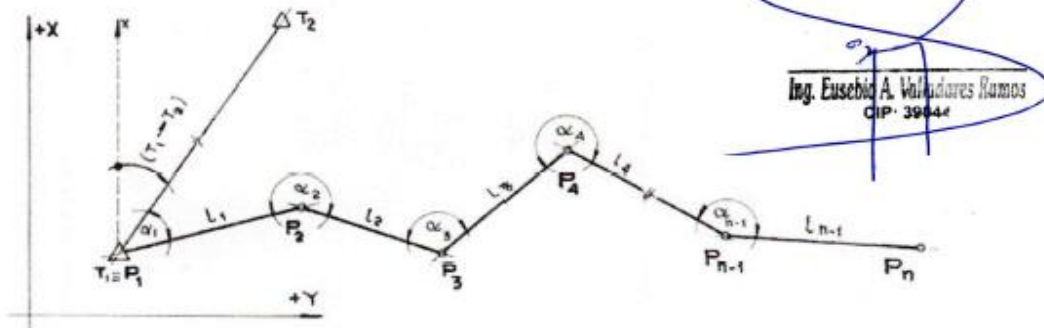
3.2.1 POLIGONAL ABIERTA

Las poligonales abiertas se levantan, por lo general, por el método de deflexiones y como su exactitud no puede comprobarse ni lineal ni angularmente como en el caso de las poligonales cerradas, conviene dirigir visuales a puntos fijos a un lado y otro del levantamiento en cada vértice, anotando los ángulos que forman con los lados. Si las visuales son concurrentes en los puntos visados, circunstancia que se comprueba analíticamente, se tendrá la certeza de que no habrá equivocaciones o errores inaceptables. La poligonal puede seguirse aprovechando por comodidad, en carreteras, terrenos planos.



La poligonación consiste esencialmente en la medición de ángulos y distancias horizontales que vinculan entre sí una serie de puntos del terreno P1, P2,..... En cuya

situación planimétrica se desea determinar, refiriéndola a un par de ejes coordenadas X, Y. Es frecuente que además se desee conocer la posición altimétrica de dichos vértices P1, P2, ..., Pn, en cuyo caso resulta cómodo e inmediato medir también los ángulos verticales en cada uno de ellos (en forma recíproca) a efectos de obtener sus desniveles mediante Nivelación Trigonométrica. Estas poligonales se denominan plani altimétricas. En la figura los vértices trigonométricos T1 y T2 son puntos de coordenadas conocidas, las que en general se han determinado con un orden de precisión superior al que exigimos para los vértices de la poligonal. Pueden ser Puntos trigonométricos con su pilar de Acimut Ellos constituyen el apoyo necesario para el "arranque" de la misma, pues permiten partir de un punto de coordenadas conocidas, y además, de una "orientación respecto del eje de las X" que se denomina acimut, que queda determinado en base a las coordenadas de T1 y T2. Los ejes de coordenadas, recordemos que se disponen con el semieje positivo de las X hacia arriba, generalmente coincidente con el Norte, y el semieje de de las Y hacia la derecha.



El Ajuste Angular :

Partiendo del acimut conocido (T1 -> T2), y calculando en base a los ángulos medidos α , los sucesivos acimutes de los lados de la Poligonal, debería arribarse al valor de cierre (T3 -> T4)

Pero, en general esto no ocurre debido principalmente a la acumulación de los errores accidentales de la medición angular.

La diferencia entre el valor de (T3 -> T4) calculado, y el valor de (T3 -> T4) verdadero constituye el **Error de Cierre Angular** (ϵ_{ang}).

Antes de proceder al Ajuste Angular, debe compararse el Error ϵ_{ang} con la Tolerancia Angular T_{ang} que se ha establecido como exigencia técnica para esa Poligonal.

Tolerancias Angulares :

- $T_{ang 1} = 20'' \sqrt{n}$ Para poligonales de Gran precisión Topográfica.
- $T_{ang 1,2} = 30'' \sqrt{n}$ Para poligonales Principales o de rodeo
- $T_{ang 2} = 40'' \sqrt{n}$ Para poligonales de Precisión Topográfica Normal.
- $T_{ang 3} = 60'' \sqrt{n}$ Para poligonales secundarias internas, de Escasa Precisión Topográfica,

n = Número de vértices

3.2.2 ESTACIONAMIENTO DEL EQUIPO

Una vez determinados los puntos de la poligonal, procedemos a estacionar el equipo, para eso hacemos limpieza de la zona, luego instalamos el tripode de manera tal que tengamos el plato casi nivelado, para completar la nivelación del equipo sin perder la plomada del punto. Finalmente, al prender el equipo terminamos de nivelar utilizando la burbuja electrónica para concluir en una nivelación fina.

Se estaciona el equipo Estación Total en un punto de poligonal, se ingresan las coordenadas del punto de estación y del punto de referencia (Vista atrás), se registran estos valores en la libreta de campo, al igual que la altura del instrumento y del objetivo (prisma). Verificamos los valores de coordenadas de ambos puntos una vez ingresados. Antes de iniciar el levantamiento del siguiente punto, tomar el punto de referencia (Vista atrás), como si fuera un punto de relleno y comparamos las coordenadas que muestra la estación total con las del punto de referencia.

En este momento ya nos encontramos listos para iniciar el levantamiento, ya sea haciendo una radiación o un nuevo polígono.

3.2.3 MONUMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL TOPOGRÁFICO

Se han utilizado puntos de control topográfico PINTADOS PARA ESTE PROYECTO.

3.3 TRABAJOS EN GABINETE

Secuencia de procesamiento de trabajos de gabinete:

Ing. Eusebio A. Valdadares Santos
CIP: 35847

3.3.1. RECEPCIÓN DE DATOS DE CAMPO

EL topógrafo trasfiere la data a la PC. Los datos de campo correspondientes a un proyecto en Civil 3D, los entrega el topógrafo, previa verificación y corrección de posibles errores. Se incluyen aquí datos en formatos txt (Data cruda), csv (Listado de coordenadas de los puntos tomados) y máscaras en formato dwg (Dibujo preliminar, ejecutado por el propio topógrafo con la definición de las líneas obligatorias para la modelación de las curvas de nivel).

3.3.2. VERIFICACIÓN DE INFORMACIÓN RECIBIDA

Recibida la información, se procede a:

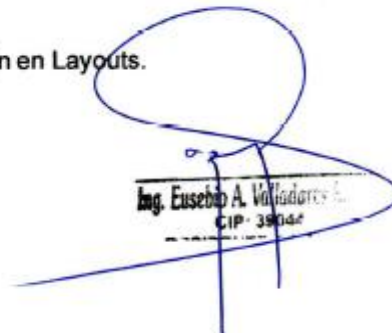
a) Registro de la información en carpetas Data, creadas una para cada brigada. Archivo que contenga la información original recibida de campo, la que no será modificada y permanecerá como data de campo.

b) Ordenar data por grupos, según código. Para lograr realizar el procesamiento de un modo ordenado y lógico, se ordenará la data en función a los códigos usados en el registro de datos de campo.

3.3.3. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

A fin de mantener un adecuado control del procesamiento, se sigue la siguiente secuencia operativa:

- a) Generación de carpeta de nuevo proyecto en AutoCAD Civil 3D.
- b) Ploteo de puntos planimétricos, grupo por grupo, según sus códigos y en el layer correspondiente según Patrón CAD. Dibujo de la planimetría correspondiente.
- c) Ploteo de puntos que forman las máscaras o breaklines, grupo por grupo, de acuerdo a sus códigos y en el layer correspondiente.
- d) Ploteo del resto de puntos (terreno natural o relleno)
- e) Generación del modelo tridimensional del terreno (TIN)
- f) Análisis del TIN (Adecuación de las líneas)
- g) Generación de curvas de nivel
- h) Colocación de textos
- i) Elaboración de Perfiles y Secciones Transversales de acuerdo a las especificaciones pactadas.
- j) Formateado de los planos a nivel de presentación en Layouts.



Ing. Eusebio A. Villalobos C.
CIP-39044

4. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo han comprendido lo siguiente:

4.1 RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Se realizó el reconocimiento de campo con el fin de tomar conocimiento de la ubicación y extensión de las zonas a levantar, puesto que estas se encuentran distribuidas dentro del XXXXXXXXXXXX, para establecer puntos de la poligonal a medir con la Estación Total y posibles poligonales de apoyo que agrupen a la mayor cantidad de área posible del Proyecto.

4.2 CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL

4.2.1 PUNTOS DE CONTROL TOPOGRAFICO

Para nuestro trabajo topográfico se han trabajado con puntos de control topográfico.

Ing. Eusebio A. Villadores Ramos
CIP: 39042

PUNTOS DE CONTROL TOPOGRAFICO

PUNTO DE CONTROL	ESTE	NORTE	COTA
PT01	776148.946	8988787.385	84.254
R01	776621.875	8989309.882	104.325
PT02	776423.837	8989545.777	125.854
PT03	776152.018	8989890.882	118.102
PT04	775783.542	8990371.344	95.425
PT05	775159.055	8991066.080	78.235

Las coordenadas han sido referenciadas al sistema cartesiano (UTM) WGS 84, y su georreferenciación ha sido posible gracias al navegador GPS, que proporcionó las coordenadas del punto PT 01 – R01.

4.3 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA EN ESTUDIO

La totalidad de los levantamientos se realizaron con 01 estación total, empleando 01 brigada de topografía.

El levantamiento Topográfico en esta zona rural corresponde a la toma de detalles que permitan xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

5 EQUIPO Y SOFTWARE UTILIZADO

Estación Total leica TS 06 1"

Precisión angular: 1"

Mínima lectura: 1"

Aumentos: 30X

Rango de medida con un prisma: 3,500 m

Precisión en distancia con prisma: +/- 3mm+2ppm e.m.c.

