



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Zonificación de suelos en el asentamiento humano José Sánchez Milla con fines de pavimentación, Nuevo Chimbote-Áncash-2019”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA CIVIL**

**AUTORA:**

OSORIO LOPEZ, Lucely Julyana (ORCID: 0000-0003-3139-3030)

**ASESORES:**

Mgtr. MUÑOZ ARANA, José Pepe (ORCID: 0000-0002-9488-9650)

Mgtr. LEGENDRE SALAZAR, Sheila Mabel (ORCID: 0000-0003-3326-6895)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

CHIMBOTE - PERÚ

2019

## **Dedicatoria**

Dedico mi trabajo en primer lugar a Dios, por siempre mostrarme el camino cruzándome con persona muy buenas, a mis padres y hermanos, por haberme apoyado a nunca bajar los brazos, por muy difícil que sea la vida, así mismo llegar a cumplir con mi objetivo de ser un buen profesional, así como lo serán ellos.

También mi tesis la dedico con mucho amor y cariño a mi querido hijo Matheo y a mi amado esposo David por su apoyo incondicional y por sus valiosos consejos durante mi formación como futura ingeniera.

A mis docentes por compartir sus conocimientos adquiridos durante su larga experiencia en diferentes ramas de la ingeniería civil.

**Lucely Julyana Osorio Lopez**

## **Agradecimiento**

A nuestra Universidad César Vallejo, por su noble tarea como institución.

A nuestros profesores de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, que nos compartió sus conocimientos adquiridos durante nuestra experiencia en campo y por ayudarnos a nuestro desarrollo como persona y como profesional, para estar en la altura hacia la exigencia que nos demanda el mercado laboral.

A nuestra asesora, por su enorme acompañamiento y razón para la culminación de nuestra tesis.

**Lucely Julyana Osorio Lopez**

## **Página del jurado**

## Declaratoria de Autenticidad

Yo Osorio Lopez, Lucely Julyana, con DNI N° 47173217, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N°47173217 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis de nuestra autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y autentica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de información adicional aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Nuevo Chimbote, Diciembre del 2019



Osorio Lopez, Lucely Julyana

DNI N° 47173217

# ÍNDICE

<b>Dedicatoria</b> .....	ii
<b>Agradecimiento</b> .....	iii
<b>Página del jurado</b> .....	iv
<b>Declaratoria de Autenticidad</b> .....	v
<b>Índice</b> .....	vi
<b>Resumen</b> .....	vii
<b>Abstract</b> .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. MÉTODO</b> .....	13
<b>2.1. Tipo y diseño de investigación:</b> .....	13
<b>2.2. Operacionalización de variable</b> .....	13
<b>2.3. Población y muestra</b> .....	15
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad</b> .....	15
<b>2.5. Procedimiento</b> .....	16
<b>2.6. Método de análisis de datos</b> .....	16
<b>2.7. Aspectos éticos</b> .....	17
<b>III. RESULTADOS:</b> .....	18
<b>3.1. Primer objetivo específico:</b> .....	18
<b>3.2. Segundo objetivo específico:</b> .....	23
<b>3.3. Tercer objetivo específico:</b> .....	25
<b>IV. DISCUSIÓN:</b> .....	27
<b>V. CONCLUSIONES:</b> .....	30
<b>VI. RECOMENDACIONES:</b> .....	31
<b>VII. REFERENCIAS</b> .....	32
<b>ANEXOS</b> .....	36

## Resumen

La presente tesis de investigación se titula “Zonificación de Suelos en el Asentamiento Humano José Sánchez Milla con Fines de Pavimentación, Nuevo Chimbote- Áncash- 2019” abarca a uno de los pueblos en la zona de sur del distrito de Nuevo Chimbote que viene estableciéndose en los últimos años, la investigación revela la siguiente interrogante: ¿cuál será la zonificación de suelos en el Asentamiento Humano José Sánchez Milla con fines de pavimentación?

El objetivo fundamental de esta tesis de investigación el cual tuvo como objetivo zonificar el asentamiento humano José Sánchez Milla con fines de pavimentación, buscando brindar los parámetros de condiciones adecuadas para una futura estructura de pavimento a lo largo de 8003.36 metros lineales.

El tipo de investigación fue descriptivo ya que se tomaron los datos de la misma manera como se presentaron sin alterar la realidad, empleando formatos de laboratorio y fichas técnicas para la recaudación de datos, siendo la investigación libre, ya que se realizó por iniciativa propia.

Se ejecutaron puntos de sondaje de campo recolectando muestras para los ensayos en laboratorio detallando las características físicas más relevantes del suelo, los tipos de suelos, los estratos de suelos, contenido de humedad y capacidad de suelo; así mismo describir los espesores del pavimento requeridos como consecuencia de los estudios realizados, tomando como población a la población de José Sánchez Milla. Determinándose que los suelos son de dos tipos, además en tres puntos de exploración encontrándose rocas en la superficie, clasificándose de la siguiente manera según SUCS SP y SP-SM (arena mal graduada y arenas mal graduadas con limos) en las progresivas 0+000 a 8+003, así mismo según AASHTO se clasifico un A-3(1) en las progresivas 0+00 a 8+003 material bueno, por lo tanto, los valores son adecuados para sub rasante según AASHTO y el manual de carreteras del MTC, este nos permitirá determinar los espesores de cada capa del pavimento, de acuerdo a sus características, concluyendo con esto el trabajo de investigación.

**Palabras clave:** Zonificación de suelo, Propiedades físicas, Pavimento.

## **Abstract**

his research thesis is entitled “Zoning of Soils in the José Sánchez Milla Human Settlement with Paving Purposes, Nuevo Chimbote- Ancash- 2019” encompasses one of the villages in the southern part of the Nuevo Chimbote district that has been established in the In recent years, the investigation reveals the following question: what will be the zoning of soils in the José Sánchez Milla Human Settlement with paving fines?

The main objective of this research thesis which was aimed at zoning the José Sánchez Milla human settlement with paving fines, seeking to provide the parameters of suitable conditions for a future pavement structure along 8003.36 linear meters.

The type of research was descriptive since the data will be taken in the same way as it was presented without altering reality, using laboratory formats and data sheets for data collection, being free research, since it was carried out on its own initiative.

Field probing points are executed by collecting samples for laboratory tests, the most relevant physical characteristics of the soil, soil types, soil strata, moisture content and soil capacity; Likewise, describe the pavement thicknesses required as a result of the studies carried out, taking the population of José Sánchez Milla as a population. Determining that the soils are of two types, also in three exploration points finding rocks on the surface, being classified as follows according to SUCS SP and SP-SM (poorly graded sand and poorly graded sand with silts) in the progressive 0+00 a 8+003, also according to AASHTO an A-3 (1) was classified in the progressive 0+00 a 8+003, good material, therefore, the values are valid for subgrade according to AASHTO and the MTC road manual, this will affect us thicknesses of each layer of the pavement, according to its characteristics, concluding with this the research work.

Keywords: Soil zoning, Physical properties, Pavement.

## I. INTRODUCCIÓN

Una de las problemáticas actualmente, es el crecimiento de las poblaciones y consecuencia de ello el uso de los suelos ignorando su comportamiento, siendo esto una necesidad a niveles enormes alrededor del mundo, por ejemplo a nivel internacional en Colombia, el aumento de inmigrantes que a diario ingresan a los diferentes países del mundo, por varios motivos, creándose un problema complicado que requiere soluciones de urgencia ya que estas áreas en las cuales se van a asentar estos mismos a lo largo y ancho de las distintas ciudades, van a soportar cuantiosas poblaciones en áreas cada vez más reducidas y débiles, normalmente en zonas circundantes de carencia urbanística, lo que genera ampliación en los límites urbanos y en áreas no permitidos para la creación de edificaciones. (López y López, 2004, p. 8)

En ese sentido, las vías de acceso que ante una futura estructura de pavimento, ante la falta de información del suelo en el que se construirá y su comportamiento, ya sea una edificación o un pavimento de cualquier tipo, este no cumpliría el tiempo de vida útil estimado generando pérdidas económicas y un sin fin de consecuencias a la sociedad.

Más aun, a nivel internacional en Cuba, se tiene el registro de una presa la cual fracaso de manera calamitosa mientras que el resto de presas se encuentran en observación, llevando a reflexionar sobre el uso razonado y la correcta identificación del suelo buscando métodos innovadores para el correcto uso de los materiales; motivo por el que se aborda la presente investigación que refiere en la búsqueda de nuevas formas de reconocimiento de suelos inestables por lo tanto del mismo modo exige identificar físicamente la diferentes propiedades que alberga el suelo como lo es la arcilla bentonita y el aditivo zeolita; para tales materiales manejados en el proceso de creación y después para estabilización de suelos dispersivos de laboratorio. (Guzmán, 2009, p. 5)

Según, Briones e Irigoien, (2015) en su tesis : zonificación mediante el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) y la capacidad portante del suelo, para viviendas unifamiliares en la expansión urbana del anexo de Lucmacuchco Alto – sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca” muestra la zonificación y la capacidad portante del suelos para viviendas , dividiéndola en 4 zonas.(p.69), mientras que las diferentes ciudades y el Perú están afrontando un rápido proceso de urbanización, en las cuales los habitantes continúan construyendo en suelos inestables, esto ocurre al no contar con estudios que garanticen la

estabilidad y futuro diseño como consecuencia de tal estudio, situación que se pretende mejorar con este trabajo, a nivel de las vías de acceso los cuales son importantes para el desarrollo económico y social de un país.( briones e Irigoín, 2015, p. 12)

También Córdova, M. (2007) en su trabajo de investigación, en el distrito de nuevo Chimbote, el Pueblo Joven de Villa María muestra que su suelo es altamente inestable y por lo tanto licuable que ante un sismo de gran magnitud, como consecuencia de su superficial nivel freático este suelo es totalmente riesgoso produciendo daños irreparables en las estructuras, pues su zona licuable se encuentra entre 0.0 y 1.50 m de profundidad. (p.117)

Según Pérez, (2018, p. 12), en su tesis “Zonificación geotécnica mediante penetración dinámica ligera (DPL), Sector Buenos Aires Sur, Víctor Larco Herrera – Trujillo – La Libertad 2018” se trazó el objetivo de determinar la zonificación geotécnica mediante penetración dinámica ligera (DPL), para esto utilizo el método descriptivo simple, llegando a concluir y dividir el área de estudio en 3 zonas geotécnicas en el sector de Buenos Aires Sur B1, de acuerdo a sus propiedades físicas y mecánicas que se encontraron en la zona. Se proponen 3 zonas geotécnicas para el área de estudio delimitada por la avenida Cesar Vallejo, avenida Colon, calle Elías Aguirre y la calle Callao. (Trujillo, 2018, p. 11)

Además también, Rosales, (2017, p.17), en su tesis “Determinación de la capacidad portante de los suelos para establecer la zonificación en la localidad de Juan Guerra - 2017” tuvo como objetivo encontrar la capacidad portante y el resto de propiedades del suelo, empleando la metodología descriptiva, concluyendo que de acuerdo al sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS), se ha definido en las distintas zonas, los siguientes tipos de suelos: Arcillas de alta Plasticidad (CH), Arcillas de Mediana Plasticidad (CL), Arenas arcillosas (SC), Arenas Limosas (SM), Arenas mal graduadas (SP-SM) y Gravas mal Graduadas (GP-GM).

También Córdova y Sánchez, (2019) en su trabajo de investigación, “Zonificación geotécnica de los suelos de asentamiento urbano con fines de cimentación en el distrito de Samanco – Provincia Del Santa - Departamento Ancash”, en el cual tuvo como propósito estudiar las cimentaciones de las viviendas encontrando tipos de suelos sobresalientes de arena limosa (SP) y arena mal graduada (SM) con características de alta media y baja capacidad portante. (p. 153)

Pero para entender mejor la idea, en nuestro país los servicios de vida básicos son privilegios que gozan un tanto de la población, privilegios para poder vivir con un nivel de vida estándar. (Talen, 2013, p.179). Dado el crecimiento, crece también la informalidad en el país, construyendo casa en las áreas y suelos inestables creando así vías de acceso que en algunos casos están sobredimensionado y en otros reducidos, abriendo brechas que son imposibles cerrar hasta el día de hoy, viviendo en la informalidad por años.( construcción y vivienda, 2016, p. 6)

Esto también ocurre a nivel local y razón de este estudio en el distrito de Nuevo Chimbote las distintas áreas y además extensas invasiones que producto de la falta de planeamiento y omisión de las autoridades para evitar la expansión en áreas aun no zonificadas, las cuales a diario construyen y circulan las miles de familias, en ese sentido, el área de estudio le corresponde al asentamiento humano José Sánchez Milla, que ya habiendo explicado algunas de las razones, amerita el estudio de estas áreas, como parte de la aportación en beneficio de la población en esta zona, entre sus características como la extensión total de de 36 manzanas con 922 lotes y áreas de circulación que sobrepasan 8km lineales.

Por tanto, esta investigación se centra en el Asentamiento Humano José Sánchez Milla, ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote; fundado el 24 de Julio del 2010, conformado al inicio por el primer, segundo, tercer y cuarto cuadrante; contenidos en los estatutos del A.H. José Sánchez Milla, desde donde se aborda esta investigación. Este asentamiento humano no cuenta con infraestructura necesaria para una vida saludable, como distribución de red eléctrica definitiva, ni sistema de agua y desagüe, por ende el registro de información del comportamiento del suelo, como sus propiedades físicas y mecánicas que ofrezcan criterios para el correcto diseño del pavimento serán de gran avance.

Pero si analizamos también el orden geográfico, se dice que es un ejercicio político de todo estado que origina el correcto aprovechamiento de los recursos de la naturaleza y el uso del suelo, por lo que es necesario incorporar un rumbo estratégico, para reducir nuevos escenarios de peligro que aporten al desarrollo territorial. (M.A. 2016, p.9.) En este trabajo de investigación esa es la idea, brindar la información adecuada para el uso del suelo de circulación importante para el pueblo joven.

Los diferentes instrumentos deben contribuir un aporte importante para ser adoptado por las autoridades públicas, desarrollando proyectos que generen beneficios en la población

reduciendo males ambientales y aumentando el desarrollo económico con la aplicación de estas informaciones. (Zhanping, 2018. p. 30).

Para ello, como primer concepto indispensable a definir es la zonificación, en el ámbito constitucional que según, Ortiz (2017), indica que la zonificación es quien garantiza y regula los usos y la acción del derecho de posesión predial en las ciudades. Por ello, se brindan parámetros para regular la expansión de la sociedad, que dentro de los cuales incluyen, viviendas, vías de acceso (pistas, veredas, carreteras) y zonas de esparcimiento, para esto las licencias de habilitación urbana, licencia de edificación y la licencia de funcionamiento, regulan los procesos de los mismos. En ese sentido, es importante plantearse una serie de interrogantes desde el punto de vista constitucional. ( p.70.)

Situación que pasan muchos peruanos y al no haber una política que considere y ponga énfasis en que algunas zonas que no son adecuadas para vivir, no porque no se pueda, sino porque no se debería, motivos por los que un suelo no está habilitado, ya sea por condiciones climáticas extremas que son periódicas aumentado en los últimos años, más grave aún por la ubicación sísmica del Perú. (Construcción Y Vivienda, 2016, p. 8)

Así mismo, El diario peruano para el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento menciona que la zonificación es el mecanismo técnico de administración urbana que contempla las normas técnicas urbanísticas para la ordenación de su ocupación y uso del suelo en el área de intromisión del Régimen de Desarrollo Urbano, de acuerdo a los propósitos de progreso sostenible y a la capacidad de soporte del terreno de fundación para desarrollar labores sociales y económicas, como residencia, esparcimiento; tal como la industria, comercio, transporte y comunicación. (El peruano, 2016, p.19)

Por lo tanto, es importante conocer acerca de la mecánica de suelo parte fundamental de este trabajo, en el cual es la rama que se sostiene esta investigación, permitiendo conocer la conducta del suelo el cual involucra la respuesta del suelo a su entorno físico. (Porrás, Ramón, Mejía, Parra, 2014, p.43)

Así mismo la mecánica de suelos al ser examinado en pistas y carreteras permite caracterizar que pavimento es el más adecuado, también conocer las características del suelo, brindando además la opción más adecuado para la excavación en el caso de túneles subterráneos. (McCarthy, 2014, p.23)

En efecto lo más importante de la mecánica de suelos es comprender de qué manera los suelos y los materiales dan respuesta a las cargas reiteradas y esta noción destinar al diseño del pavimento con apoyo del análisis de la teoría apropiadamente, y así entender los componentes de fallas. (Brown, 2015, parr.2)

Parte de la conformación del suelo en estudio son de suelos eólicos producto de los vientos, los cuales producen la rozadura un ejercicio natural importante en el nacimiento de los depósitos de suelos. En cuanto las extensas arenas se ponen expuestas el viento estas son enviadas a largas distancias para albergarlas en otro lugar. Así gracias al arrastre de las arenas por parte del viento van conformando dunas. Mientras son arrastradas y forman dunas las características que presentan son típicas ya que en áreas se acumulan granos de tamaños uniformizados mientras más lejos estén del su área de creación más pequeñas serán las partículas de arena. (Lambe y Whitman, 1972, p. 16).

Pudiendo ser los suelos de acuerdo a sus propiedades divididos en un par de amplios grupos: orgánicos e inorgánicos los cuales son producto de descomposiciones químicas, por lo tanto si un suelo inorgánico es resultado del intemperismo de las rocas en donde se formó ahí se quedara; se llama suelo residual. En el caso que no, nacen suelos transportados que ya sea gravedad, viento, agua, glaciares. Para los suelos orgánicos, estos nacen casi siempre in situ. Se mencionan los suelos más comunes con los nombres generalmente utilizados por el ingeniero civil para su identificación (Lambe y Whitman, 2004, p.42). Como son las gravas las cuales diferencian ya que son observables a primera vista, no contienen agua, midiendo alrededor de 8 -10 cm y 2mm. (Braja, 2015, p.20) Y al mismo tiempo las aguas juegan un papel importante en la formación de las gravas ya que su acción de transporte genera curvaturas en sus lados, luego de ella suele encontrarse en los causes de los ríos. (Crespo, 2004, p.23).

En ese sentido llamamos arenas a los granos finos de origen del desprendimiento de las rocas, artificial y sus partículas van desde 2.00mm y 0.05 mm de dimensión. El inicio y aparición de las arenas es equivalente a la de las gravas, ambas coinciden en igual depósito. (Crespo, 2004, p.21).

Así como los limos de granos finos son suelos de casi nula plasticidad pudiendo ser orgánicos, desarrollados en ríos con permeabilidad muy baja y alta comprensibilidad e inorgánico desarrollados en canteras, siendo los limos de propiedades plásticas.

Considerados los limos como suelos pobres para cimentar. (Crespo, 2004, p.22). Además se refiere que estos suelos retienen con mejor facilidad que los suelos de granos más grandes. (Juárez, 2017, 20 pp.)

Por último, se define como arcilla los granos sólidos con dimensiones menores a 0.005 mm, la plasticidad que caracteriza a estos suelos arcillosos se debe al agua contenida, estos se colman y se fruncen a medida que el agua invade sus partículas. (Crespo, 2004, p. 23)

Por eso para conocer exactamente el suelo, se partirá del ejercicio en campo y laboratorio, iniciando por la excavación o exploración y muestreo del suelo del Asentamiento Humano José Sánchez Milla, es primordial disponer evidencias del suelo que representen el área de estudio. El muestreo óptimo y determinado es primordial pues depende de este procedimiento para los resultados de laboratorio. Por tanto la muestra conseguida debe ser lo que realmente es el suelo y sus características. Se identifican cada muestra extraída con el número de muestra y calicata, además de la profundidad colocándolas en bolsas de polietileno para su transporte a laboratorio. (Manual de Carreteras, 2013, p. 38)

Procurando que la muestra a ensayar sea en su totalidad extraída del área de estudio, es de suma importancia que los procedimientos en laboratorio realizados por expertos en la materia, pudiendo ser muestras alteradas e inalteradas. (Crespo, 2004, p.31).

Así pues en la práctica los ensayos de laboratorio son fundamentales para conocer las características de un suelo por ello el ensayo de Análisis Granulométrico tiene como misión principal obtener en cantidad y la repartición cuantitativa de las partículas del suelo. En la adecuada clasificación se debe conocer su distribución de los granos, en porcentajes, de los tamaños presentes dentro del suelo. Se establece habitualmente por medio del análisis granulométrico por tamizado. Mientras que para granos de tamaños menores a 0.008mm, se usará si se requiere el método por sedimentación. (Zans, 2015, p.23).

Además se considera al Análisis Granulométrico uno de los ensayos estándar, con el uso de tamices se separan las partículas, agitando los tamices se conservan fracciones de la muestra en cada malla, en algunas no retiene, para esto se llenan los pesos retenidos, expresándose en porcentajes. Permitiendo agruparlas en grupos de acuerdo a sus tamaños. (MTC, 2016, p.54)

Pero además para determinar una curva granulométrica de una fracción de suelo a analizar es determinante el ensayo de granulometría, los cuales según la norma SUCS, ASTM clasifican en cuatro grupos: gravas, arenas, limos y finos. (Braja, 2017, p. 23).

En el caso de los límites de Atterberg estos muestran características necesarias en un suelo, resaltando la importancia del agua y su comportamiento al entrar en contacto con ella, ya sea plástico, sólido y semisólido, dependiendo la cantidad de agua contenida. (McCarthy, 2014, p.189)

Por lo tanto definición de que en un suelo se presentan distintos estados, de acuerdo al contenido de agua, se resume en que un suelo mientras mayor sea la cantidad de agua que contenga mayor será la interacción entre sus partículas vecinas aproximándose a la conducta de un suelo líquido, este cambio se debe a la humedad, propias de suelos arcillosos y limos, ya que las arenas y gravas no estancan agua en su interior, presentándose inalteradas ante el agua. (Ameratunga, 2015, p. 107)

Mediante el ensayo de contenido de Humedad, el cual permitirá conocer en porcentaje del peso del agua de la muestra, y el peso de suelo. Entonces para conocer el peso del agua es preciso indicar que no hay una sola forma de agua en un suelo, algunas para eliminar el contenido de agua precisan temperaturas distintas para el secado completo. Entonces se dirá que un suelo seco es consecuencia del secado en cocina, a temperatura de 105°C – 110°C, hasta peso constante durante 24 o 18 horas (con urgencia). (Duque y Escobar, 2002, p 11)

Así también el resultado del contenido de humedad, éste se da en porcentaje, con lo cual se demuestra la cantidad de agua en los suelos en estado natural, y llevados al laboratorio para su secado en el horno se obtiene la cantidad del porcentaje de agua de dicho suelo. (Braja, 2015, p. 65)

Por esto las muestras extraída en el área de estudio para obtener el contenido de humedad, se especifica como la relación del peso del agua entre el peso de las partículas de la muestra, normalmente se representa en porcentajes y se resume que el contenido de humedad es el peso del agua contenidas en la el suelo. (Sobhan, 2016, p.784)

Los límites plásticos según Atkinson (2007): suceden cuando el suelo pasa de estado plástico a semisólido. Pudiéndose modelar medir la plasticidad de la arcilla mediante parámetro,

Atterberg halló que la plasticidad era una característica de se mantiene en la arcilla, dependiendo de la cantidad de agua. Además vio que una arcilla en estado seco se asemejaba a un ladrillo con ninguna plasticidad en arenas no es viable. (p.33)

Igualmente el PH en los suelos permite denotar el grado de acidez o alcalinidad, los rangos van entre 0 y 14 en el extremo del pH; y el valor intermedio 7 demuestra que la solución es neutra. (Manual De Ensayo De Materiales-MTC, 2016, p. 223), Así pues la totalidad de sales solubles en un suelo se establece en una porción húmeda en una mezcla empleando una proporción suelo-agua de 1:5 para la mezcla. Esta medida considera como la más idónea entre las demás que se indican en la NPT. (NTP, 2002, p. 02)

Cabe mencionar que la compactación apropiada se obtiene a través del ensayo de Proctor Modificado al hallar la humedad idónea, este ensayo abarca los pesos de la muestra en un volumen de molde. (Fredlund, 2014, p.544), Ya que este ensayo se desarrolla mediante los métodos existentes (A, B, C), los cuales se deben determinar el contenido de agua en el suelo que se procesara. (MTC, 2016, p. 109)

Para conocer la capacidad del suelo en el área en estudio ya habiéndose clasificado mediante SUCS y AASHTO se emplea el ensayo California Bearing Ratio (CBR) usualmente requerido para analizar la capacidad de resistencia del suelo, el tamaño de las partículas para este ensayo pasan por el tamiz N°3/4, encontrando métodos adicionales, los cuales nos permitan llegar al objetivo del ensayo, por el método del CBR el cual se transforma en la vía más relevante para el análisis de la calidad de los materiales requeridos en la base y sub base de las estructuras y además a esto, brindando información acerca del incremento esperado del suelo bajo la estructura del pavimento en el momento en el que el suelo se satura e indicando que la resistencia se disipa motivado por la saturación en el campo. (Sivakugan, 2015, p. 43)

Así el proceso de este tipo de ensayos nos brindará el índice de resistencia del suelo el cual se dice es el valor de relación de soporte, conocido como CBR, el ensayo se desarrolla en el laboratorio y están relacionados a la humedad y densidad brindados por el Proctor Modificado al terreno natural como tal. (MTC, 2016, p. 148)

Mientras que la clasificación de suelos mediante SUCS como consecuencia de su variabilidad que podrá presentar el suelo al natural. Es transcendental mecanismo que

orienten a clasificarlos y presentar criterios para su individualización, como lo es el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) que permitan clasificar en función los resultados de los ensayos. (Tuladhar, 2017, p. 122)

De este modo es que los suelos y sus variedades son identificados de manera práctica en grupos y de acuerdo a su textura y tamaño. (Carthigesu, 2016, p.512)

La clasificación de los suelos, como consecuencia de los distintos métodos in situ y de laboratorio, los cuales mencionan que los tamaños de las partículas son uno de los factores que brindan ciertas características físicas relevantes, como la cohesión y la impregnación de un suelo a estudiar. (Juárez y Rico, 2017, p.150)

Para la granulometría si la muestra extraída pasa la malla N° 40 mayor al 50 % se designa que es un material arenoso sabiendo que podría ser bien graduada o mal graduada. Por lo tanto el material que para el tamiz N° 200 se asigna como fino contenido a las arcilla y limos. (Verruijt, 2017, p.420)

Otra de las clasificaciones importantes es la clasificación según AASHTO, los suelos mediante este sistema de clasificación se determinan mediante el comportamiento y granulometría se separan en ocho grupos por símbolos (A-1 a A-8) mientras que los suelos inorgánicos se separan en 7 grupos que van del A-1 al A-7. Así mismo estos se separan en 12 subdivisiones. Los suelos con elevada proporción de materia orgánica se clasifican como A-8. (AASHTO, 1993, p 166).