Tiempo de medida: <1seg

Memoria 120000 pts.

Compensador: Doble eje

Pantalla: 1 lado

Peso (Con batería): 5.1 Kg

Ideal en levantamientos de catastro urbano, control de obras, ingeniería, vaciados, medición en sitios peligrosos, etc.

Menús de captura en el idioma español.



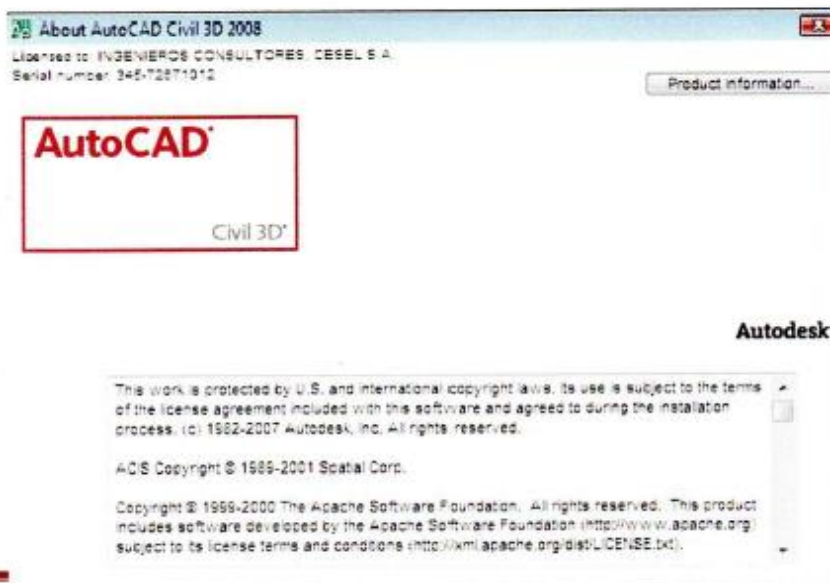
Tripode, Prisma y Baston Porta Prisma.



Ing. Eusebio A. Villalobos Ramos
CIP- 39042

Software Topográfico:

a) AutoCAD Civil 3D, para el procesamiento de la data recepcionada



6.0 PLANOS

Del levantamiento topográfico se ha obtenido un plano topográfico donde se encuentra los puntos de control, curvas de nivel, puntos generados en coordenadas UTM

7. ANEXOS

ANEXO A. CUADRO DE COORDENADAS TOPOGRÁFICAS.

1	776116.397	8988805.463	82.242	MZ
2	776140.716	8988829.176	82.568	MZ
3	776165.034	8988852.889	82.894	MZ
4	776189.353	8988876.602	83.22	MZ
5	776213.671	8988900.315	83.546	MZ
6	776237.990	8988924.027	83.872	MZ
7	776262.308	8988947.740	84.198	MZ
8	776286.627	8988971.453	84.524	MZ
9	776310.945	8988995.166	84.85	MZ
10	776335.264	8989018.879	85.176	MZ
11	776359.582	8989042.591	85.502	MZ
12	776383.901	8989066.304	85.828	MZ
13	776408.219	8989090.017	86.154	MZ
14	776432.538	8989113.730	86.48	MZ
15	776456.856	8989137.443	86.806	MZ
16	776481.175	8989161.155	87.132	MZ
17	776505.493	8989184.868	87.458	MZ
18	776529.812	8989208.581	87.784	MZ
19	776554.130	8989232.294	88.11	MZ
20	776578.449	8989256.007	88.436	MZ
21	776602.767	8989279.719	88.762	MZ
22	776627.086	8989303.432	89.088	MZ
23	776651.404	8989327.145	89.414	MZ
24	776675.723	8989350.858	89.74	MZ
25	776700.041	8989374.571	90.066	MZ
26	776724.360	8989398.283	90.392	MZ
27	776748.678	8989421.996	90.718	MZ
28	776772.997	8989445.709	91.044	MZ
29	776797.315	8989469.422	91.37	MZ
30	776821.634	8989493.135	91.696	MZ
31	776845.952	8989516.847	92.022	MZ
32	776870.271	8989540.560	92.348	MZ
33	776894.589	8989564.273	92.674	MZ
34	776918.908	8989587.986	93	MZ
35	776943.226	8989611.699	93.326	MZ
36	776967.545	8989635.411	93.652	MZ
37	776991.863	8989659.124	93.978	MZ



Ing. Eusebio A. Villadares Ramos
CIP-34164

38	777016.182	8989682.837	94.304	MZ
39	777040.500	8989706.550	94.63	MZ
40	777064.819	8989730.263	94.956	MZ
41	777089.137	8989753.975	95.282	MZ
42	777113.456	8989777.688	95.608	MZ
43	777137.774	8989801.401	95.934	MZ
44	777162.093	8989825.114	96.26	MZ
45	777186.411	8989848.826	96.586	MZ
46	777210.730	8989872.539	96.912	MZ
47	777235.048	8989896.252	97.238	MZ
48	777259.367	8989919.965	97.564	MZ
49	777283.685	8989943.678	97.89	MZ
50	777308.004	8989967.390	98.216	MZ
51	777332.322	8989991.103	98.542	MZ
52	777356.641	8990014.816	98.868	MZ
53	777380.959	8990038.529	99.194	MZ
54	777405.278	8990062.242	99.52	MZ
55	777429.596	8990085.954	99.846	MZ
56	777453.915	8990109.667	100.172	MZ
57	777478.233	8990133.380	100.498	MZ
58	777502.552	8990157.093	100.824	MZ
59	777526.870	8990180.806	101.15	MZ
60	777551.189	8990204.518	101.476	MZ
61	777575.507	8990228.231	101.802	MZ
62	777599.826	8990251.944	102.128	MZ
63	777624.144	8990275.657	102.454	MZ
64	777648.463	8990299.370	102.78	MZ
65	777672.781	8990323.082	103.106	MZ
66	777697.100	8990346.795	103.432	MZ
67	777721.418	8990370.508	103.758	MZ
68	777745.737	8990394.221	104.084	MZ
69	777770.055	8990417.934	104.41	MZ
70	777794.374	8990441.646	104.736	MZ
71	777818.692	8990465.359	105.062	MZ
72	777843.011	8990489.072	105.388	MZ
73	777867.329	8990512.785	105.714	MZ
74	777891.648	8990536.498	106.04	MZ
75	777915.966	8990560.210	106.366	MZ
76	777940.285	8990583.923	106.692	MZ
77	777964.603	8990607.636	107.018	MZ
78	777988.922	8990631.349	107.344	MZ
79	778013.240	8990655.062	107.67	MZ
80	778037.559	8990678.774	107.996	MZ
81	778061.877	8990702.487	108.322	MZ
82	778086.196	8990726.200	108.648	MZ
83	778110.514	8990749.913	108.974	MZ
84	778134.833	8990773.626	109.3	MZ


 Ing. Eugenio A. Villadares Ramos
 CIP: 39044

85	778159.151	8990797.338	109.626	MZ
86	778183.470	8990821.051	109.952	MZ
87	778207.788	8990844.764	110.278	MZ
88	778232.107	8990868.477	110.604	MZ
89	778256.425	8990892.190	110.93	MZ
90	778280.744	8990915.902	111.256	MZ
91	778305.062	8990939.615	111.582	MZ
92	778329.381	8990963.328	111.908	MZ
93	778353.699	8990987.041	112.234	MZ
94	778378.018	8991010.754	112.56	MZ
95	778402.336	8991034.466	112.886	MZ
96	778426.655	8991058.179	113.212	MZ
97	778450.973	8991081.892	113.538	MZ
98	778475.292	8991105.605	113.864	MZ
99	778499.610	8991129.318	114.19	MZ
100	778523.929	8991153.030	114.516	MZ
101	778548.247	8991176.743	114.842	MZ
102	778572.566	8991200.456	115.168	MZ
103	778596.884	8991224.169	115.494	MZ
104	778621.203	8991247.882	115.82	MZ
105	778645.521	8991271.594	116.146	MZ
106	778669.840	8991295.307	116.472	MZ
107	778694.158	8991319.020	116.798	MZ
108	778718.477	8991342.733	117.124	MZ
109	778742.795	8991366.446	117.45	MZ
110	778767.114	8991390.158	117.776	MZ
111	778791.432	8991413.871	118.102	MZ
112	778815.751	8991437.584	118.428	MZ
113	778840.069	8991461.297	118.754	MZ
114	778864.388	8991485.010	119.08	MZ
115	778888.706	8991508.722	119.406	MZ
116	778913.025	8991532.435	119.732	MZ
117	778937.343	8991556.148	120.058	MZ
118	778961.662	8991579.861	120.384	MZ
119	778985.980	8991603.574	120.71	MZ
120	779010.299	8991627.286	121.036	MZ
121	779034.617	8991650.999	121.362	MZ
122	779058.936	8991674.712	121.688	MZ
123	779083.254	8991698.425	122.014	MZ
124	779107.573	8991722.138	122.34	MZ
125	779131.891	8991745.850	122.666	MZ
126	779156.210	8991769.563	122.992	MZ
127	779180.528	8991793.276	123.318	MZ
128	779204.847	8991816.989	123.644	MZ
129	779229.165	8991840.702	123.97	MZ
130	779253.484	8991864.414	124.296	MZ
131	779277.802	8991888.127	124.622	MZ