Por ello en esta presente investigación se proporcionará una estructura opcional producto de los estudios realizados, por lo tanto es de suma importancia conocer que es un pavimento en líneas generales, Pavimento es aquella estructura de cierta cantidad de capas constituida sobre el terreno de fundación y que además de ello brinde confort y seguridad para soportar y distribuir cargas producidas por vehículos de tránsito generalmente está conformada en un primer elemento, la capa de rodadura es la parte que se encuentra en la superficie del pavimento, que son de dos tipos de acuerdo al diseño; Flexible y Rígido, o de adoquines, que tiene como trabajo soportar directamente las cargas. (Chávez, 2015, p.22), por lo general formada de material granular, estas deben estar completamente unida capa por capa. (Nowmooz, 2013, p. 3)

Las relaciones también importantes que influyen son los elementos meteorológicos, situaciones climáticas del subsuelo y características mecánicas del material del pavimento. (Ovik et al., 2000, p. 2). Así mismo el trabajo de una estructura de pavimentación se aplica adecuadamente cuando datos de campo interfieren con lo proyectado para su estructura. (Glee et al., 2012, p. 4)

Al mismo tiempo se define que la base es la capa debajo de la capa de rodadura que se encarga de soportar, dirigir y transferir las cargas de los vehículos de tránsito. Por lo tanto esta capa estará conformada por partículas granulares drenantes con un porcentaje de CBR mayor a 80 % o en otros casos asistida con asfalto, cal o cemento; en la sub base se trata con material descripto y de diseño encargado de soportar a la base y a la carpeta. Así mismo de controlar el agua y los poros por los cuales podría ingresar, todo esto dependerá del diseño y espesores del pavimento, podría omitir esta capa, con un CBR mayor o igual a 40% o modificada con asfalto cal o cemento. (MTC, 2016, p.29)

Por tanto el pavimento se considera una estructura similar a las demás y debiendo abarcar los requisitos exigidos para una estructura correctamente proyectada y realizada, consiguiendo con este, en lo posible la excelencia para la que es destinada, de la mano del valor económico reducido, en lo posible sin perder la importancia de del uso de materiales adecuados. (Galindez, 1934, p.14)

Mientras que según el manual de diseño AASHTO, planear un pavimento consiste en la composición de materia prima, grosores y colocaciones de las capas que componen las más económicas, de las demás opciones factibles que satisfagan las exigencias eficaces requeridas. (Aashto, 1993, p. 34)

Antes de conocer los espesores de la estructura deberá conocerse primero el volumen de tráfico a lo largo de las vías de acceso, esto nos permitirá conocer en un periodo de diseño, en este caso de siete días de la siguiente manera, el TPDS va ser igual al tránsito semanal entre 7 días luego multiplicado por 365 en un rango de años de diseño ya se 10 o 20 años nos resultara el TPDA (Transito Promedio Diario Anual). (MTC, 2016, p. 155)

Por lo tanto se considera hacer la siguiente cuestión, ¿Cuál será la zonificación de suelo en el Asentamiento Humano José Sánchez Milla con fines de pavimentación? Con el propósito de generar una alternativa y fuente de información para el desarrollo de un proyecto de

pavimentación que brinde la solución a problemas de salud ambientales, social y económicos para la población que vive a diario este problema.

El estudio de suelos y las características que pueda brindar estos, es fundamental para toda obra civil, en este caso para el diseño del pavimento es básico la mecánica de suelos, paso preliminar antes de la construcción de cualquier estructura de pavimento, por lo tanto, aportando datos como la conformación del suelo y su resistencia, ante una futura estructura, para las cargas que soportara la superficie, se usará esta información basada en datos reales las cuales brindará los parámetros mínimos, buscando así mejorar la calidad de vida, transporte vial y social del asentamiento humano.

Así mismo para mejorar y esparcir el crecimiento económico del país es adecuado contar con un sistema de transporte constituido e relacionado que brinde eficiencia y eficacia, este proyecto de investigación nos permitirá conocer lo más relevante del análisis de los suelos en las calles del Asentamiento Humano José Sánchez milla del distrito de nuevo Chimbote con fines de pavimentación y como consecuencia determinar las propiedades y características física, químicas y geológicas de su suelo.

Los estudios aquí plasmados no solo permitirán ser base para esta investigación, sino que también para obras como agua y desagüe, dado que esta zona no cuenta aún con los servicios básicos, es por ello que el trabajo de investigación generara una ventana de información real y confiable, necesarias para que se tomen en cuenta, partiendo de la información adquirida para diferentes proyectos afines en beneficio de la población.

A su vez, los problemas de salud que producto del polvo constante producido por los autos que a diario pasan, es un peligro, pero es importante realizar gestiones que aceleren la ejecución de los servicios de transitabilidad, por ello se reitera con esta investigación el importante aporte que se espera brindar y facilitar con este trabajo de investigación, dando a conocer las características y comportamiento del suelo y su conformación avaladas por las normas pertinentes para el correcto desarrollo de los procedimientos de investigación y desarrollo para llegar la información deseada.

En consecuencia, para clasificar el suelo, se usara el método de clasificación SUCS método normado en la ASTM D 2487-00 y la clasificación AASHTO para pavimentos, los

resultados brindaran las recomendaciones técnicas del suelo y parámetros de diseño para evaluar con fines de pavimentación.

Así mismo el objetivo general de esta investigación es establecer la zonificación de suelos en el Asentamiento Humano José Sánchez Milla con fines de pavimentación. Así pues clasificar los tipos de suelo en el A.H. José Sánchez Milla de acuerdo a la norma AASHTO y SUCS para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos, conocer el comportamiento del suelo donde se apoyara la estructura del pavimento de acuerdo a la norma AASHTO y así prevenir los posibles riesgos geotécnicos, y por ultimo describir la estructura del pavimento conforme a los resultados obtenidos de mecánica de suelos, por el método AASHTO.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación:

La investigación es de tipo no experimental descriptiva ya que se describirán sin manipular ninguna variable, y los resultados serán descritos tal cual.



Dónde:

**M:** Representa el área de estudio suelo de A.H. José Sánchez milla

**Xi:** Zonificación de suelos

**Oi:** Resultados obtenidos en campo y laboratorio

### 2.2. Operacionalización de variable

#### 2.2.1. Variable

Se entiende como variable a cualquier característica que pueda ser percibida (o medida) y que cambie de un sujeto a otro, o en el mismo sujeto a lo largo del tiempo (Cortés e Iglesias, 2004, p 4).

La variable en esta investigación es: zonificación de suelos del A.H. José Sánchez Milla, basó en las normas nacionales vigentes de MTC (Manual de Carreteras- Suelos Geología, geotecnia y Pavimentos), para el caso de los procedimientos de laboratorio de suelos, los cuales nos permitieron dar resultados confiables, adema de los parámetros basados en las normas internacionales como ASTM y AASHTO seguidos en este trabajo de investigación.

El procedimiento que se siguió fue el descriptivo ya que los resultados no serán alterados de ninguna forma, por lo tanto las variables de igual manera. Se utilizaron fichas y protocolos de laboratorio por especialistas en suelos y pavimentos para su correcto análisis de resultados comprendidos en las calles del Asentamiento Humano José Sánchez Milla, las cuales serán identificadas y zonificadas

### 2.2.2.Variable, operacionalización – variable independiente

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Zonificación de suelos	Se representa como el resultado que genera la sub división de una zona urbana, con el objetivo de regular el uso del suelo, en función a su capacidad, la densidad poblacional, tipos de estructuras, etc. (Montes, 2014)	La variable se desenvolverá por medio del sistema de clasificación vigentes actualmente para pavimentos, como lo son SUCS y AASHTO, con la finalidad de zonificar y clasificar el suelo del Asentamiento Humano José Sánchez Milla, así mismo se determinará la capacidad portante del terreno en toda el área que comprende el A.H. José Sánchez Milla con fines de pavimentación, y así determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo, se comprobara que el objetivo de estudio desempeñe de acuerdo a los criterios establecidos, el desarrollo de la variable se llevara a cabo entre los meses de septiembre del año 2019 a diciembre del año 2019, en el A.H. José Sánchez Milla de Nuevo Chimbote.	Propiedades físicas	Limite liquido	Razón
				Limite platico	
				Granulometría	Nominal
			Propiedades Mecánicas	Proctor Modificado	Interválica
				CBR	
			Análisis químicos	Sales solubles	Razón
				Cloruros	
Pavimento	ESAL Capa de rodadura Base Sub base	Nominal			

## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

La población se compone de las muestras que se recogieron en los suelos del A.H. José Sánchez Milla.

Para este presente trabajo de investigación se determinó que la población fue el suelo del Asentamiento Humano José Sánchez Milla a lo largo y ancho del total del área de circulación, ubicado en el distrito de nuevo Chimbote.

### **2.3.2. Muestra**

La muestra: para esta investigación fueron las calicatas obtenidas en la superficie del A.H. José Sánchez Milla que mediante las normas establecidas se analizaron en laboratorio y como resultado obtener la zonificación, además brindar una propuesta de diseño del pavimento como resultado de los estudios en laboratorio, en un total de 18 calicatas.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1. Técnica**

Procesos que se usan para obtener los resultados esperados. (Morone, 2017, p.7)

**Observación descriptiva.** - esta técnica se basó en la visualización del área a estudiar, los procedimientos de acuerdo al manual de geología, geotecnia, suelos y pavimentos del MTC.

### **2.4.2. Instrumento**

**Ficha técnica:** mediante el cual este instrumento nos permitió la recolección de datos a través de la observación para caracterizar.

### **Protocolo**

Esto se refiere a los procesos en laboratorio que nos permitan obtener la información necesaria in situ y laboratorio.

### **2.4.3. Validez y confiabilidad del instrumento**

Para poder establecer la zonificación de suelos, se utilizó las técnicas de observación y formatos existentes de laboratorio, para poder determinar la clasificación mediante AASHTO 93, validados por MTC suelos y geología del 2016, vigentes.

## **2.5. Procedimiento**

La zonificación con fines de pavimentación (A.H. José Sánchez Milla) consistió en tres etapas muy importantes, entre ellas una visita de campo, el donde se conversó con el dirigente del A.H. José Sánchez Milla, indicando la intensiones de trabajo de investigación brindando las facilidades y autorización para concretar las actividades proyectadas en el desarrollo del trabajo de investigación. Se inició con la identificación del área para la extracción de las calicatas, conociendo en persona el área en estudio, ya que fueron realizadas personalmente y con el apoyo de dos técnicos, en esta etapa se realizó el conteo vehicular durante una semana en los horarios indicados en los formatos del MTC, para el carril de diseño.

La segunda etapa que se siguió fue el procedimiento descriptivo ya que los resultados no serán alterados de ninguna forma, por lo tanto las variables de igual manera. Se utilizaron fichas y protocolos de laboratorio por especialistas en suelos y pavimentos para su correcto análisis de resultados comprendidos en las calles del Asentamiento Humano José Sánchez Milla, las cuales serán identificadas y zonificadas. Como primer paso se procedió con la extracción de las muestras de campo a cielo abierto de manera manual en 18 puntos en un rango de 0.60 m y 1.20 m de profundidad dada las características del terreno ya que se excavó en zonas rocosas y arenosas hasta donde nos permitió el terreno, los cuales nos tomaron 5 días para completar la extracción total de las calicatas en 5 horas diarias.

Seguidamente, la última etapa se llevaron a cabo en laboratorio para realizar los ensayos normalizados y correspondientes a pavimentos, utilizando los formatos de laboratorio para poder procesar los datos de campo en laboratorio, empezando por clasificando de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación (SUCS), contenidos de humedad, análisis químico, el cálculo de la capacidad del suelo mediante el CBR, y por último se realizaron los cálculos del diseño de espesor de pavimento mediante el método de AASHTO.

## **2.6. Método de análisis de datos**

En este trabajo de investigación fue de tipo descriptivo ya que los resultados de las muestras y las variables no serán alteradas. Además, se utilizaron protocolos de laboratorio de suelos, para su correcto análisis.

Se realizaron análisis al terreno natural tomando muestras para ser analizado en laboratorio, y realizar los ensayos de acuerdo al manual de suelos del MTC, concerniente a pavimentos, como análisis granulométrico, ensayos químicos, Límites de Atterberg, Proctor modificado y CBR, para determinar las principales características del suelo a estudiar del Asentamiento Humano José Sánchez Milla.

Siguiendo luego de analizar el suelo mediante los ensayos de laboratorio se analizaron por el especialista para determinar los parámetros necesarios para el tipo de suelo que se encuentre, así mismo con las conclusiones necesarias se procedió a determinar los espesores necesarios mediante el método AASHTO, el cual fue realizado e interpretado en este trabajo de investigación.

Se presentó una propuesta de espesor de pavimento como resultado de los estudios realizados, mediante fotografías se describió todo el trabajo realizado, desde la extracción de calicatas hasta el último paso que es el espesor del pavimento, de acuerdo a los resultados obtenidos en laboratorio y gabinete.

## **2.7. Aspectos éticos**

La presente investigación mantuvo la veracidad de los resultados, dado que cada información encontrada y utilizada para la conformación de esta tesis, es citada cada fuente, haciendo esto para mantener el respeto a los autores.