Ing. Eusebio A. Valdadares Ramos
CIP 39044

132	779302.121	8991911.840	124.948	MZ
133	779326.439	8991935.553	125.274	MZ
134	779350.758	8991959.266	125.6	MZ
135	779375.076	8991982.978	125.926	MZ
136	779399.395	8992006.691	126.252	MZ
137	779423.713	8992030.404	126.578	MZ
138	779448.032	8992054.117	126.904	MZ
139	779472.350	8992077.830	127.23	MZ
140	779496.669	8992101.542	127.556	MZ
141	779520.987	8992125.255	127.882	MZ
142	779545.306	8992148.968	128.208	MZ
143	779569.624	8992172.681	128.534	MZ
144	779593.943	8992196.394	128.86	MZ
145	779618.261	8992220.106	129.186	MZ
146	779642.580	8992243.819	129.512	MZ
147	779666.898	8992267.532	129.838	MZ
148	779691.217	8992291.245	130.164	MZ
149	779715.535	8992314.958	130.49	MZ
150	779739.854	8992338.670	130.816	MZ
151	779764.172	8992362.383	131.142	MZ
152	779788.491	8992386.096	131.468	MZ
153	779812.809	8992409.809	131.794	MZ
154	779837.128	8992433.522	132.12	MZ
155	779861.446	8992457.234	132.446	MZ
156	779885.765	8992480.947	132.772	MZ
157	779910.083	8992504.660	133.098	MZ
158	779934.402	8992528.373	133.424	MZ
159	779958.720	8992552.086	133.75	MZ
160	779983.039	8992575.798	134.076	MZ
161	780007.357	8992599.511	134.402	MZ
162	780031.676	8992623.224	134.728	MZ
163	780055.994	8992646.937	135.054	MZ
164	780080.313	8992670.650	135.38	MZ
165	780104.631	8992694.362	135.706	MZ
166	780128.950	8992718.075	136.032	MZ
167	780153.268	8992741.788	136.358	MZ
168	780177.587	8992765.501	136.684	MZ
169	780201.905	8992789.214	137.01	MZ
170	780226.224	8992812.926	137.336	MZ
171	780250.542	8992836.639	137.662	MZ
172	780274.861	8992860.352	137.988	MZ
173	780299.179	8992884.065	138.314	MZ
174	780323.498	8992907.778	138.64	MZ
175	780347.816	8992931.490	138.966	MZ
176	780372.135	8992955.203	139.292	MZ
177	780396.453	8992978.916	139.618	MZ
178	780420.772	8993002.629	139.944	MZ


 Ing. Eusebio A. Valdivia
 CIP 39647

179	780445.090	8993026.342	140.27	MZ
180	780469.409	8993050.054	140.596	MZ
181	780493.727	8993073.767	140.922	MZ
182	780518.046	8993097.480	141.248	MZ
183	780542.364	8993121.193	141.574	MZ
184	780566.683	8993144.906	141.9	MZ
185	780591.001	8993168.618	142.226	MZ
186	780615.320	8993192.331	142.552	MZ
187	780639.638	8993216.044	142.878	MZ
188	780663.957	8993239.757	143.204	MZ
189	780688.275	8993263.470	143.53	MZ
190	780712.594	8993287.182	143.856	MZ
191	780736.912	8993310.895	144.182	MZ
192	780761.231	8993334.608	144.508	MZ
193	780785.549	8993358.321	144.834	MZ
194	780809.868	8993382.034	145.16	MZ
195	780834.186	8993405.746	145.486	MZ
196	780858.505	8993429.459	145.812	MZ
197	780882.823	8993453.172	146.138	MZ
198	780907.142	8993476.885	146.464	MZ
199	780931.460	8993500.598	146.79	MZ
200	780955.779	8993524.310	147.116	MZ
201	780980.097	8993548.023	147.442	MZ
202	781004.416	8993571.736	147.768	MZ
203	781028.734	8993595.449	148.094	MZ
204	781053.053	8993619.162	148.42	MZ
205	781077.371	8993642.874	148.746	MZ
206	781101.690	8993666.587	149.072	MZ
207	781126.008	8993690.300	149.398	MZ
208	781150.327	8993714.013	149.724	MZ
209	781174.645	8993737.726	150.05	MZ
210	781198.964	8993761.438	150.376	MZ
211	781223.282	8993785.151	150.702	MZ
212	781247.601	8993808.864	151.028	MZ
213	781271.919	8993832.577	151.354	MZ
214	781296.238	8993856.290	151.68	MZ
215	781320.556	8993880.002	152.006	MZ
216	781344.875	8993903.715	152.332	MZ
217	781369.193	8993927.428	152.658	MZ
218	781393.512	8993951.141	152.984	MZ
219	781417.830	8993974.854	153.31	MZ
220	781442.149	8993998.566	153.636	MZ
221	781466.467	8994022.279	153.962	MZ
222	781490.786	8994045.992	154.288	MZ
223	781515.104	8994069.705	154.614	MZ
224	781539.423	8994093.418	154.94	MZ
225	781563.741	8994117.130	155.266	MZ



Ing. Eusebio A. Valladares Ramos
CIP- 39044

226	781588.060	8994140.843	155.592	MZ
227	781612.378	8994164.556	155.918	MZ
228	781636.697	8994188.269	156.244	MZ
229	781661.015	8994211.982	156.57	MZ
230	781685.334	8994235.694	156.896	MZ
231	781709.652	8994259.407	157.222	MZ
232	781733.971	8994283.120	157.548	MZ
233	781758.289	8994306.833	157.874	MZ
234	781782.608	8994330.546	158.2	MZ
235	781806.926	8994354.258	158.526	MZ
236	781831.245	8994377.971	158.852	MZ
237	781855.563	8994401.684	159.178	MZ
238	781879.882	8994425.397	159.504	MZ
239	781904.200	8994449.110	159.83	MZ
240	781928.519	8994472.822	160.156	MZ
241	781952.837	8994496.535	160.482	MZ
242	781977.156	8994520.248	160.808	MZ
243	782001.474	8994543.961	161.134	MZ
244	782025.793	8994567.674	161.46	MZ
245	782050.111	8994591.386	161.786	MZ
246	782074.430	8994615.099	162.112	MZ
247	782098.748	8994638.812	162.438	MZ
248	782123.067	8994662.525	162.764	MZ
249	782147.385	8994686.238	163.09	MZ
250	782171.704	8994709.950	163.416	MZ
251	782196.022	8994733.663	163.742	MZ
252	782220.341	8994757.376	164.068	MZ
253	782244.659	8994781.089	164.394	MZ
254	782268.978	8994804.802	164.72	MZ
255	782293.296	8994828.514	165.046	MZ
256	782317.615	8994852.227	165.372	MZ
257	782341.933	8994875.940	165.698	MZ
258	782366.252	8994899.653	166.024	MZ
259	782390.570	8994923.366	166.35	MZ
260	782414.889	8994947.078	166.676	MZ
261	782439.207	8994970.791	167.002	MZ
262	782463.526	8994994.504	167.328	MZ
263	782487.844	8995018.217	167.654	MZ
264	782512.163	8995041.930	167.98	MZ
265	782536.481	8995065.642	168.306	MZ
266	782560.800	8995089.355	168.632	MZ
267	782585.118	8995113.068	168.958	MZ
268	782609.437	8995136.781	169.284	MZ
269	782633.755	8995160.494	169.61	MZ
270	782658.074	8995184.206	169.936	MZ
271	782682.392	8995207.919	170.262	MZ
272	782706.711	8995231.632	170.588	MZ



 Ing. Eusebio A. Valdadares Ramos

 CIP- 39047

273	782731.029	8995255.345	170.914	MZ
274	782755.348	8995279.058	171.24	MZ
275	782779.666	8995302.770	171.566	MZ
276	782803.985	8995326.483	171.892	MZ
277	782828.303	8995350.196	172.218	MZ
278	782852.622	8995373.909	172.544	MZ
279	782876.940	8995397.622	172.87	MZ
280	782901.259	8995421.334	173.196	MZ
281	782925.577	8995445.047	173.522	MZ
282	782949.896	8995468.760	173.848	MZ
283	782974.214	8995492.473	174.174	MZ
284	782998.533	8995516.186	174.5	MZ
285	783022.851	8995539.898	174.826	MZ
286	783047.170	8995563.611	175.152	MZ
287	783071.488	8995587.324	175.478	MZ
288	783095.807	8995611.037	175.804	MZ
289	783120.125	8995634.750	176.13	MZ
290	783144.444	8995658.462	176.456	MZ
291	783168.762	8995682.175	176.782	MZ
292	783193.081	8995705.888	177.108	MZ
293	783217.399	8995729.601	177.434	MZ
294	783241.718	8995753.314	177.76	MZ
295	783266.036	8995777.026	178.086	MZ
296	783290.355	8995800.739	178.412	MZ
297	783314.673	8995824.452	178.738	MZ
298	783338.992	8995848.165	179.064	MZ
299	783363.310	8995871.878	179.39	MZ
300	783387.629	8995895.590	179.716	MZ
301	783411.947	8995919.303	180.042	MZ
302	783436.266	8995943.016	180.368	MZ
303	783460.584	8995966.729	180.694	MZ
304	783484.903	8995990.442	181.02	MZ
305	783509.221	8996014.154	181.346	MZ
306	783533.540	8996037.867	181.672	MZ
307	783557.858	8996061.580	181.998	MZ
308	783582.177	8996085.293	182.324	MZ
309	783606.495	8996109.006	182.65	MZ
310	783630.814	8996132.718	182.976	MZ
311	783655.132	8996156.431	183.302	MZ
312	783679.451	8996180.144	183.628	MZ
313	783703.769	8996203.857	183.954	MZ
314	783728.088	8996227.570	184.28	MZ
315	783752.406	8996251.282	184.606	MZ
316	783776.725	8996274.995	184.932	MZ
317	783801.043	8996298.708	185.258	MZ
318	783825.362	8996322.421	185.584	MZ
319	783849.680	8996346.134	185.91	MZ