En cuanto la extracción de la muestra se siguieron estrictamente los parámetros para este trabajo de investigación, siguiendo las recomendaciones de la norma vigente del MTC, siguiendo en esa línea los ensayos se realizaron de acuerdo a las normas nacionales (MTC), las cuales regulan los procedimientos en campo, laboratorio, y gabinete, además de las normas internacionales (ASTM, AASHTO).

### III.RESULTADOS:

#### 3.1. Primer objetivo específico:

Clasificar los tipos de suelo en el asentamiento humano José Sánchez Milla de acuerdo a la norma AASHTO y SUCS para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos. Para cumplir el primer objetivo se realizaron los ensayos de granulometría el cual se realiza por medio del tamizado de las muestras de acuerdo a la norma ASTM-6913, con el objetivo de determinar los tipos de suelos encontrados, se muestran a continuación un resumen de los resultados de las calicatas realizadas para cumplir con el primer objetivo.

**Cuadro N° 01: Resumen de resultados C-01 A C-06**

Calicata N°		C-01		C-02	C-03		C-04		C-05		C-06
Ubicación	Prog.	Av. Chinecas- Av. Agraria		Av. Chinecas	Av. Chinecas- Av. San Antonio		Av. Chinecas		Av. Chinecas- Av. Industrial		Av. Industrial- Av. Sánchez Milla
Muestra	Unidad	M-1	M-2	M-1	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1
espesor de estrato		0.25	0.63	0.70	0.25	0.45	0.30	0.50	0.40	0.80	1.20

ASTM	NORMA											
		D - 423	Límite Líquido	( % )	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
D - 424	Límite Plástico	( % )	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	Índice Plástico	( % )	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
D - 2487	Clasificación SUCS	-	SP	SP	SP	SP-SM	SP-SM	SP-SM	SP	SP	SP	SP
	Clasificación AASHTO	-	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A1-b(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)
	% de Gravas	( % )	29.35	32.49	19.73	2.90	0.38	24.51	6.82	0.00	0.00	0.00
	% de Arenas	( % )	66.83	62.53	75.69	90.65	93.94	69.00	89.01	93.36	99.24	88.05
	Pasante N° 200	( % )	3.82	4.11	4.58	6.45	5.68	6.49	4.17	6.64	0.76	11.95
	Contenido de Humedad	( % )	2.49	0.51	0.89	0.74	0.95	0.81	0.62	0.12	0.20	0.87

FUENTE: Informe de Mecánica de Suelos de "CORPORACIÓN GEOTÉCNIA SAC"

**Cuadro N° 02: Resumen de Resultados C-07 A C-12**

Calicata N°		C-07	C-08		C-09		C-10	C-11				C-12
Ubicación	Prog.	Av Sanchez Milla	Av. Sanchez Milla Av. San Antonio		Av Sanchez Milla		Av. Agraria - Av. San Antonio	Av. San Antonio - Av. Huaraz				Av. Huaraz
Muestra	Unidad	M-1	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-1	M-2	M-3	M-4	M-1
		1.00	0.30	0.90	0.39	0.81	1.20	0.10	0.30	0.50	0.20	0.00

NORMA ASTM	D - 423	Límite Líquido	( % )	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	R	NP	R
	D - 424	Límite Plástico	( % )	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	O	NP	O
		Índice Plástico	( % )	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	C	NP	C
	D - 2487	Clasificación SUCS	-	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	A	SP	A
		Clasificación AASHTO	-	A1- b(1)	A- 3(1)	SP	A- 3(1)		A- 3(1)					
		% de Gravas	( % )	4.42	4.52	11.72	14.94	1.37	0.03	3.56	0.44	F	5.18	F
		% de Arenas	( % )	94.33	90.67	84.73	82.93	94.63	98.12	92.01	94.07	I	91.16	I
		Pasante N° 200	( % )	1.25	4.81	3.55	2.13	4.00	1.85	4.43	5.49	J	3.66	J
		Contenido de Humedad	( % )	0.91	0.13	0.18	0.24	0.15	0.11	0.10	0.17	A	0.13	A

FUENTE: Informe de Mecánica de Suelos de "CORPORACIÓN GEOTÉCNIA SAC"

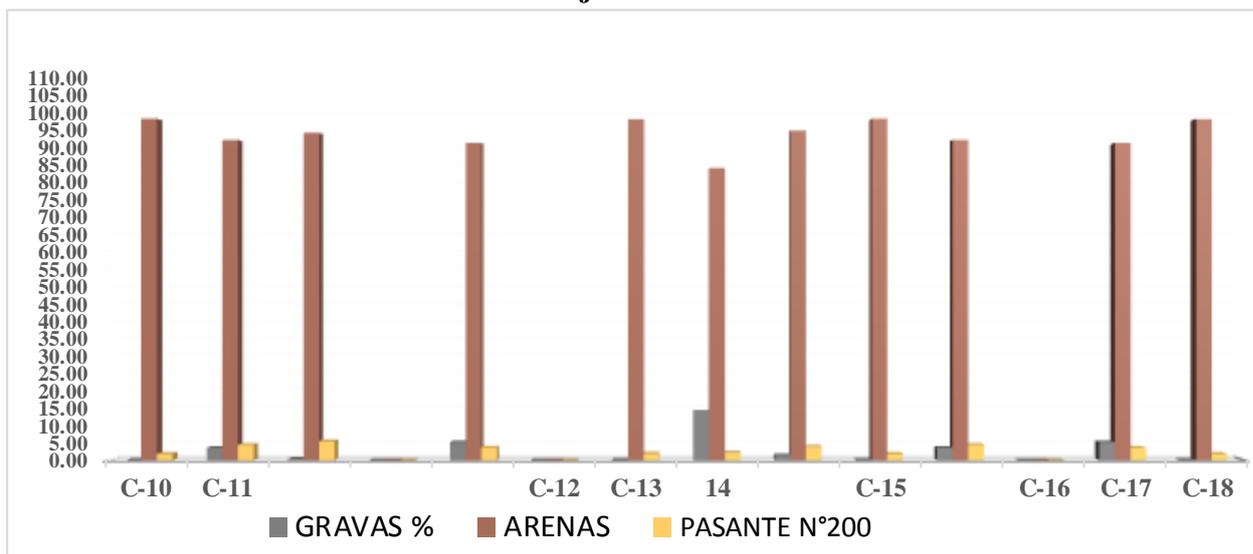
**Cuadro N° 03: Resumen de Resultados C-13 A C-18**

Calicata N°		C-13	14		C-15		C-16	C-17	C-18
Ubicación	Prog.	Av. Industrial- Av. Huaraz	Calle Independencia		Calle Independencia		Jirón La Paz	Psj. Jorge Chávez - Calle Trébol	Calle Los Jazmines
Muestra	Unidad	M-1	M-1	M-2	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1
		1.20	0.39	0.81	0.25	0.70	0.00	0.00	1.20

<b>NORMA ASTM</b>	D - 423	Límite Líquido	( % )	NP	NP	NP	NP	NP	R	NP	NP
	D - 424	Límite Plástico	( % )	NP	NP	NP	NP	NP	O	NP	NP
		Índice Plástico	( % )	NP	NP	NP	NP	NP	C	NP	NP
	D - 2487	Clasificación SUCS	-	<b>SP</b>	<b>SP</b>	<b>SP</b>	<b>SP</b>	<b>SP</b>	<b>A</b>	<b>SP</b>	<b>SP</b>
		Clasificación AASHTO	-	<b>A- 3(1)</b>		<b>A- 3(1)</b>	<b>A- 3(1)</b>				
		% de Gravas	( % )	<b>0.05</b>	<b>13.94</b>	<b>1.40</b>	<b>0.06</b>	<b>3.56</b>	<b>F</b>	<b>5.18</b>	<b>0.04</b>
		% de Arenas	( % )	<b>98.01</b>	<b>83.93</b>	<b>94.70</b>	<b>98.11</b>	<b>92.01</b>	<b>I</b>	<b>91.16</b>	<b>98.01</b>
		Pasante N° 200	( % )	1.94	2.13	3.90	1.83	4.43	J	3.66	1.86
	Contenido de Humedad	( % )	<b>0.80</b>	<b>0.23</b>	<b>0.18</b>	<b>0.10</b>	<b>0.11</b>	<b>A</b>	<b>0.13</b>	<b>0.73</b>	

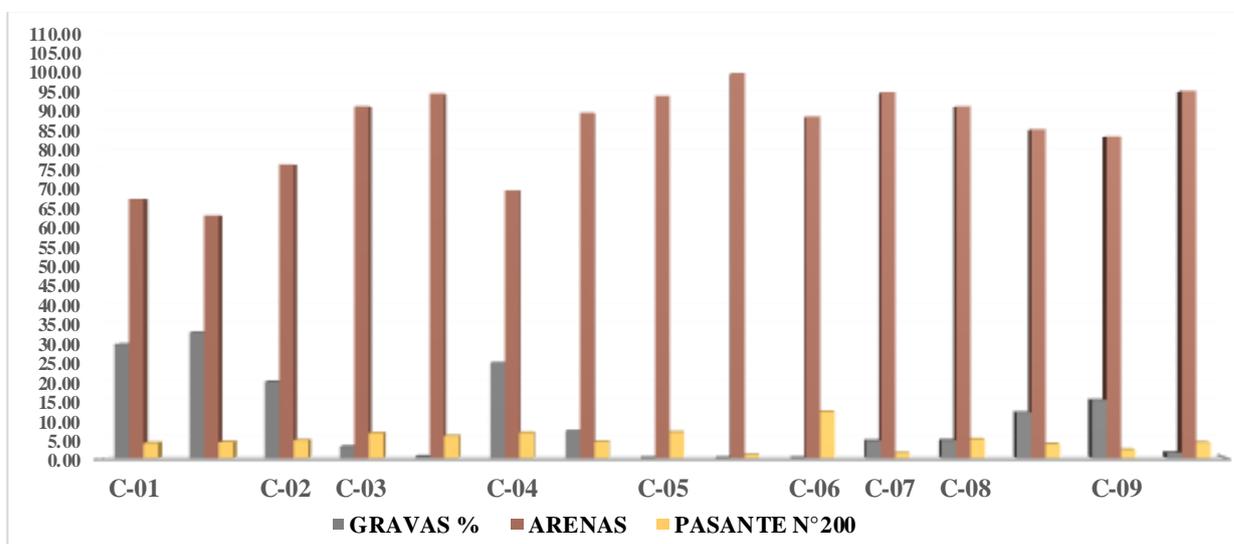
FUENTE: Informe de Mecánica de Suelos de “CORPORACIÓN GEOTÉCNIA SAC”

**Gráfico N° 01: Porcentaje de Partículas C-01 A C-09**



**FUENTE:** Informe de Mecánica de Suelos de laboratorio “CORPORACIÓN GEOTÉCNIA SAC”

**Gráfico N° 02: Porcentaje de partículas**



**FUENTE:** Informe de Mecánica de Suelos de laboratorio “CORPORACIÓN GEOTÉCNIA SAC”.

**Interpretación:** En los cuadros N°01, 02, 03 se observa que de las 18 calicatas realizadas en el AA.HH. José Sánchez milla presentan resultados homogéneos; es decir, de acuerdo a la clasificación AASHTO el tipo de suelo es a-3(1); sin embargo, del contenido de partículas como gravas, arenas y pasante de la malla 200 son en la mayoría de casos alejados unos de otros, pero encontrándose en el mismo rango. Asimismo, no presentan límites de Atterberg. Según la clasificación SUCS (SP) en la mayoría de las calicatas a excepción de C-03 y C-04 con calificación doble (SP-SM). Según la clasificación AASHTO (A-3(1)), considera un suelo excelente a bueno y según su índice de grupo como un material bueno en

todas las calicatas a excepción de la calicata A1-b (1) el cual es considera un material también de excelente a bueno.

Además de lo anterior mencionado es necesario mencionar que se encontró roca del tipo GRANODIORITA al ras del terreno en las calicatas C-12 y C-16, y en la calicata C-11 en uno de sus estratos de 50 cm de roca. Esta roca pertenece al tipo volcánica los cuales por sus características físicas se clasifica con el nombre de dioritas de aspecto granuloso constituida esencialmente de feldespato, anfíbolita y mica. Mientras que en los Gráficos N° 01 y Gráficos N°02 se aprecian gráficamente los porcentajes en cada muestra de las calicatas en total, las cuales se analizaron en laboratorio de suelos.