Ing. Eugenio A. Valladares Ramos

 CIP- 20000

320	783873.999	8996369.846	186.236	MZ
321	783898.317	8996393.559	186.562	MZ
322	783922.636	8996417.272	186.888	MZ
323	783946.954	8996440.985	187.214	MZ
324	783971.273	8996464.698	187.54	MZ
325	783995.591	8996488.410	187.866	MZ
326	784019.910	8996512.123	188.192	MZ
327	784044.228	8996535.836	188.518	MZ
328	784068.547	8996559.549	188.844	MZ
329	784092.865	8996583.262	189.17	MZ
330	784117.184	8996606.974	189.496	MZ
331	784141.502	8996630.687	189.822	MZ
332	784165.821	8996654.400	190.148	MZ
333	784190.139	8996678.113	190.474	MZ
334	784214.458	8996701.826	190.8	MZ
335	784238.776	8996725.538	191.126	MZ
336	784263.095	8996749.251	191.452	MZ
337	784287.413	8996772.964	191.778	MZ
338	784311.732	8996796.677	192.104	MZ
339	784336.050	8996820.390	192.43	MZ
340	784360.369	8996844.102	192.756	MZ
341	784384.687	8996867.815	193.082	MZ
342	784409.006	8996891.528	193.408	MZ
343	784433.324	8996915.241	193.734	MZ
344	784457.643	8996938.954	194.06	MZ
345	784481.961	8996962.666	194.386	MZ
346	784506.280	8996986.379	194.712	MZ
347	784530.598	8997010.092	195.038	MZ
348	784554.917	8997033.805	195.364	MZ
349	784579.235	8997057.518	195.69	MZ
350	784603.554	8997081.230	196.016	MZ
351	784627.872	8997104.943	196.342	MZ
352	784652.191	8997128.656	196.668	MZ
353	784676.509	8997152.369	196.994	MZ
354	784700.828	8997176.082	197.32	MZ
355	784725.146	8997199.794	197.646	MZ
356	784749.465	8997223.507	197.972	MZ
357	784773.783	8997247.220	198.298	MZ
358	784798.102	8997270.933	198.624	MZ
359	784822.420	8997294.646	198.95	MZ
360	784846.739	8997318.358	199.276	MZ
361	784871.057	8997342.071	199.602	MZ
362	784895.376	8997365.784	199.928	MZ
363	784919.694	8997389.497	200.254	MZ
364	784944.013	8997413.210	200.58	MZ
365	784968.331	8997436.922	200.906	MZ
366	784992.650	8997460.635	201.232	MZ



Ing. Eusebio A. Valladares Ramos

 CIP- 38044

367	785016.968	8997484.348	201.558	MZ
368	785041.287	8997508.061	201.884	MZ
369	785065.605	8997531.774	202.21	MZ
370	785089.924	8997555.486	202.536	MZ
371	785114.242	8997579.199	202.862	MZ
372	785138.561	8997602.912	203.188	MZ
373	785162.879	8997626.625	203.514	MZ
374	785187.198	8997650.338	203.84	MZ
375	785211.516	8997674.050	204.166	MZ
376	785235.835	8997697.763	204.492	MZ
377	785260.153	8997721.476	204.818	MZ
378	785284.472	8997745.189	205.144	MZ
379	785308.790	8997768.902	205.47	MZ
380	785333.109	8997792.614	205.796	MZ
381	785357.427	8997816.327	206.122	MZ
382	785381.746	8997840.040	206.448	MZ
383	785406.064	8997863.753	206.774	MZ
384	785430.383	8997887.466	207.1	MZ
385	785454.701	8997911.178	207.426	MZ
386	785479.020	8997934.891	207.752	MZ
387	785503.338	8997958.604	208.078	MZ
388	785527.657	8997982.317	208.404	MZ
389	785551.975	8998006.030	208.73	MZ
390	785576.294	8998029.742	209.056	MZ
391	785600.612	8998053.455	209.382	MZ
392	785624.931	8998077.168	209.708	MZ
393	785649.249	8998100.881	210.034	MZ
394	785673.568	8998124.594	210.36	MZ
395	785697.886	8998148.306	210.686	MZ
396	785722.205	8998172.019	211.012	MZ
397	785746.523	8998195.732	211.338	MZ
398	785770.842	8998219.445	211.664	MZ
399	785795.160	8998243.158	211.99	MZ
400	785819.479	8998266.870	212.316	MZ
401	785843.797	8998290.583	212.642	MZ
402	785868.116	8998314.296	212.968	MZ
403	785892.434	8998338.009	213.294	MZ
404	785916.753	8998361.722	213.62	MZ
405	785941.071	8998385.434	213.946	MZ
406	785965.390	8998409.147	214.272	MZ
407	785989.708	8998432.860	214.598	MZ
408	786014.027	8998456.573	214.924	MZ
409	786038.345	8998480.286	215.25	MZ
410	786062.664	8998503.998	215.576	MZ
411	786086.982	8998527.711	215.902	MZ
412	786111.301	8998551.424	216.228	MZ
413	786135.619	8998575.137	216.554	MZ



Ing. Eusebio A. Villalobos

 CIP: 3804*

414	786159.938	8998598.850	216.88	MZ
415	786184.256	8998622.562	217.206	MZ
416	786208.575	8998646.275	217.532	MZ
417	786232.893	8998669.988	217.858	MZ
418	786257.212	8998693.701	218.184	MZ
419	786281.530	8998717.414	218.51	MZ
420	786305.849	8998741.126	218.836	MZ
421	786330.167	8998764.839	219.162	MZ
422	786354.486	8998788.552	219.488	MZ
423	786378.804	8998812.265	219.814	MZ
424	786403.123	8998835.978	220.14	MZ
425	786427.441	8998859.690	220.466	MZ
426	786451.760	8998883.403	220.792	MZ
427	786476.078	8998907.116	221.118	MZ
428	786500.397	8998930.829	221.444	MZ
429	786524.715	8998954.542	221.77	MZ
430	786549.034	8998978.254	222.096	MZ
431	786573.352	8999001.967	222.422	MZ
432	786597.671	8999025.680	222.748	MZ
433	786621.989	8999049.393	223.074	MZ
434	786646.308	8999073.106	223.4	MZ
435	786670.626	8999096.818	223.726	MZ
436	786694.945	8999120.531	224.052	MZ
437	786719.263	8999144.244	224.378	MZ
438	786743.582	8999167.957	224.704	MZ
439	786767.900	8999191.670	225.03	MZ
440	786792.219	8999215.382	225.356	MZ
441	786816.537	8999239.095	225.682	MZ
442	786840.856	8999262.808	226.008	MZ
443	786865.174	8999286.521	226.334	MZ
444	786889.493	8999310.234	226.66	MZ
445	786913.811	8999333.946	226.986	MZ
446	786938.130	8999357.659	227.312	MZ
447	786962.448	8999381.372	227.638	MZ
448	786986.767	8999405.085	227.964	MZ
449	787011.085	8999428.798	228.29	MZ
450	787035.404	8999452.510	228.616	MZ
451	787059.722	8999476.223	228.942	MZ
452	787084.041	8999499.936	229.268	MZ
453	787108.359	8999523.649	229.594	MZ
454	787132.678	8999547.362	229.92	MZ
455	787156.996	8999571.074	230.246	MZ
456	787181.315	8999594.787	230.572	MZ
457	787205.633	8999618.500	230.898	MZ
458	787229.952	8999642.213	231.224	MZ
459	787254.270	8999665.926	231.55	MZ
460	787278.589	8999689.638	231.876	MZ



 Ing. Eusebio A. Villadares Ramos

 CIP- 39041

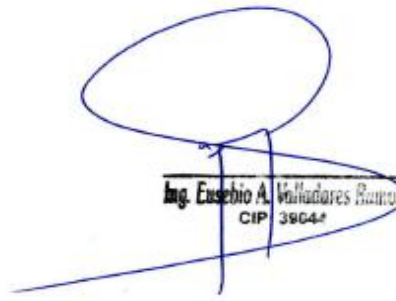
461	787302.907	8999713.351	232.202	MZ
462	787327.226	8999737.064	232.528	MZ
463	787351.544	8999760.777	232.854	MZ
464	787375.863	8999784.490	233.18	MZ
465	787400.181	8999808.202	233.506	MZ
466	787424.500	8999831.915	233.832	MZ
467	787448.818	8999855.628	234.158	MZ
468	787473.137	8999879.341	234.484	MZ
469	787497.455	8999903.054	234.81	MZ
470	787521.774	8999926.766	235.136	MZ
471	787546.092	8999950.479	235.462	MZ
472	787570.411	8999974.192	235.788	MZ
473	787594.729	8999997.905	236.114	MZ
474	787619.048	9000021.618	236.44	MZ
475	787643.366	9000045.330	236.766	MZ
476	787667.685	9000069.043	237.092	MZ
477	787692.003	9000092.756	237.418	MZ
478	787716.322	9000116.469	237.744	MZ
479	787740.640	9000140.182	238.07	MZ
480	787764.959	9000163.894	238.396	MZ
481	787789.277	9000187.607	238.722	MZ
482	787813.596	9000211.320	239.048	MZ
483	787837.914	9000235.033	239.374	MZ
484	787862.233	9000258.746	239.7	MZ
485	787886.551	9000282.458	240.026	MZ
486	787910.870	9000306.171	240.352	MZ
487	787935.188	9000329.884	240.678	MZ
488	787959.507	9000353.597	241.004	MZ
489	787983.825	9000377.310	241.33	MZ
490	788008.144	9000401.022	241.656	MZ
491	788032.462	9000424.735	241.982	MZ
492	788056.781	9000448.448	242.308	MZ
493	788081.099	9000472.161	242.634	MZ
494	788105.418	9000495.874	242.96	MZ
495	788129.736	9000519.586	243.286	MZ
496	788154.055	9000543.299	243.612	MZ
497	788178.373	9000567.012	243.938	MZ
498	788202.692	9000590.725	244.264	MZ
499	788227.010	9000614.438	244.59	MZ
500	788251.329	9000638.150	244.916	MZ
501	788275.647	9000661.863	245.242	MZ
502	788299.966	9000685.576	245.568	MZ
503	788324.284	9000709.289	245.894	MZ
504	788348.603	9000733.002	246.22	MZ
505	788372.921	9000756.714	246.546	MZ
506	788397.240	9000780.427	246.872	MZ
507	788421.558	9000804.140	247.198	MZ



 Ing. Eusebio A. Valladares Ramos

 CIP 39044

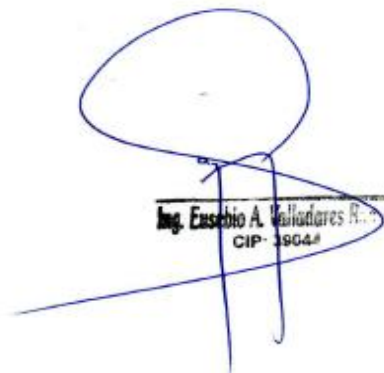
508	788445.877	9000827.853	247.524	MZ
509	788470.195	9000851.566	247.85	MZ
510	788494.514	9000875.278	248.176	MZ
511	788518.832	9000898.991	248.502	MZ
512	788543.151	9000922.704	248.828	MZ
513	788567.469	9000946.417	249.154	MZ
514	788591.788	9000970.130	249.48	MZ
515	788616.106	9000993.842	249.806	MZ
516	788640.425	9001017.555	250.132	MZ
517	788664.743	9001041.268	250.458	MZ
518	788689.062	9001064.981	250.784	MZ
519	788713.380	9001088.694	251.11	MZ
520	788737.699	9001112.406	251.436	MZ
521	788762.017	9001136.119	251.762	MZ
522	788786.336	9001159.832	252.088	MZ
523	788810.654	9001183.545	252.414	MZ
524	788834.973	9001207.258	252.74	MZ
525	788859.291	9001230.970	253.066	MZ
526	788883.610	9001254.683	253.392	MZ
527	788907.928	9001278.396	253.718	MZ
528	788932.247	9001302.109	254.044	MZ
529	788956.565	9001325.822	254.37	MZ
530	788980.884	9001349.534	254.696	MZ
531	789005.202	9001373.247	255.022	MZ
532	789029.521	9001396.960	255.348	MZ
533	789053.839	9001420.673	255.674	MZ
534	789078.158	9001444.386	256	MZ
535	789102.476	9001468.098	256.326	MZ
536	789126.795	9001491.811	256.652	MZ
537	789151.113	9001515.524	256.978	MZ
538	789175.432	9001539.237	257.304	MZ
539	789199.750	9001562.950	257.63	MZ
540	789224.069	9001586.662	257.956	MZ
541	789248.387	9001610.375	258.282	MZ
542	789272.706	9001634.088	258.608	MZ
543	789297.024	9001657.801	258.934	MZ
544	789321.343	9001681.514	259.26	MZ
545	789345.661	9001705.226	259.586	MZ
546	789369.980	9001728.939	259.912	MZ
547	789394.298	9001752.652	260.238	MZ
548	789418.617	9001776.365	260.564	MZ
549	789442.935	9001800.078	260.89	MZ
550	789467.254	9001823.790	261.216	MZ
551	789491.572	9001847.503	261.542	MZ
552	789515.891	9001871.216	261.868	MZ
553	789540.209	9001894.929	262.194	MZ
554	789564.528	9001918.642	262.52	MZ



Ing. Eusebio A. Valdadares Ramos

 CIP 39042

555	789588.846	9001942.354	262.846	MZ
556	789613.165	9001966.067	263.172	MZ
557	789637.483	9001989.780	263.498	MZ
558	789661.802	9002013.493	263.824	MZ
559	789686.120	9002037.206	264.15	MZ
560	789710.439	9002060.918	264.476	MZ
561	789734.757	9002084.631	264.802	MZ
562	789759.076	9002108.344	265.128	MZ
563	789783.394	9002132.057	265.454	MZ
564	789807.713	9002155.770	265.78	MZ
565	789832.031	9002179.482	266.106	MZ
566	789856.350	9002203.195	266.432	MZ
567	789880.668	9002226.908	266.758	MZ
568	789904.987	9002250.621	267.084	MZ
569	789929.305	9002274.334	267.41	MZ
570	789953.624	9002298.046	267.736	MZ
571	789977.942	9002321.759	268.062	MZ
572	790002.261	9002345.472	268.388	MZ
573	790026.579	9002369.185	268.714	MZ
574	790050.898	9002392.898	269.04	MZ
575	790075.216	9002416.610	269.366	MZ
576	790099.535	9002440.323	269.692	MZ
577	790123.853	9002464.036	270.018	MZ
578	790148.172	9002487.749	270.344	MZ
579	790172.490	9002511.462	270.67	MZ
580	790196.809	9002535.174	270.996	MZ
581	790221.127	9002558.887	271.322	MZ
582	790245.446	9002582.600	271.648	MZ
583	790269.764	9002606.313	271.974	MZ
584	790294.083	9002630.026	272.3	MZ
585	790318.401	9002653.738	272.626	MZ
586	790342.720	9002677.451	272.952	MZ
587	790367.038	9002701.164	273.278	MZ
588	790391.357	9002724.877	273.604	MZ
589	790415.675	9002748.590	273.93	MZ
590	790439.994	9002772.302	274.256	MZ
591	790464.312	9002796.015	274.582	MZ
592	790488.631	9002819.728	274.908	MZ
593	790512.949	9002843.441	275.234	MZ
594	790537.268	9002867.154	275.56	MZ
595	790561.586	9002890.866	275.886	MZ
596	790585.905	9002914.579	276.212	MZ
597	790610.223	9002938.292	276.538	MZ
598	790634.542	9002962.005	276.864	MZ
599	790658.860	9002985.718	277.19	MZ
600	790683.179	9003009.430	277.516	MZ
601	790707.497	9003033.143	277.842	MZ



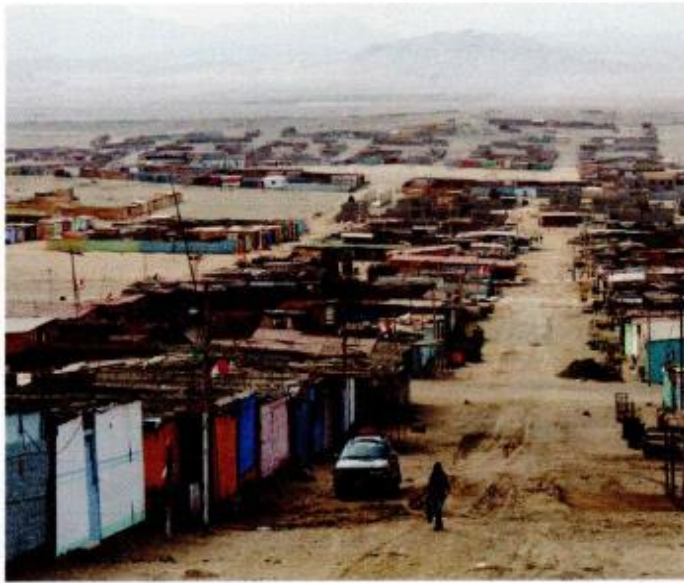
Ing. Eusebio A. Valderrama R.

 CIP-3904

B . PANEL FOTOGRAFICO:



Ing. Eusebio A. Valdivia Ramos
CIP- 39044



Ing. Eusebio A. Valdadares Ramos
CIP-38442

ANEXOS 8

PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 3. Excavación de la calicata



Figura 4. Secado de muestra para su contenido de humedad



Figura 5. Peso de la muestra



Figura 6. Análisis granulométrico por tamizado

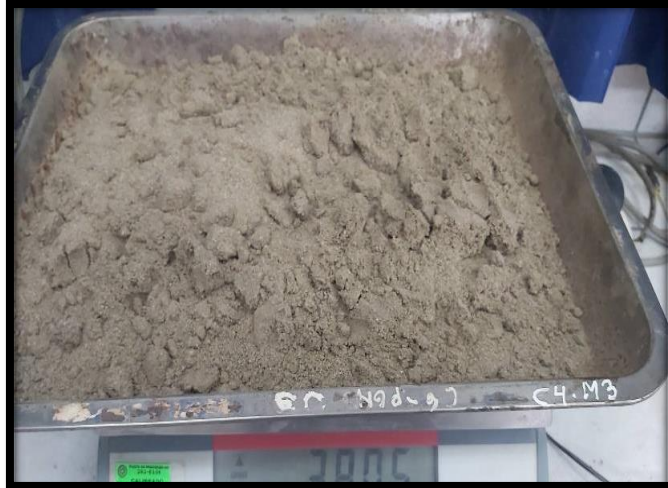


Figura 7. Muestra seca para la granulometría



Figura 8. Ensayo de Proctor Modificado



Figura 9. Adición de agua del 8, 10, 12 y 14%



Figura 10. Peso de la muestra compactada de 25 golpes.