### 3.2. Segundo objetivo específico:

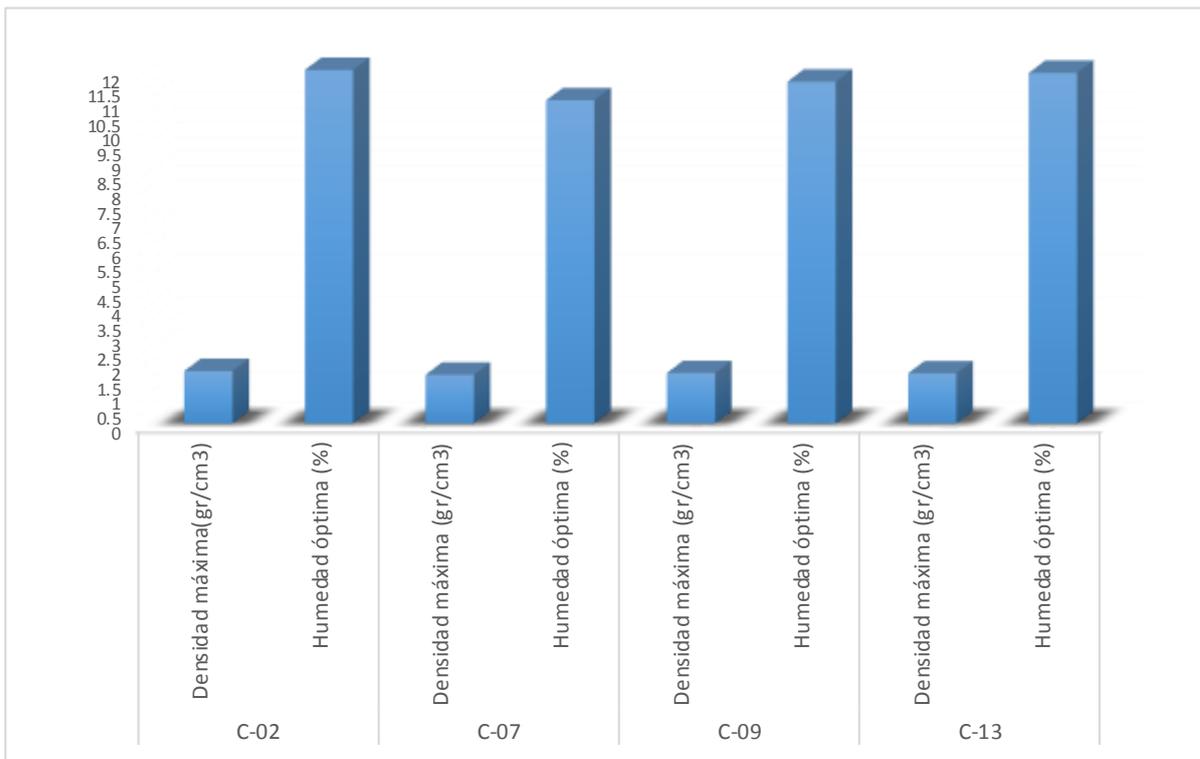
Para Conocer el comportamiento del suelo donde se apoyara la estructura para establecer los posibles riesgos geotécnicos, se consiguió como primer paso por medio del ensayo de PROCTOR MODIFICADO con material recogido de cuatro puntos distribuidos en el área de estudio.

**Cuadro N° 04: Resultados de Proctor Modificado**

PROCTOR MODIFICADO								
CALICATA	C-02		C-07		C-09		C-13	
	Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	Humedad óptima (%)	Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	Humedad óptima (%)	Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	Humedad óptima (%)	Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	Humedad óptima (%)
TERRENO NATURAL	1.776	13.1	1.65	10.97	1.709	11.6	1.698	11.9

FUENTE: Informe de Mecánica de Suelos de laboratorio “CORPORACION GEOTECNIA SAC”

**Gráfico N° 03: Proctor Modificado**



FUENTE: Elaboración Propia, a partir de informe de Mecánica de Suelos de laboratorio “CORPORACIÓN GEOTÉCNIA SAC.

**Cuadro N° 05: Resultados obtenidos del CBR (relación de soporte califormia)**

MUESTRA	NIVEL	PENETRACIÓN		C.B.R. al 95%		C.B.R. al 100%	
				0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
C-02	TN	0.1"	0.2"	9.28	10.13	11.27	15.46
C-07	TN	0.1"	0.2"	10.04	13.73	18.98	26.90
C-09	TN	0.1"	0.2"	9.98	17.82	35.29	48.45
C-13	TN	0.1"	0.2"	9.62	29.91	29.72	62.01

FUENTE: Informe de Mecánica de Suelos de laboratorio "CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.

**Interpretación:** En el cuadro N°04 se muestra los resultados del Proctor Modificado donde la calicata C-02 presenta una máxima densidad seca de 1.776 gr/cm<sup>3</sup> con humedad óptima de 13.1%, la calicata C-07 presenta 1.65 gr/cm<sup>3</sup> de densidad máxima seca con 10.97% (humedad óptima), la calicata C-09 obtiene una consistencia máxima seca de 1.709 gr/cm<sup>3</sup> con una humedad óptima con 11.6 y la calicata C-13 presenta 1.698 gr/cm<sup>3</sup> de densidad máxima seca con una humedad óptima de 11.9 %, siendo los resultados dentro de rangos entre uno y otro, del total de las calicatas. El Gráfico se aprecia las igualdades y proporciones en las calicatas analizadas con respecto al Proctor Modificado.

En el cuadro N°05 se muestran los resultados del CBR a nivel de terreno natural, los cuales presentan resultados a un 95% y 100% de la máxima densidad seca de acuerdo a la norma del MTC. De acuerdo a los resultados del CBR se obtiene que en las en la calicatas C-02, C-07 al 100% el material es bueno, obteniéndose valores de 11.27% y 18,98%, respectivamente. En la calicata C-09 al 100% se califica como material excelente con un valor de 35.29% y en la calicata C-13 al 100% como material muy bueno con un valor de 29.72%, basados en la manual de carreteras del MTC y AASHTO.

### 3.3. Tercer objetivo específico:

Describir la estructura del pavimento que requerirá de acuerdo a los resultados, espesores de acuerdo a AASHTO. Para poder obtener este objetivo se realizó un diseño de acuerdo a lo que indica la norma AASHTO y el MTC los cuales brindan parámetros de diseño. Como primer punto es el conteo de vehículos en un tiempo determinado para poder diseñar. ESAL nos permitirá determinar el índice de tráfico vehicular. Como siguiente paso se muestra el método AASHTO, que de acuerdo a tipo de suelo encontrado se consideran dos tipos de estructuras, ya que en ciertos tramos de las calles del Asentamiento Humano se encontraron roca se diseña de acuerdo a AASHTO 93 dada sus características encontradas.

**Cuadro N° 06: Resultados Obtenidos para IMD**

Tipo de vehiculo	N° veh/día (2 sent.)	N° veh/día (1 sent.)	N° veh/año 2 SENT	N° veh/año	F.C.	ESAL en el carril de diseño	Factor de crecimiento	ESAL diseño
Automovil	153	76.5	55845	27922.5	0.0001	2.79225	12.58	35.127
Station Wagon	17	8	6205	2920	0.014	40.88	12.58	514.270
Camioneta	17	8	6205	2920	2.08	6073.6	12.58	76406
Panel	10	4	3650	1460	0.0001	0.146	12.58	1.84
Camión 2E	6	3	2190	1095	3.56	3898.2	12.58	49039
Camión 4E	5	3	1825	1095	2.3	2518.5	12.58	31682.7
<b>TOTAL IMD</b>	<b>208</b>	<b>102.5</b>	<b>75920</b>	<b>37412.5</b>		<b>12534.1</b>		<b>157,679</b>

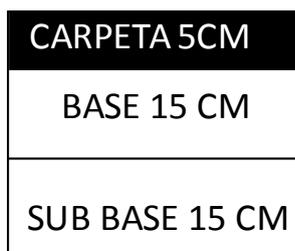
FUENTE: Ficha Técnica de "MTC"

### MÉTODO AASHTO 93 (basado en el manual de carreteras)- suelo Granular

**Cuadro N° 07: Estructura del Pavimento Propuesta**

ESPESOR CARPETA ASFÁLTICA (cm) =	5.00
ESPESOR BASE GRANULAR (cm) =	15.00
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm) =	15.00
ESPESOR TOTAL (cm) =	20.00

FUENTE: Elaboración Propia



FUENTE: Elaboración Propia

## MÉTODO AASHTO 93 (basado en el manual de carreteras)- TRAMO ROCOSO

**Cuadro N° 08: Estructura Del Pavimento Propuesta**

ESPESOR CARPETA ASFÁLTICA (cm) =	5.00
ESPESOR BASE GRANULAR (cm) =	15.00
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm) =	0.0
ESPESOR TOTAL (cm) =	20.00

**FUENTE:** Elaboración Propia



**FUENTE:** Elaboración Propia

**Interpretación:** en el cuadro N°06 se muestran los datos del conteo vehicular, con el cual resulta el ESAL de diseño dato importante para el diseño del pavimento, el cual resultó el siguiente valor IDMA=157,725, además se observan dos diseños de estructura de pavimento los cuales están basados en el método AASHTO, el cuadro N° 07 considera que en el tramo 01 la carpeta de 5cm, mientras que la base será de 15 cm y la sub base será igual a 15 cm, así mismo para el Tramo 02 se considera que la carpeta será de 5 cm mientras que la base de 15 cm, además dada sus características rocosas se considera omitir la sub base, basado el método **AASHTO**.

#### **IV. DISCUSIÓN:**

Para conocer las características físicas del suelo del A.H. José Sánchez Milla se realizaron 18 calicatas a cielo abierto para la extracción de cada muestra que nos permitan conocer sus características físicas. Según el Manual de Carreteras (MTC), indica que las excavaciones a cielo abierto se realicen a distancias mínimas de dos calicatas por kilómetro de acuerdo al tipo de carretera con IMDA mayor a 400 veh. /d. para una carretera de segunda clase, brindando además resultados en esta investigación adecuados de acuerdo al Manual de Carreteras (MTC) que se requieren para pavimentos, además se describe la estructura de un pavimento diseñado según lo que indica AASHTO, de acuerdo a sus IMDA y su capacidad de soporte del suelo se diseñó la estructura del pavimento, como lo indica el manual de carreteras del MTC tomando el CBR más crítico, obteniendo dos tipos de estructura de pavimento.

Para el caso de Límite de Atterberg, según el manual de carreteras del MTC es la resta del L.L y L.P, el resultado arroja el I.P. Propiedad que brinda estabilidad al suelo, debe estar en el rango de 20% máximo y un mínimo de 7% en el caso de contener arcilla para ser utilizados en bases y sub bases del pavimento flexible, sin embargo en el caso de sub rasante, las arenas en el A.H. José Sánchez Milla, se tienen los resultado donde las muestras extraídas realizando los ensayos de limites correspondientes no muestran I.P, ya que estas arenas no contienen arcilla.

Como segundo objetivo se consideró determinar la capacidad de soporte del suelo, por medio del CBR de diseño realizado en el laboratorio según el Manual de Carreteras del MTC, indica que para material de sub rasante los valores de resistencia del suelo deben estar por encima de 20 % para estar en la categoría de subrasante buena; en el caso de este trabajo de investigación se determinó que los resultados de los ensayos realizados arrojaron categorías de buena, muy buena y excelente, cumpliendo con lo que recomienda el Manual de Carreteras del MTC, lo que establece que de acuerdo a su valor de CBR los materiales son aptos para sub rasante con un valor de CBR 01: 11.27 MDS el más crítico ( Av. Chincas ), CBR 02: 18.98 MDS (Av. José Sánchez Milla ), CBR 03: 35.29 MDS (Av. Industrial) y CBR 04:29.72 MDS (Av. Jose Sánchez Milla

Además, según el Manual de Carreteras del MTC, indica que para establecer un tipo de estabilización de suelos es necesario determinar el tipo de suelo existente. Los suelos que

predominantemente se encuentren en el ámbito son: los limos, las arcillas o las arenas limosas o arcillosas, en el caso de encontrarse se estabilizará solo con asfalto según lo indica la norma, la estabilización mecánica puede ser una solución, si es el caso la norma indica cambiar el material un espesor de 35 cm de acuerdo al tráfico. Por el contrario de acuerdo a los resultados en este trabajo de investigación no cumplen los requisitos para ser estabilizados de acuerdo a su clasificación según lo indica el manual de carreteras del MTC, encontrándose una clasificación mayoritaria de arenas mal graduadas (SP), lo cual indica que es un material adecuado para pavimentos.

Para el trabajo realizado por Tarazona, A. (2018). Para caracterizar los suelos propensos a licuefacción para zonificación Urbana en el Distrito de La Molina considera mapas para posibles riesgos como un mapa de nivel freático, discrepando ya que en esta investigación no se encontró Nivel Freático. Por el contrario, los contenidos de agua en el suelo resultaron mínimos, haciendo esto una diferencia considerable encontrada en el suelo del A.H. José Sánchez Milla.

Según el manual de carreteras de MTC, los dos parámetros de diseño son influenciados básicamente por las cargas de tráfico vehicular y las características de la subrasante sobre donde se apoyara el pavimento, en la cual indica que la superficie de la sub rasante debe quedar por encima del nivel de la napa freática en unos 60 cm cuando se trate de una sub rasante extraordinaria y muy buena, por lo tanto en el caso de esta investigación no se encontró napa freática, a pesar de ser un material de sub rasante adecuado, mientras no se encuentre el nivel freático no se considera aplicara esta recomendación del manual de carreteras del MTC.

Según el manual de carreteras del MTC considera espesores de acuerdo a las características del suelo y su capacidad de soporte, estos están dentro de valores mayores a 10%, por tanto en este trabajo de investigación el porcentaje está dentro de lo indicado en el manual de carreteras con valores no menores a 10%, como lo es en las calicatas C-03, C-07, C-09, C-13 con valores de 11.27, 18.98, 35.29, 29.72 en su MDS respectivamente.

Respecto a las teorías mostradas en este trabajo de investigación contempladas al tema, se confirma lo que indican la teorías, respecto a las características de un suelo y propiedades, con los métodos utilizados, todos de manera adecuada para permitir conocer los resultados de la zonificación de suelos, el cual era el objetivo del presente trabajo de investigación,

gracias ASHTO se pudo diseñar una estructura con los resultados obtenidos en laboratorio y campo como es el conteo vehicular y el método de AASHTO.