Figura 11. Peso del CBR



Figura 12. Separar 3 muestras de 6 kg para CBR



Figura 13. Adición de agua para CBR es según de la humedad optima realizado en el Proctor modificado



Figura 14. Peso de la muestra compactada de 56, 25 y 12 golpes



Figura 15. Muestras de 6 kg para CBR con adición de cloruro de sodio



Figura 16. Peso de la muestra compactada de 56, 25 y 12 golpes con adición de cloruro de sodio

Figura 18. Inmersión de CBR



Figura 18. Secado al exterior después de la inmersión al agua



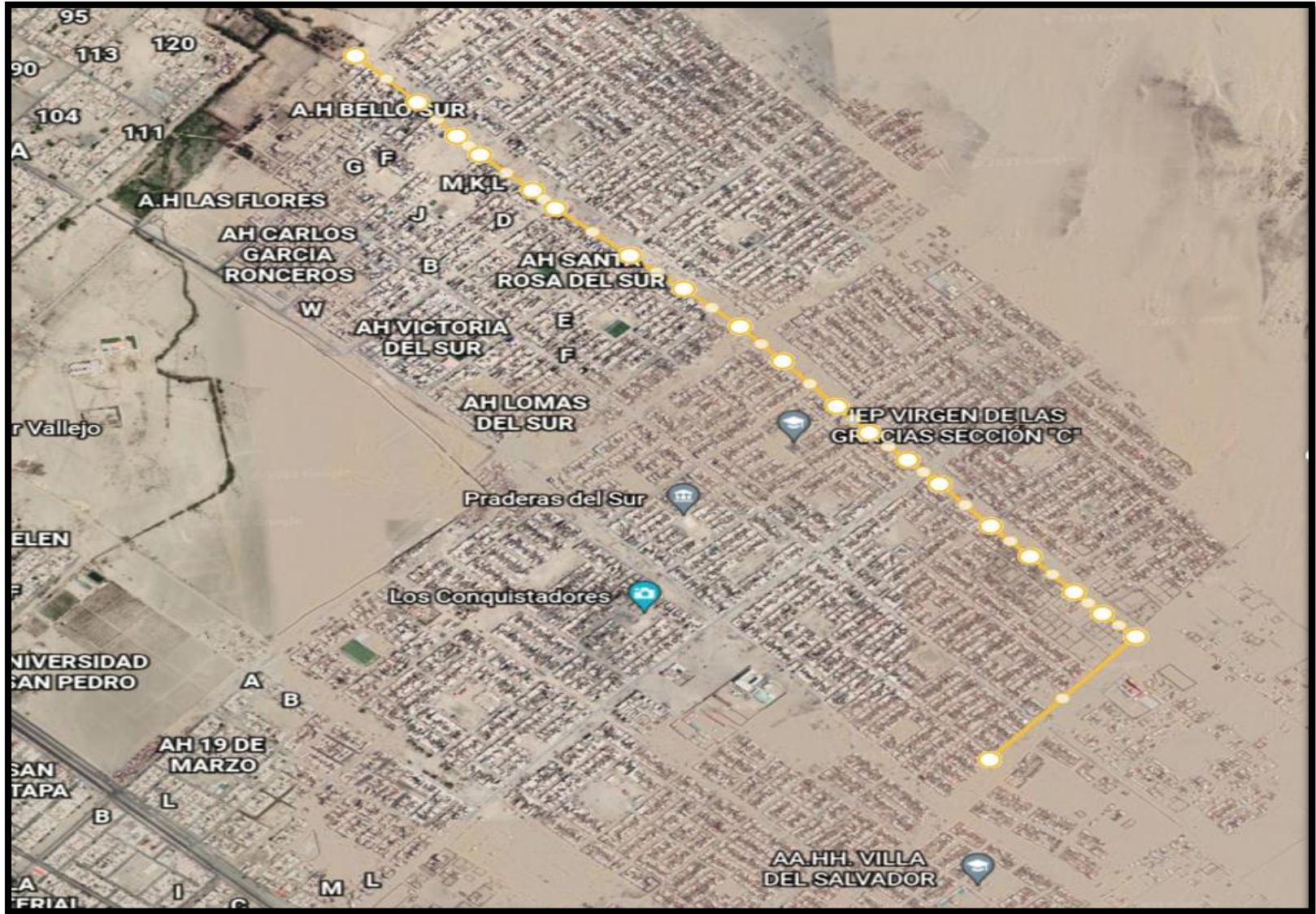
Figura 19. Ensayo de la prensa CBR

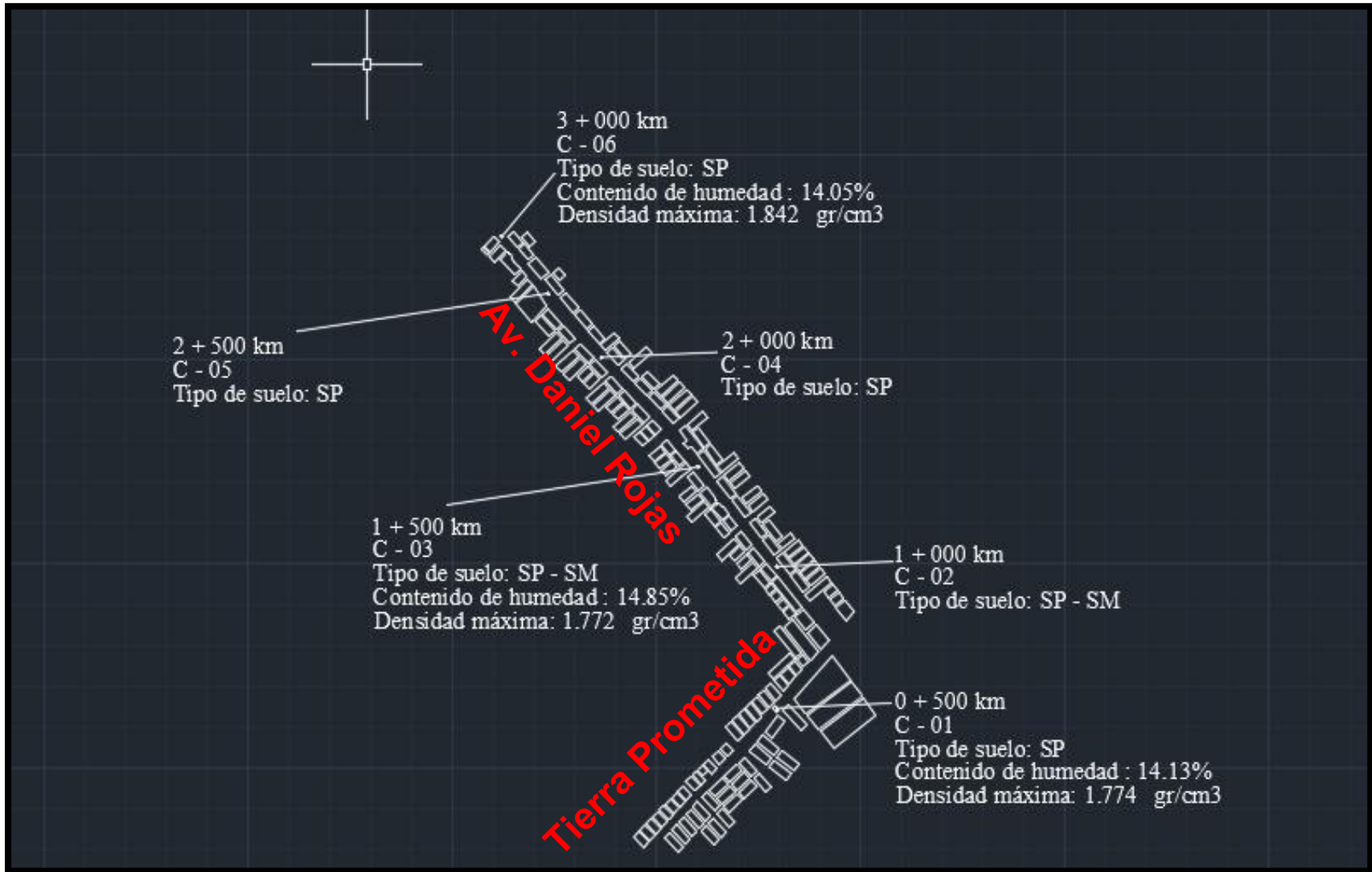


Figura 20. Ensayo de la prensa CBR con adición de cloruro de sodio

PLANO 1

UBICACIÓN DE CALICATAS

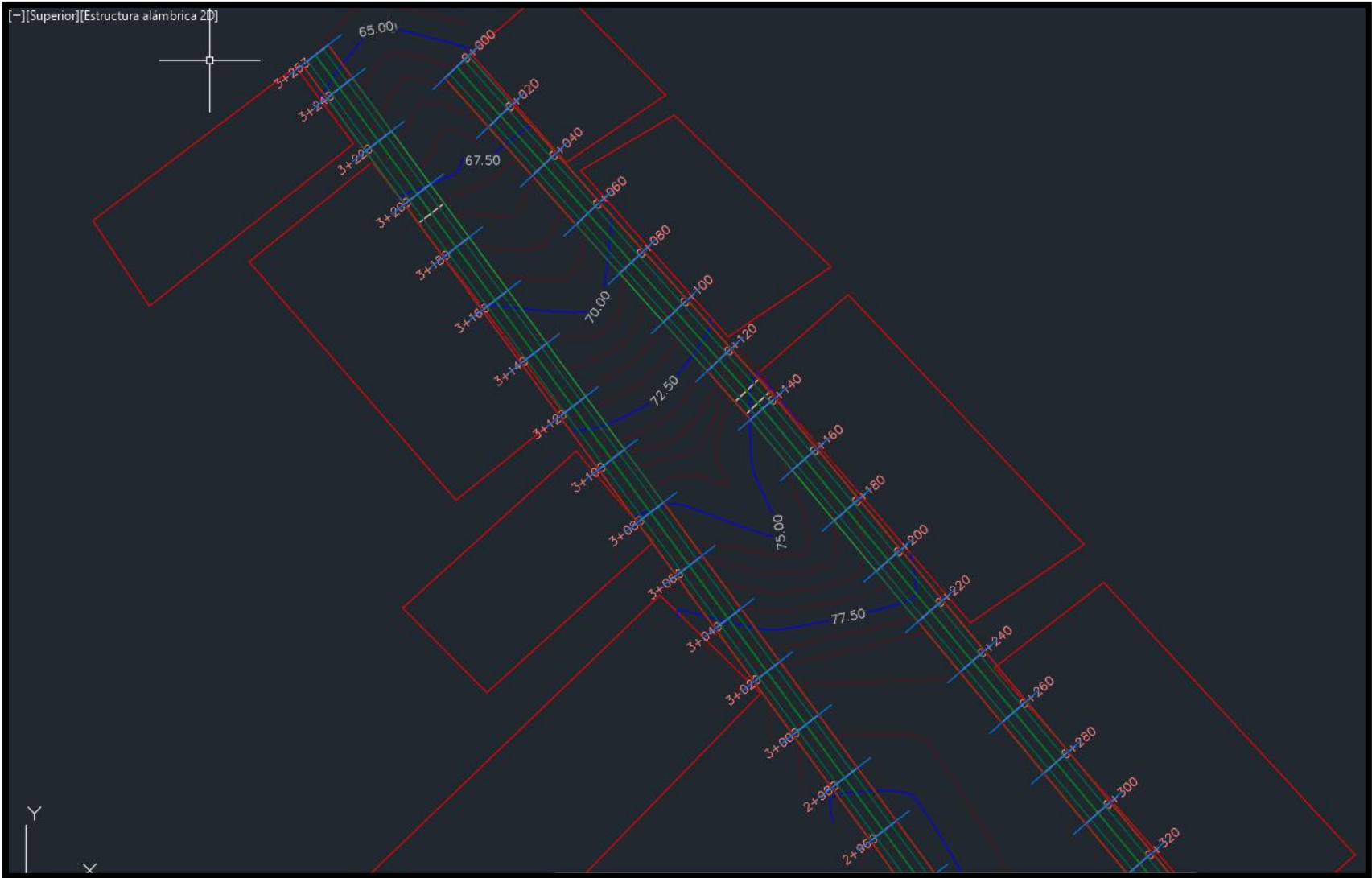


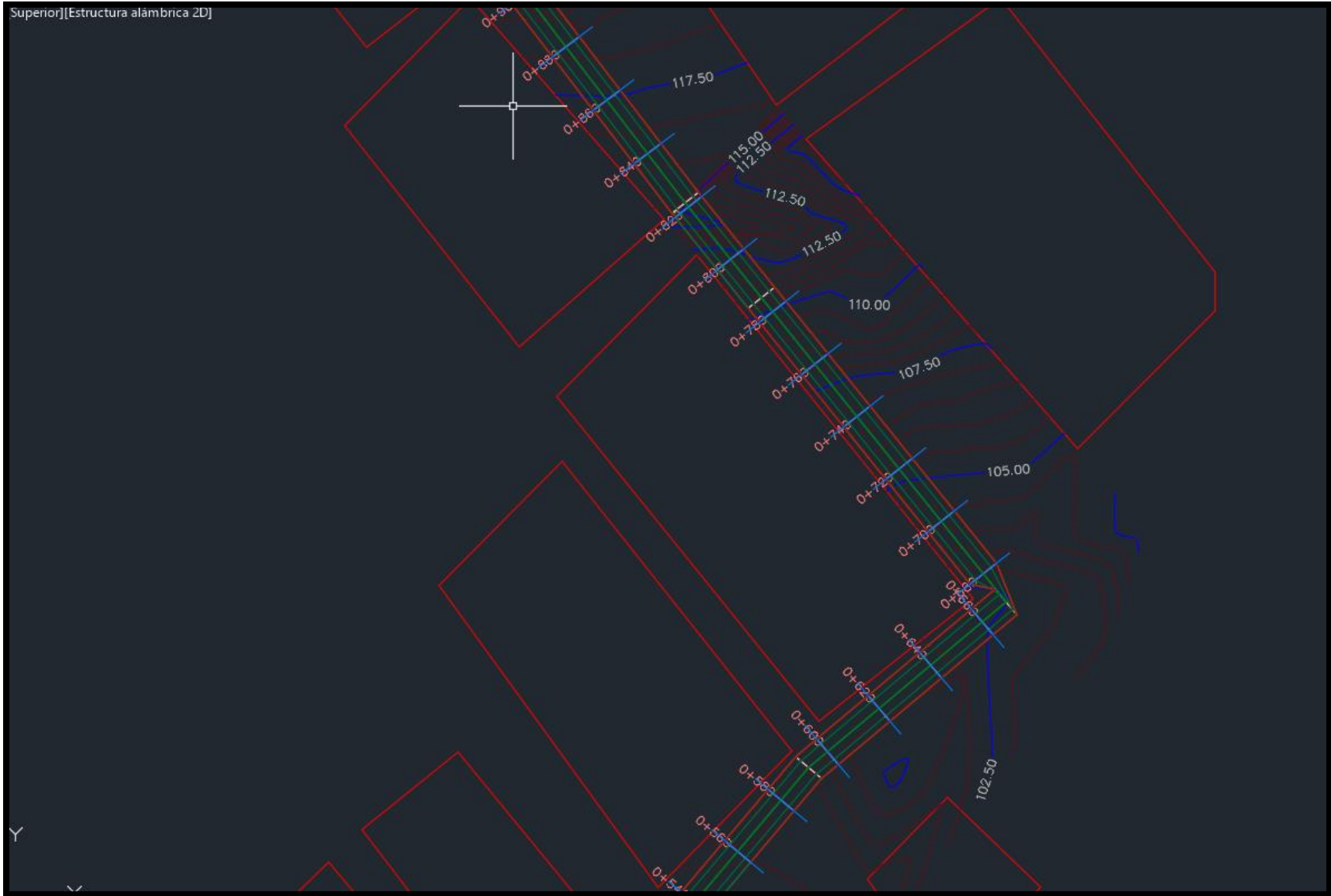


PLANO 2

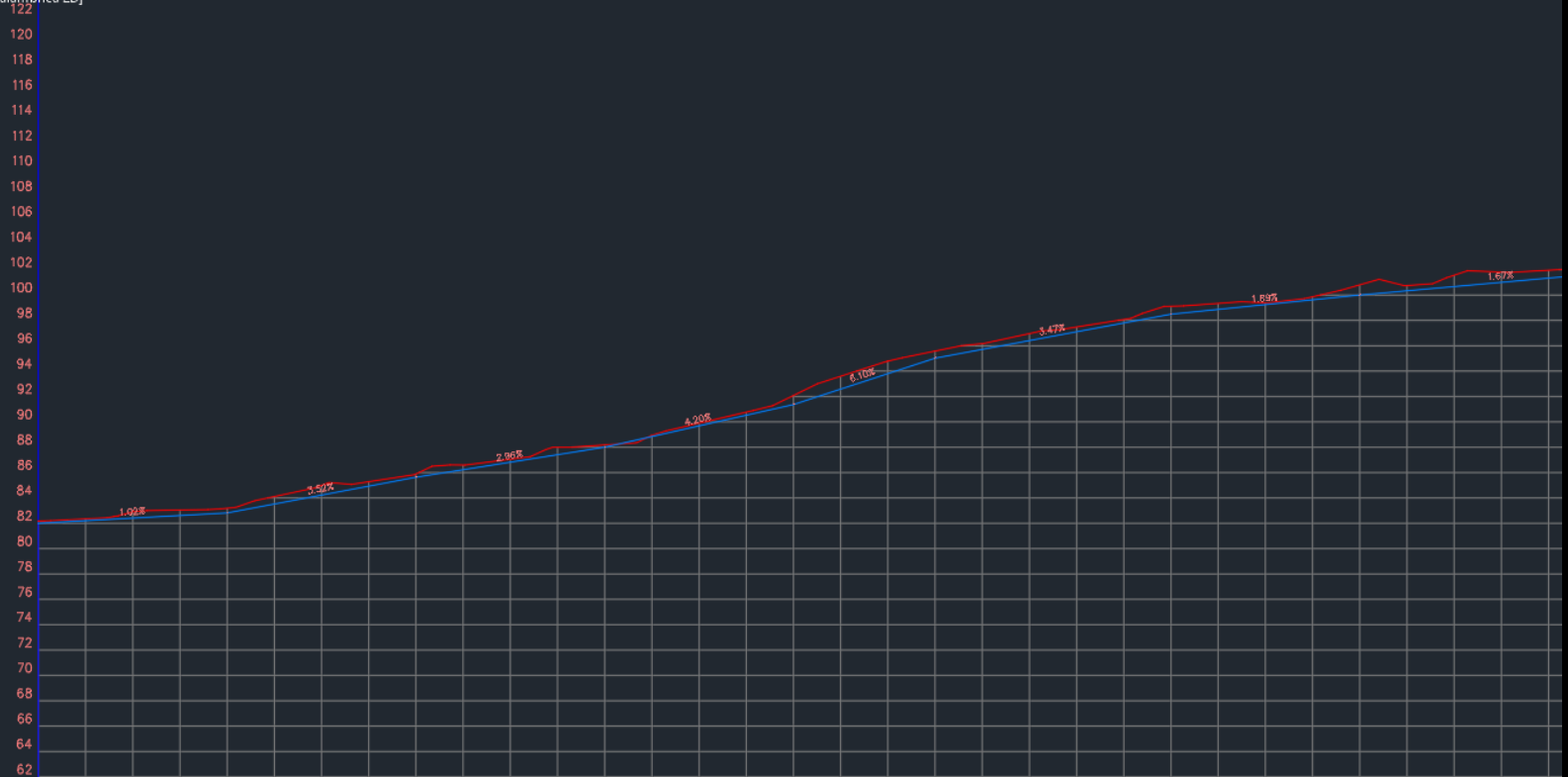
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

[-][Superior][Estructura alámbrica 2D]





terior][Estructura alámbrica 2D]



PROGRESIVA	COTA TN	COTA S.R	H.OORTE	H.RELLENO
0+000.00	82.17	82.00	0.17	
0+020.00	82.24	82.20	0.14	
0+040.00	82.30	82.40	0.40	
0+060.00	83.04	82.60	0.43	
0+080.00	83.19	82.81	0.37	
0+100.00	84.11	83.57	0.58	
0+120.00	84.99	84.29	0.77	
0+140.00	85.25	84.92	0.33	
0+160.00	85.39	85.13	0.28	
0+180.00	85.59	85.22	0.37	
0+200.00	87.05	86.05	0.23	
0+220.00	88.00	87.40	0.59	
0+240.00	88.10	88.00	0.15	
0+260.00	88.34	88.34	0.10	
0+280.00	89.89	89.89	0.21	
0+300.00	90.76	90.52	0.24	
0+320.00	92.00	91.30	0.72	
0+340.00	93.60	92.50	1.02	
0+360.00	94.79	93.00	0.99	
0+380.00	95.86	95.00	0.56	
0+400.00	96.17	95.74	0.45	
0+420.00	96.96	96.40	0.55	
0+440.00	97.45	97.10	0.35	
0+460.00	98.07	97.75	0.28	
0+480.00	99.12	98.48	0.63	
0+500.00	99.34	98.86	0.47	
0+520.00	99.39	99.24	0.14	
0+540.00	99.96	99.62	0.24	
0+560.00	100.10	100.00	0.30	
0+580.00	100.75	100.33	0.41	
0+600.00	101.56	100.66	0.90	
0+620.00	101.82	101.00	0.82	
0+640.00	101.96	101.33	0.62	

✖ 🔍 ✎ Escribe un comando

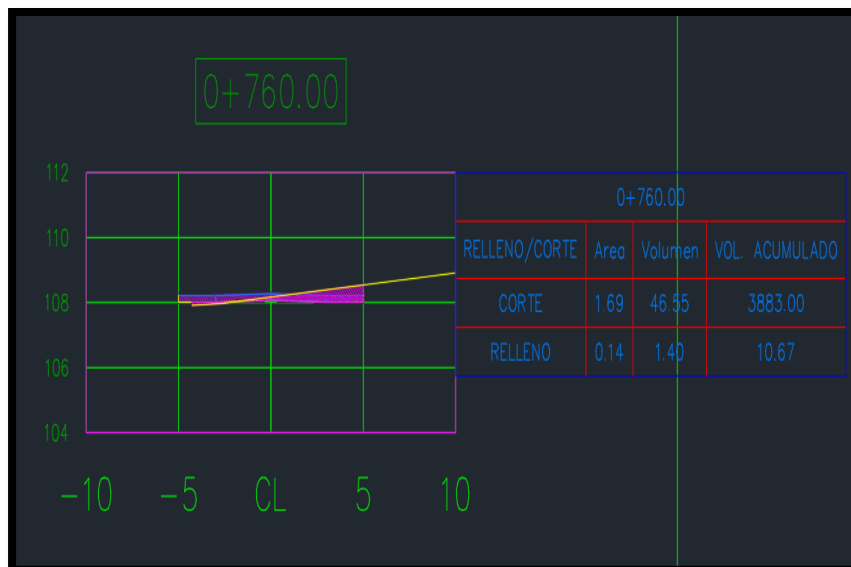
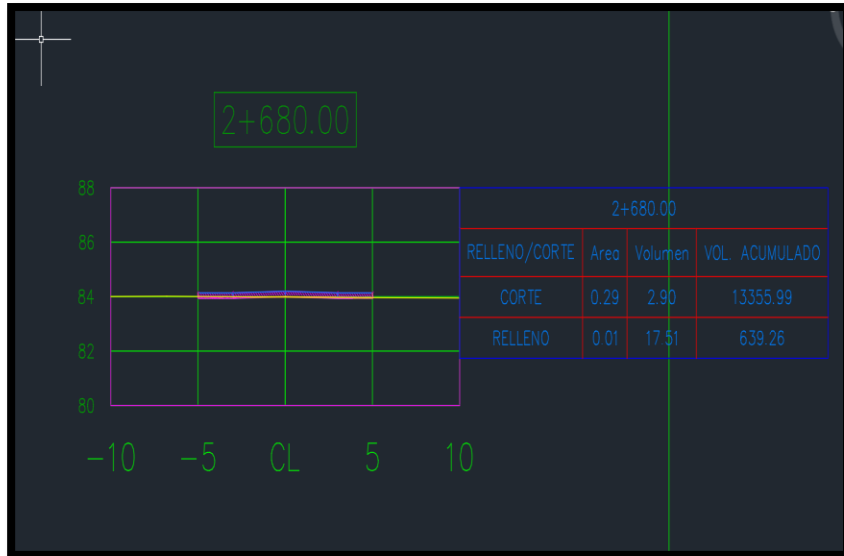


TABLA DE VOLUMENES						
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOL. RELLENO	VOL. DE CORTE	VOL. RELLENO ACUMULADO	VOL. CORTE ACUMULADO
0+400.00	0.00	5.12	0.00	111.37	0.00 M3	1962.35 M3
0+420.00	0.00	5.94	0.00	110.58	0.00 M3	2072.92 M3
0+440.00	0.00	0.00	0.00	59.41	0.00 M3	2132.33 M3
0+460.00	0.17	3.20	1.69	32.04	1.69 M3	2164.37 M3
0+480.00	0.00	6.69	1.62	98.95	3.31 M3	2263.32 M3
0+500.00	0.00	5.17	0.00	118.53	3.31 M3	2381.84 M3
0+520.00	0.00	2.04	0.00	72.00	3.31 M3	2453.84 M3
0+540.00	0.00	0.00	0.00	20.43	3.31 M3	2474.28 M3
0+560.00	0.00	8.45	0.00	84.51	3.31 M3	2558.79 M3
0+580.00	0.21	5.81	2.08	142.64	5.39 M3	2701.43 M3
0+600.00	0.00	9.76	1.97	155.71	7.36 M3	2857.14 M3
0+620.00	0.00	8.80	0.00	185.66	7.36 M3	3042.80 M3
0+640.00	0.00	6.65	0.00	154.50	7.36 M3	3197.30 M3
0+660.00	0.13	7.51	1.26	141.54	8.62 M3	3338.84 M3
0+680.00	0.00	9.17	0.64	173.26	9.27 M3	3512.10 M3
0+700.00	0.00	6.75	0.00	159.15	9.27 M3	3671.25 M3
0+720.00	0.00	3.40	0.00	101.53	9.27 M3	3772.78 M3
0+740.00	0.00	2.96	0.00	63.67	9.27 M3	3836.45 M3
0+760.00	0.14	1.69	1.40	46.55	10.67 M3	3883.00 M3
0+780.00	0.00	4.29	1.40	59.82	12.07 M3	3942.83 M3

TABLA DE VOLUMENES						
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOL. RELLENO	VOL. DE CORTE	VOL. RELLENO ACUMULADO	VOL. CORTE ACUMULADO
0+000.00	0.04	2.40	0.00	0.00	0.00 M3	0.00 M3
0+020.00	0.00	3.36	0.38	57.63	0.38 M3	57.63 M3
0+040.00	0.00	7.53	0.00	108.89	0.38 M3	166.52 M3
0+060.00	0.00	4.62	0.00	121.45	0.38 M3	287.97 M3
0+080.00	0.00	3.24	0.00	78.60	0.38 M3	366.57 M3
0+100.00	0.00	1.88	0.01	51.23	0.39 M3	417.81 M3
0+120.00	0.00	3.55	0.01	54.34	0.41 M3	472.14 M3
0+140.00	0.00	4.90	0.00	84.58	0.41 M3	556.72 M3
0+160.00	0.00	3.23	0.00	81.31	0.41 M3	638.03 M3
0+180.00	0.11	1.35	1.15	45.83	1.55 M3	683.86 M3
0+200.00	0.16	1.22	2.72	25.70	4.27 M3	709.56 M3
0+220.00	0.00	3.07	1.58	42.89	5.85 M3	752.45 M3
0+240.00	0.00	4.30	0.00	73.64	5.85 M3	826.09 M3
0+260.00	0.00	4.68	0.00	89.72	5.85 M3	915.80 M3
0+280.00	0.00	4.56	0.00	92.36	5.85 M3	1008.16 M3
0+300.00	0.00	4.19	0.00	87.50	5.85 M3	1095.66 M3
0+320.00	0.00	3.82	0.00	80.05	5.85 M3	1175.71 M3
0+340.00	0.00	3.44	0.00	72.56	5.85 M3	1248.28 M3
0+360.00	0.00	4.27	0.00	77.15	5.85 M3	1325.42 M3
0+380.00	0.00	4.76	0.00	90.32	5.85 M3	1415.74 M3