## **V. CONCLUSIONES:**

- 5.1.** Se determinó la clasificación del suelo mediante SUCS de los suelos de Asentamiento Humano José Sánchez Milla, obteniendo los siguientes resultado, un suelo de clasificación SP y SP-SM (arenas mal graduadas y arenas mal graduadas con limos), mientras que una clasificación de A-3(1) según la clasificación AASHTO, con un porcentaje de total de 100% del espécimen, así mismo los suelos casi no presentan contenidos de humedad los cuales son bajos con porcentajes de entre 0.10% como mínimo y 2.49% como máximo en las 26 muestras para contenido de humedad, además se clasifico el tramo rocoso encontrado, como roca volcánica (Diorita) el cual es la misma para todos los tramos de roca encontrados.
- 5.2.** Se obtuvo la resistencia del suelo mediante el ensayo de CBR de diseño en laboratorio obteniendo los siguientes resultados, con valores de C-02: 11.27, C-07 18.98, C-09 35.29, C-13 29.72, los cuales según el manual de carreteras del MTC son adecuados para pavimentar, ya que el Manual de Carreteras del MTC considera el material de bueno a excelente como material de subrasante.
- 5.3.** Finalizando se establecieron que los espesores del pavimento flexible para el A.H. José Sánchez Milla consistirá en dos tipos de estructura de pavimento flexible, la carpeta 5 cm, la base de 15 y la sub base de 15 para el diseño de pavimento en área suelta, en el caso de la zona rocosa se considera carpeta de 5 cm y base de 15 cm. Estos valores dieron resultado en base a método de AASHTO 93 del MTC para un tiempo de vida útil de 10 años.
- 5.4.** Se concluye que la zonificación de suelos está considerado con fines de pavimentación adecuados en todos los puntos de exploración según manual de carreteras del MTC los cuales están plasmados en el plano de zonificación realizado en base a los estudios realizados, además de ello se considera agregar las secciones del pavimento que se diseñaron en las calles del A.H. José Sánchez Milla, por otra parte esto permitiría contribuir a acelerar un futuro proyecto de pavimentación reduciendo los daños ocasionados en la salud producto del polvo.

## **VI. RECOMENDACIONES:**

- 6.1.** Se recomienda al secretario general del A.H. José Sánchez Milla y autoridades pertinentes, considerar que los estudios de suelos dan además una visión del suelo completa para una estudios a fines, por ello cabe mencionar que lo ideal es primero realizar trabajos de agua y desagüe antes de un proyecto de pavimentación, para evitar gastos innecesarios.
- 6.2.** De acuerdo a la resistencia del suelo se diseñó los espesores de un futuro pavimento, considerando sus características las cuales están dentro de los parámetros permitidos según el manual de carreteras del MTC, la municipalidad de Chimbote y Nuevo Chimbote como autoridades y el gobierno Regional de Ancash, deberían considerar los estudios realizados en este trabajo, adoptando los resultados para proyectos afines, en beneficio de la población del A.H. José Sánchez Milla de nuevo Chimbote, mejorando con ello la calidad de vida de los pobladores y transporte público en general.
- 6.3.** Se recomienda a la población del Asentamiento Humano el uso de la información la cual está contenida en esta investigación donde se determinó que le terreno es adecuado para realizar una estructura pavimentación que sería muy beneficioso para la población del A.H. José Sánchez Milla de Nuevo Chimbote, mencionando sobre la existencia de esta información y en reuniones debatir de qué manera podrían hacer uso de esta información en beneficio de todos los pobladores.

## VII. REFERENCIAS

1. AASHTO guide for desing of pavement structures 1993. Washington, D.C. American Association of State Highway and Transportation Offials, 1993. 624pp.
2. AMERATUNGA Jay. Correlations of Soil and Rock Properties in Geotechnical Engineering. Springer: USA, 2015. 228pp.  
ISBN: 8132226291
3. ATKINSON, John. The Mechanics of Soils and Foundations, second Edition. Taylor y Francis: USA and FRANCE, 2017. 430 pp.  
ISBN: 978-0-415-36256-6
4. BRAJA Das. Bearing Capacity and Settlement, fourth Edition. CRC Press: USA, 2017. 655 pp.  
ISBN: 9781111576752
5. BRAJA, Das. Fundamentos de la Ingeniería Geotécnica. 3ra. ed. Cengage Learning, 2015. 594 pp.  
ISBN: 0-203-93584-5
6. BRIONES e Irigon. Zonificación Mediante El Sistema Unificado De Clasificación De Suelos (SUCS) Y La Capacidad Portante Del Suelo, Para Viviendas Unifamiliares En La Expansión Urbana Del Anexo De Lucmachuco Alto-Sector Lucmachuco, Distrito De Cajamarca. Tesis (Título Profesional De Ingeniero Civil) Cajamarca: Universidad Privada Del Norte, Facultad De Ingeniería, 2015.90pp.
7. Brown, S.F. Soil mechanics in pavement engineering. Geotechnique (en línea). Mayo 2015, V.46 n°3. (Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2019).  
Disponible en <https://doi.org/10.1680/geot.1996.46.3.383>  
ISSN 0016-8505
8. CARTHIGESU Gnanendran. Civil Engineering Materials. Cengage Learning: USA, 2016. 512pp.  
ISBN: 1305386647
9. CORDOVA, Luis y SANCHEZ, Juan. Zonificación Geotécnica de los Suelos De Asentamiento Urbano con Fines De Cimentación en el Distrito de Samanco – Provincia del Santa - Departamento Ancash. Tesis (Título Profesional De Ingeniero Civil) Chimbote: Universidad Nacional del Santa, Facultad De Ingeniería, 2019. 162 pp.

10. CORTES, M. e Iglesias M. Generalidades de la Metodología de la Investigación. 1era. Ed. Universidad Autónoma del Carmen: México, 2004.100pp.  
ISBN: 9686624872
11. CRESPO, Carlos. Mecánica de suelos y cimentaciones. 5ta. ed. Limusa, México, 2004. 650 pp.  
ISBN: 9681864891
12. DUQUE, Gonzalo y Escobar, Víctor. Texto base: Mecánica de los Suelos. GDE y CEE (2003) Universidad Nacional de Colombia.  
Ver en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1864/>
13. FREDLUND Delwyn. Mechanics for Unsaturated Soils. John Wiley & Sons: USA, 2014. 544 pp.  
ISBN: 047185008X
14. GALINDEZ, Ramón. COMO SE PROYECTA UN PAVIMENTO. DYNA, Enero 1934, vol. 9, no. 1, p.14-23.
15. GLEE, Kathrine M; Birgisson, Bjorn; Newcomb, Dave. (2000). Characterizing Seasonal Variations in Pavement Material Properties for use in a Mechanistic-Empirical Design Procedure. Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy, <http://hdl.handle.net/11299/701>
16. GUZMAN, Elvis. “Estabilización de un Suelo Dispersivo Mediante Zeolita Micronizada”. Tesis (Diploma ingeniero civil) La Habana: Universidad Tecnológica de la Habana, escuela de ingeniería, 2009. 100 pp.
17. JUÁREZ Eulalio. Mecánica De Suelos. 5ª ed. México: Limusa, 2017. 15 pp.  
ISBN: 968-18-1190-9
18. LAMBE, W y Whitman, R. Mecánica de Suelos. México: Limusa-Wiley S.A., 2004.582 pp.  
ISBN: 9681818946
19. Ley n.º 607768. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 24 de diciembre de 2016.
20. LÓPEZ, John y LÓPEZ Carlos. El Urbanismo de Ladera: Un reto Ambiental, Tecnológico y del Ordenamiento Territorial. Bitácora Urbana Territorial. Volumen 1, Número 8, p. 94-102, 2004.  
ISSN electrónico 2027-145X. ISSN impreso 0124-7913.
21. MCCARTHY, David. Essentials of Soil Mechanics and Foundations. Seventh edition. Pearson Education Limited, 2014.845 pp.

ISBN 10: 1-292-03939-6

ISBN 13: 978-1-292-03939-8

22. MANUAL de ensayo de materiales Lima: Ministerio de Transportes y comunicaciones, 2016.91pp.
23. MAPA de susceptibilidad física del Perú: zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en la costa y sierra frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Ordenamiento Territorial. Lima: 1<sup>era</sup> ed. MINAM, 2015.64 pp.  
2015-12345
24. MINISTERIO de transportes y comunicaciones (Perú).NP, R.D. N°18-MTC/14: Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos. Lima: INN, 2016. 1272 pp.
25. MINISTERIO de transportes y comunicaciones (Perú).NP E 101, R.D. N°25213/14.MTC: Manual de ensayos de materiales. Lima: INN, 2016. 1269pp.
26. NORMA Técnica Peruana. Comisión de reglamentos técnicos y comerciales. 339.152.2002. Lima: NTP, 2002.13pp.
27. NOWMOOZ, Hossein & HO, Xuan Nam & Chazallon, Cyrille & Horny, Pierre. (2013). The effective stress concept in the cyclic mechanical behavior of a natural compacted sand. *Engineering Geology*. 152. 67–76. 10.1016/j.enggeo.2012.09.014.
28. ORTIZ Iván. Introducción al Derecho Urbanístico. 1<sup>era</sup> ed.: Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú. 2017. 220 pp.  
ISBN: 9786123172909
29. OVIK, Jill M; Birgisson, Bjorn; Newcomb, Dave. (2000). Characterizing Seasonal Variations in Pavement Material Properties for use in a Mechanistic-Empirical Design Procedure. Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy, <http://hdl.handle.net/11299/701>.
30. PEREZ, Wendy. Zonificación geotécnica mediante Penetración Dinámica Ligera (DPL), sector Buenos Aires Sur, Víctor Larco Herrera – Trujillo – La Libertad 2018. Tesis (Título Profesional De Ingeniero Civil) Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, Facultad De Ingeniería, 2018.150 pp.
31. PORRAS H., Díaz, J.H. Ramón Suárez, Y.H. Mejía Melgarejo, J.M. Parra Rodríguez. (2014). Sistemas automáticos para la adquisición de datos enfocados a

- examinar pavimentos flexibles. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 24 (1), pp. 79 - 98.
32. ROSALES, Luis. Determinación de la capacidad Portante de los Suelos para Establecer la zonificación en la localidad de Juan Guerra -2017. Tesis (Título Profesional De Ingeniero Civil) Tarapoto: Universidad Cesar Vallejo, facultad de ingeniería, 2017.239 pp.
  33. SERVICIOS básicos para unja mejor calidad de vida. Construcción Y Vivienda: Lima, Perú, 15 de febrero de 2016. p 9.
  34. SIVAKUGAN Nagaratnam. Introduction to Geotechnical Engineering. Cengage Learning: USA 2015. 448pp.  
ISBN: 1305446046
  35. SOBHAN Khaled. Principles of Geotechnical Engineering. Cengage Learning: USA, 2016.784pp.  
ISBN: 1305970934
  36. TALEN, Emily. (2013) Zoning For and Against Sprawl: The Case for Form-Based Codes, Journal of Urban Design, 18:2, 175-200, DOI: 10.1080/13574809.2013.772883
  37. TULADHAR Rabin. Civil Engineering Materials. Cengage Learning: USA, 2017. 512pp  
ISBN: 9781337291699
  38. VERRUIJT Arnold. An Introduction to Soil Mechanics. Springer; USA, 2017. 420pp.  
ISBN: 3319611852
  39. ZANS José. Mecánica de suelos. Eyrolles: Barcelona, 2015. 223 pp.  
ISBN: 847146165X
  40. ZHANPING You. Advanced Asphalt Materials and Paving Technologies. MDPI: USA, 2018. 430pp.  
ISBN: 3038428892

# ANEXOS

**Anexo N° 01**  
**MATRÍZ DE CONSISTENCIA**

## MATRÍZ DE CONSISTENCIA

### TÍTULO:

“Zonificación de suelos en el Asentamiento Humano José Sánchez Milla con fines de pavimentación, Nuevo Chimbote – Áncash - 2019”

Una de las problemáticas actualmente, es el crecimiento de las poblaciones y consecuencia de ello el uso de los suelos ignorando su comportamiento, siendo esto una necesidad a niveles enormes alrededor del mundo, por ejemplo a nivel internacional en Colombia, el aumento de inmigrantes que a diario ingresan a los diferentes países del mundo el cual, los motivos varían de persona en persona, creándose un problema complicado que requiere soluciones de urgencia estas áreas en las cuales se van asentar estos mismos a lo largo y ancho de las distintas ciudades, van a soportar cuantiosas poblaciones en áreas cada vez más reducidas y débiles, normalmente en zonas circundantes de carencia urbanística, lo que genera ampliación en los límites urbanos y en áreas no permitidos para la creación de edificaciones. (LÓPEZ, J. y LÓPEZ C., 2004, p.8).

Según Córdova, M. (2007) en su de investigación, en el distrito de nuevo Chimbote, el Pueblo Joven de Villa María muestra que su suelo es altamente inestable y por lo tanto licuable que ante un sismo de gran magnitud, como consecuencia de su superficial nivel freático este suelo es totalmente riesgoso produciendo daños irreparables en las estructuras, pues su zona licuable se encuentra entre 0.0 y 1.50 m de profundidad. (p.177).

Por su parte a nivel local y razón de este estudio en el distrito de Nuevo Chimbote las distintas áreas y además extensas invasiones que producto de la falta de planeamiento y omisión de las autoridades para evitar la expansión en áreas aun no zonificadas, las cuales a diario construyen y circulan las miles de familias, en ese sentido, el área de estudio le corresponde al asentamiento humano José Sánchez Milla, que ya habiendo explicado algunas de las razones, amerita el estudio de esta áreas, como parte de la aportación en beneficio de la población en esta área, entre sus características tiene un total de 922 lotes y áreas de circulación que sobrepasan 8KM /L.

**DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:**

<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>DIMENSIONES E INDICADORES</b>	<b>JUTIFICACIÓN</b>
<p>¿Cuál será la zonificación de suelo en el Asentamiento Humano José Sánchez Milla con fines de pavimentación?</p>	<p><b>GENERAL:</b> Determinar la zonificación de suelos en el Asentamiento Humano José Sánchez Milla con fines de pavimentación.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> Clasificar los tipos de suelo en el asentamiento humano José Sánchez Milla de acuerdo a la norma AASHTO Y SUCS para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos. Conocer el comportamiento del suelo donde se apoyara la estructura del pavimento de acuerdo a la norma AASHTO y así prevenir los posibles riesgos geotécnicos. Describir la estructura del pavimento de acuerdo a los resultados obtenidos de mecánica de suelos por el método AASHTO.</p>	<p><b>Comportamiento del suelo</b> Capacidad portante (CBR) <b>Propiedades físicas del suelo</b> Sales Granulometría Limite liquido Limite plástico Contenido de humedad Clasificación <b>Espesores de pavimento</b> De acuerdo a AASHTO 93.</p>	<p>El presente proyecto de investigación dará a conocer la importancia de realizar el estudio del suelo en las calles del Asentamiento Humano José Sánchez milla del distrito de nuevo Chimbote con fines de pavimentación y como resultado conocer las características físicas, químicas y geológicas de su suelo. Además dar una posible alternativa de espesores de pavimento.</p>

**Anexo N°02:**

**INFORME DE SUELOS**

**ENSAYO GRANULOMÉTRICO**

**ANÁLISIS QUÍMICO**

**REGISTRO DE SONDAJE**

**CBR TERRENO NATURAL**

**PROCTOR MODIFICADO**



# **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECÁNICO ELÉCTRICAS  
P.J. Pimero de Mayo Mz. "C", Lt. 09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

## **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

### **TESIS:**

**"ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN ASENTAMIENTO  
HUMANO JOSE SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE  
PAVIMENTACIÓN, DISTRITO NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-  
2019"**



### **SOLICITANTE:**

**TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ**

### **UBICACIÓN:**

**DISTRITO : NUEVO CHIMBOTE**  
**PROVINCIA : SANTA**  
**REGIÓN : ÁNCASH**

**CHIMBOTE, SEPTIEMBRE DEL 2019**

**CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.**  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
*Ing. Juan L. Rodríguez Piminchumo*  
CIP 37390 - RC 455



# CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECÁNICO ELÉCTRICAS  
P.J. Pimero de Mayo Mz. "C", Lt. 09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

## Contenido

I. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....	3
1.1. - Generalidades .....	3
1.2.- Metodología y plan de trabajo.....	4
1.3.- Plan de trabajo .....	5
II.- Ubicación del área de estudio.....	7
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA VÍA.....	10
2.2.- CLIMA Y TEMPERATURA:.....	10
III.- GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO.....	10
IV. GEODINÁMICA INTERNA:	
V.- TRABAJO DE CAMPO.....	10
VI.- ENSAYOS DE LABORATORIO.-.....	19
VII.- ENSAYOS ESTANDAR .....	20
VIII.- CLASIFICACIÓN DE SUELO.....	20
IX- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE FUNDACIÓN.....	21
X.- AGRESIVIDAD DEL SUELO.....	21
XI.- DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN. ....	22
XII.- TERRENOS COLINDANTES .....	23
XIII- DATOS GENERALES DE LA ZONA.....	23
XIV- EFECTO DE SISMO .....	24
XV.- DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO.....	29
XVI.- ESTUDIO DEL TRÁFICO .....	29
XVII.- DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MÉTODO AASHTO 1993 .....	38
XVIII.- ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO.....	38
XIX. - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
ANEXO .....	43

CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
CIP 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECÁNICO ELÉCTRICAS  
P.J. Pimero de Mayo Mz. "C", Lt. 09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

### **INFORME TÉCNICO**

#### **I. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.**

##### **1.1. - GENERALIDADES**

###### **Objetivos**

El objetivo principal del presente estudio consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco del desarrollo del Estudio Definitivo del Proyecto "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, DISTRITO NUEVO CHIMBOTE, ÁNCASH-2019".

El estudio de suelos está orientado a determinar las características físico-mecánicas y químicas del suelo en las áreas donde se emplazará un futuro proyecto de pavimentación, con el propósito de estimar su comportamiento para resistir los esfuerzos que serán transmitidos por las sollicitaciones de cargas vehiculares y con la finalidad de diseñar la estructura de la carretera.

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

- Elaboración de un estudio geológico que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- Ejecución de calicatas a cielo abierto en el área de estudio.
- Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos químicos.
- Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- Elaboración de los perfiles estratigráficos y establecimiento de las características geotécnicas.
- Elaboración de las recomendaciones técnicas y diseño estructural.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
CIP 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECÁNICO ELÉCTRICAS  
P.J. Pimero de Mayo Mz. "C", Lt. 09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

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

## **1.2.- Metodología y plan de trabajo**

### **Metodología**

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

a) Fase preliminar

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

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

b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

- Exploración de campo para el estudio geotécnico del área de estudio con fines de pavimentación.
- Programación de las actividades a ejecutarse por las brigadas de calicateros en las áreas de estudio.

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

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan L. Rodríguez Piminchumo  
CIP 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECÁNICO ELÉCTRICAS  
P.J. Pimero de Mayo Mz."C", Lt. 09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

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

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

### **c) Fase de gabinete**

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

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazará el proyecto de la futura pavimentación. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas (en caso de presentarse), agresividad química de los suelos y otros parámetros físicos de suelo.
- Recomendaciones técnicas de la pavimentación, diseño estructural del pavimento, consideraciones constructivas y sismoresistentes de las obras.
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

### **1.3.- Plan de trabajo**

#### **a) Planteamiento del estudio**

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

- La definición del área del estudio.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan A. Rodríguez Piminchumo  
CITE 31390 - RC 455



## CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECÁNICO ELÉCTRICAS  
 P.J. Pimero de Mayo Mz."C", Lt. 09 - Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

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

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

- \_ Frente de excavaciones de calicatas (1.20 m de profundidad promedio)

El número de puntos de investigación será de acuerdo con el tipo de vía según se indica en la Tabla 2, con un mínimo de tres (03):

**TABLA 2**

TIPO DE VÍA	NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Expresas	1 cada	1000
Arteriales	1 cada	1200
Colectoras	1 cada	1500
Locales	1 cada	1800

\_ Fuente: Norma CE.010 Pavimentos Urbanos

Calicata	Profundidad (m)
C-01	0.82
C-02	0.70
C-03	0.70
C-04	0.80
C-05	1.20
C-06	1.20
C-07	1.00

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
 CIP 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECÁNICO ELÉCTRICAS  
P.J. Pimero de Mayo Mz."C", Lt. 09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

C-08	1.20
C-09	1.20
C-10	1.20
C-11	1.10
C-12	0.00
C-13	1.20
C-14	1.20
C-15	1.20
C-16	0.00
C-17	1.20
C-18	1.20

— (Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos (granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad). También se incluyen los ensayos de laboratorio de química de suelos (contenido de sales solubles totales y pH).

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

### b) Programa de actividades y recursos logísticos

En principio, el programa de actividades ha conservado la estructura inicialmente planteada en la propuesta técnico-económica para este estudio, no obstante, hubo ampliación del tiempo de ejecución del estudio por mutuo acuerdo entre las partes.

La empresa, ha cumplido con los recursos humanos y logísticos ofrecidos en su propuesta técnico-económica, es decir, se ha mantenido el staff de ingenieros y personal técnico, así como los recursos logísticos ofrecidos y obrero en su totalidad.

## **II.- Ubicación del área de estudio**

El área en estudio se ubica en el distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, Región Ancash. Específicamente el proyecto comprende "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN ASENTAMIENTO

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
DIE-37390 - RC 455



# CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECÁNICA ELÉCTRICAS  
P.J. Pimero de Mayo Mz. "C", Lt. 09 - Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, DISTRITO  
NUEVO CHIMBOTE, ÁNCASH-2019"

## UBICACIÓN DEL PROYECTO



CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

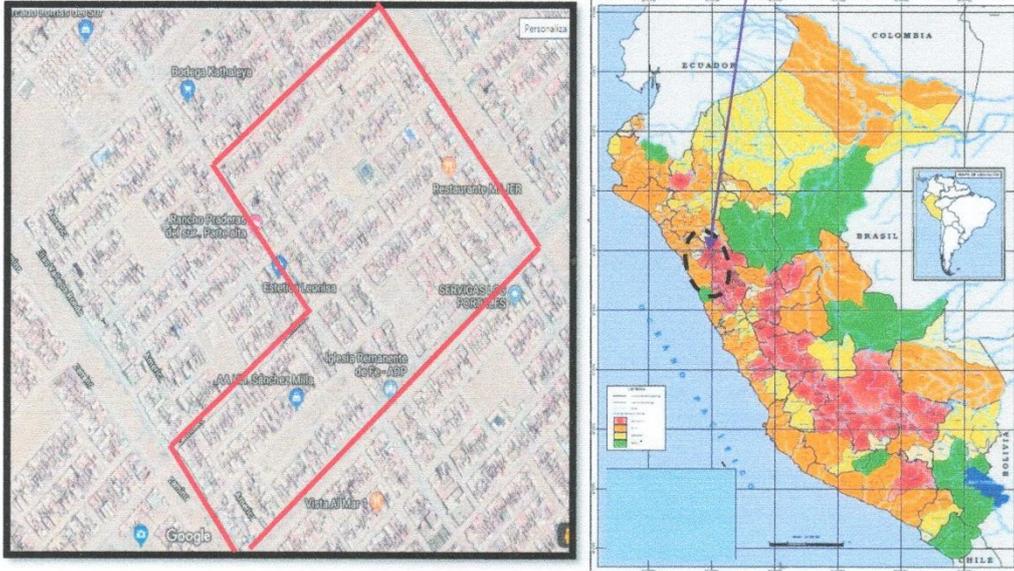
Ing. Juan C. Rodríguez Piminchumo  
CIP 37390 - RC 485



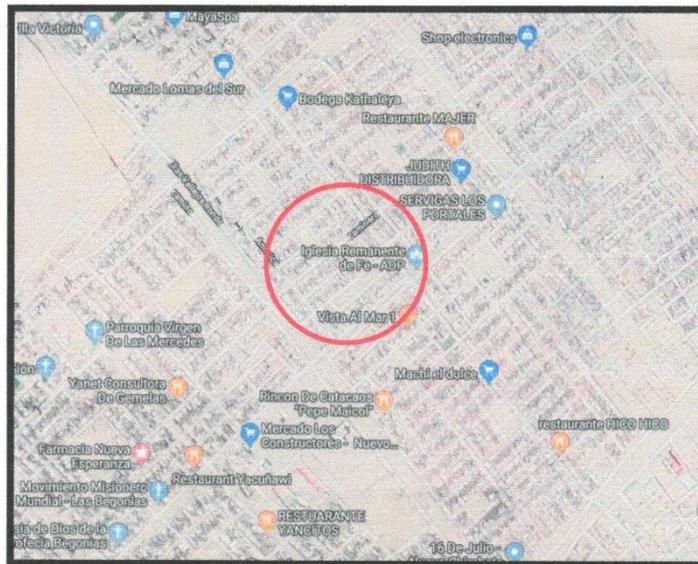
# CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

## Ubicación de la tesis



Ubicación de la zona de estudio Asentamiento Humano José Sánchez Milla.



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
C.R. 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA VÍA**

Esta es la etapa inicial antes de evaluar las otras etapas. Corresponde a determinar la condición de la vía existente a nivel de trocha en el área en estudio.

La evaluación estructural, se realizó mediante calicatas excavadas manualmente, hasta una profundidad de 1.20 m, se extrajeron muestras del suelo que fueron analizadas en el laboratorio, lo que permitió conocer la estratigrafía de la vía en estudio.

El tramo está compuesto de material arena con presencia de gravas aisladas contaminado con materia orgánica (raíces) el espesor varía de 0.10 m a 0.15 m, seguido de un estrato conformado de arena mal graduada de color beige claro, sus granos son de forma sub angulares con presencia de finos no plásticos, condición in situ medianamente compacto y prácticamente sin humedad.

### **2.2.- CLIMA Y TEMPERATURA:**

El clima aquí es "desierto". Durante el año, virtualmente no hay lluvia en nuevo Chimbote. Este clima es considerado BWh según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual en nuevo Chimbote se encuentra a 18.7 °C. Hay alrededor de precipitaciones de 41 mm.

## **III.- GEOLOGÍA DEL ÁREA EN ESTUDIO**

### **3.1. GEOMORFOLOGÍA**

#### **3.1.1 PRINCIPALES AGENTES MODELADORES**

Dentro de los principales que han dado origen a las geoformas actuales, se tiene el agua y el viento como los que han jugado un papel muy importante. Las intensas lluvias que se producen en la región constanera después de largos periodos de sequía, origina grandes torrentes que descienden por las

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo  
CIP 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

diversas quebradas, los materiales acarreados por dichos torrentes se han acumulado en las planicies bajas en formas de grandes abanicos.

### **3.1.2. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.**

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

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

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

### **3.2. SUPER UNIDAD SANTA ROSA**

El lado Oeste del Batolito está compuesto por un complejo muy variado de tonalita acida. Las características petrográfica y de campo de este complejo son muy similares a las del complejo de la región Chancay – Huaura (Cobbing y Pitcher, 1972). Ya que el complejo de la tonalita acida de la región de Casma representa claramente la continuación hacia el norte, del Complejo Tonalita Santa Rosa de Cobbing y Pitcher; Child R. (1976) prefiere mantener el nombre y sin embargo cambia la denominación de "Complejo" por la de "Súper Unidad"

La súper unidad Santa Rosa es la más amplia de las unidades intrusivas que forman el Batolito cubriendo aproximadamente el 60 % del área total,

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
CIP 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

correspondiente a las rocas intrusivas. Aflora en una extensa franja que va desde Chimbote en el Norte, hasta la quebrada Berna Puquio en el Sur (Culebras) y se prolonga más hacia el Sur a los Cuadrángulos adyacentes

### **3.2.1. DEPÓSITOS CUATERNARIOS**

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

### **3.2.2. DEPÓSITOS MARINOS**

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

### **3.2.3. DEPÓSITOS EÓLICOS**

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

Las arenas estabilizadas se observan al Este de la ciudad de Chimbote, al Sur de Samanco, etc.

Los procesos eólicos re trabajan rápidamente las arenas y cubren los depósitos de playas, estos últimos representan la fuente principal del material eólico que se transporta hacia el continente, El avance continuo de las arenas ha definido cuerpos alargados, longitudinales conocidos

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
CIP 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

como médanos que avanzan hacia el continente sobre yaciendo a rocas cretáceas.

### **3.2.4 DEPÓSITOS ALUVIALES**

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

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

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

### **GEOLOGÍA GENERAL:**

La ciudad de Chimbote y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

Unidad de playas.

Unidad de pantano.

Unidad de depósitos aluviales de Lacramarca.

Unidad de colinas.

Unidad de dunas.

#### **c) Unidad de playas**

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO PAVIMENTOS  
  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchurno  
DIF 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

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

### **Unidad de pantanos**

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

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

### **Unidad de depósitos aluviales del río Lacramarca**

Se encuentra a lo largo del cono aluvial, ensanchándose cerca a la desembocadura del río Lacramarca en el Océano Pacífico. Los depósitos aluviales se extienden desde Chimbote hasta Nuevo Chimbote.

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

Dicha unidad está constituida de arenas, limos y gravas en profundidades de 5 m a 10 m. El nivel freático varía desde 0,00 m (pantano) hasta 1.50 m de profundidad (áreas limítrofes del abanico).

### **Unidad de colinas**

Es parte de la vertiente andina, constituida de rocas graníticas cubiertas superficialmente con arenas eólicas, formando colinas suaves y

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan L. Rodríguez Piminchimo  
CIP 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

onduladas cuyas pendientes varían de 3° a 10°, como se observa en el reservorio R-III y alrededores. En esta unidad se aprecian depósitos coluviales y proluviales, de granulometría heterométrica.

### **Unidad de dunas**

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

## **IV.- GEOLOGÍA REGIONAL:**

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

### **a) Cretáceo.-**

#### Grupo Casma

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfírica que presentan fenocristales de plagioclasas anfíboles y en menor proporción piroxenos. También se observan alteraciones de tipo propilítico, cloritización y silicificación incipiente. En la ciudad de Chimbote el volcánico se encuentra expuesto principalmente en el extremo norte por los cerros Chimbote y Tambo Real, y en el extremo Sur-Este por los cerros Península y División.

La edad de los depósitos anteriores ha sido ubicada a fines del periodo jurásico y cretácico superior.

### **b) Intrusivas.-**

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

### **c) Cuaternalio.-**

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo  
CIP 37390 – RC 465



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

Son los más predominantes en el área de estudio, formada por extensos depósitos la arena eólica, formando muchas veces colinas de poca elevación. Se nota la presencia de materiales aluvionales y fluviales formando depósitos a lo largo del lecho antiguo del Río Lacramarca, así como en el extremo Norte de la ciudad, conocidos como Cascajal, La Mora, etc. y están constituidos principalmente por los siguientes depósitos:

### **4.1- Tectonismo**

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

### **4.2.- Geodinámica Interna:**

#### **Sismicidad:**

Aunque se tiene referencias históricas del impacto de terremotos durante el Imperio de los Incas, la información se remonta a la época de la conquista. En la descripción de los sismos se han utilizado como documentos básicos los trabajos de Silgado (1968) y Tesis, de los cuales hacemos algunas referencias de eventos sísmicos hasta antes del 23 de Junio del 2001.

La Sismicidad histórica de Ancash comprende la actividad ocurrida en los siglos pasados en los cuales no se poses datos instrumentales.

Los sismos históricos ocurridos y los que han afectado al departamento de Ancash son 21. Siendo el del:

**31 de Mayo de 19670.-** El terremoto y aluvión de Áncash, conocido localmente como el terremoto del 70, fue un sismo de magnitud 7.9 MW



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

en la escala Magnitud Momento sentido en toda la costa y sierra del departamento de Áncash, seguido de un alud que sepultó la ciudad de Yungay.

Fue el sismo más destructivo de la historia del Perú, no solo por la magnitud sino también por la cantidad de pérdidas humanas que afectó la región ancashina y varias provincias de los departamentos de Huánuco, el norte de Lima y La Libertad, dañando una extensa área de aproximadamente 450 km de longitud y 200 km de ancho de la costa y sierra peruana.

El terremoto se inició el 31 de mayo de 1970 a las 3:23:32 p.m. Su epicentro fue localizado a 44 kilómetros al suroeste de la ciudad de Chimbote, en el Océano Pacífico, a una profundidad de 64 kilómetros. Su magnitud fue de 7,9 en la escala sismológica de magnitud de momento, según el Instituto Geofísico del Perú, y alcanzó una intensidad máxima de grado VIII en la escala de Mercalli Modificada entre Chimbote, Casma y el Callejón de Huaylas. Produjo además un violento alud en las ciudades de Yungay y Ranrahirca. Las intensidades evaluadas en varias ciudades fueron:

Lugar	Intensidad en Mercalli Modificada (MM)
Samanco, Casma, Chimbote, Huaraz, Caraz, Carhuaz, Yungay	VIII
Huallanca, Aija	VII
Trujillo, Huarmey	VII
Chacas, San Luis, Huari	VII
Santiago de Chuco	VII
Cajamarca, Huacho, Huánuco, Bambamarca, Chiclayo	V-VI
Huacho, Cerro de Pasco, Tingo María	V
Lima	V-VI
Ica, Chíncha Alta, Juanjui	IV
Yurimaguas, Huancayo, Iquitos, Tarapoto	III

Como se mencionó anteriormente, los pueblos que quedaron sepultados fueron el de Yungay por el alud, acabando con más de un 70% de su población, esto también generó la obstaculización de caminos y la desaparición del ferrocarril que unía a Chimbote con Huaranca. Este alud se generó después de los 45 segundos que duró el

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan A. Rodríguez Piminchimo  
CIP 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

sismo, causando un huaico de nieve del pico oriental del nevado Huascarán, enterrando por completo a Yungay en la que solo se salvaron unas 300 personas que se refugiaron en el cementerio y dos niños que fueron conocidos después por su peculiar historia relacionada a un circo. **Referencia:** (Terremoto en Ancash 1970. documental).

### **4.3.- Tectonismo.**

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

## **V.- TRABAJO DE CAMPO**

### **Trabajos de Campo**

Con la finalidad de identificar y realizar la evaluación geotécnica del suelo de la sub rasante existente a lo largo del trazo, se llevó a cabo un programa de exploración de campo, excavación de calicatas y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio. En total se excavaron 18 calicatas "a cielo abierto", los que se denominan C-1 al C-18

La ubicación (progresiva, lado), número de muestras, profundidad y descripción de las calicatas ejecutadas se presentan en el siguiente Anexo denominado "Relación Detallada de Calicatas Ejecutadas"

La profundidad alcanzada en las perforaciones mencionadas es de 1.20 m., por debajo de la sub rasante proyectada y ubicadas en forma de tres bolillo de la vía en estudio.

El plano mostrando la ubicación de las calicatas efectuadas, se presenta en el Anexo "Plano de Ubicación de Calicata".

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo  
C.R. 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

sismo, causando un huaico de nieve del pico oriental del nevado Huascarán, enterrando por completo a Yungay en la que solo se salvaron unas 300 personas que se refugiaron en el cementerio y dos niños que fueron conocidos después por su peculiar historia relacionada a un circo. **Referencia:** (Terremoto en Ancash 1970. documental).

### **4.3.- Tectonismo.**

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

## **V.- TRABAJO DE CAMPO**

### **Trabajos de Campo**

Con la finalidad de identificar y realizar la evaluación geotécnica del suelo de la sub rasante existente a lo largo del trazo, se llevó a cabo un programa de exploración de campo, excavación de calicatas y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio. En total se excavaron 18 calicatas "a cielo abierto", los que se denominan C-1 al C-18

La ubicación (progresiva, lado), número de muestras, profundidad y descripción de las calicatas ejecutadas se presentan en el siguiente Anexo denominado "Relación Detallada de Calicatas Ejecutadas"

La profundidad alcanzada en las perforaciones mencionadas es de 1.20 m., por debajo de la sub rasante proyectada y ubicadas en forma de tres bolillo de la vía en estudio.

El plano mostrando la ubicación de las calicatas efectuadas, se presenta en el Anexo "Plano de Ubicación de Calicata".

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan L. Rodríguez Piminchumo  
CIP 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

- \_ La relación resumida de las prospecciones realizadas así como los registros de excavaciones se incluyen en el Anexo "Registro de Sondaje"

**5.1.- Muestreo:** se tomaron muestras alteradas o disturbadas de cada estrato, las cuales fueron guardadas y selladas y enviadas al laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

### **VI.- ENSAYOS DE LABORATORIO.-**

Con las muestras alteradas obtenidas de las calicatas realizadas, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 26 ensayos de análisis granulométrico por tamizado, 26 ensayos de límite líquido y 26 ensayos de límite plástico, 04 ensayos de CBR, 02 ensayos de sales solubles totales y 02 ensayos de PH. Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de la empresa Corporación Geotecnia SAC, han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los ensayos anteriormente mencionados se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos instalado en la ciudad de Nuevo Chimbote. Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las

Normas Peruanas E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

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

#### **6.1.- Ensayos químicos de suelos**

Para estimar la agresividad de los suelos sobre estructuras del pavimento, se han ejecutado los siguientes ensayos químicos sobre muestras de suelo obtenidas: 02 ensayos de contenido de sales solubles totales 02 ensayos para la determinación del pH (AASHTO-T289).

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. *[Firma]* Mercedes Rodríguez P. Minchumo  
CIP 37390 – RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

Los resultados de los ensayos químicos se presentan en el Anexo.

**VII.- ENSAYOS ESTANDAR:** con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

1. Análisis Granulométrico. ASTM D 422
2. Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
3. Límites de Consistencia. ASTM D 4318
4. Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
5. Descripción visual de los suelos ASTM D 2488

**7.1.- ENSAYOS ESPECIALES:** se realizó el siguiente ensayo

California Bearing Radio - C.B.R. (NTP 339.127)

### **VIII.- CLASIFICACIÓN DE SUELO**

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

#### **Perfiles estratigráficos**

Los perfiles estratigráficos del subsuelo para el proyecto, ha sido elaborado en base a lo siguiente:

- Un conjunto de calicatas distribuidas convenientemente en el emplazamiento de la obra.
- Registro de excavaciones del conjunto de calicatas distribuidas en el emplazamiento del área analizar.

Una apropiada inferencia de los diferentes estratos constitutivos del subsuelo del lugar del emplazamiento de la obra.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
  
Ina Juan J. Rodriguez Piminchumo  
DIP 37390 – R.C 455



## CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

### IX- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE FUNDACIÓN.-

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A -3 (1), está conformado por un material que presenta las siguientes características:

- Permeabilidad - Media
- Expansión - Baja
- Valor como terreno de fundación - Buena
- Característica de Drenaje - Bueno

### X.- AGRESIVIDAD DEL SUELO.

Se ha verificado del ensayo de sales solubles, que el tipo de suelo encontrado presenta menores porcentajes a los admisibles de sales solubles en suelos, se concluye que estas no representan un problema y no afectaran las estructuras por sales en el suelo.

#### ELEMENTOS QUÍMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACIÓN

PRESENCIA EN EL SUELO DE:	P.P.M.	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACION
SULFATOS	0 – 1,000 1,000 – 2,000 2,000 – 20,000 > 20,000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al Concreto de la cimentación.
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras y elementos metálicos.
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por lixiviación.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan P. Rodríguez Pimichimo  
CIP 37390 – R.C. 455



## CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

**TABLA N° 2**  
**TIPO DE CEMENTO REQUERIDO PARA EL CONCRETO EXPUESTO**  
**AL ATAQUE DE LOS SULFATOS**

GRADO DE ATAQUE DE LOS SULFATOS	PORCENTAJE DE SULFATOS SOLUBLES (SO <sub>4</sub> ) EN LA MUESTRA DE SUELO (%)	PARTES POR MILLON DE SULFATOS (SO <sub>4</sub> ) EN AGUA (p.p.m.)	TIPO DE CEMENTO	RELACION AGUA/CEMENTO MAXIMA (concreto normal)
Despreciable	0 a 0.10	0 a 150	I	
Moderado	0.10 a 0.20	150 a 1,500	II	0.50
Agresivo	0.20 a 2.00	1,500 a 10,000	V	0.45
Muy Agresivo	> de 2.00	> 10,000	V + puzolana	0.45

P.C.A. Asociación Cemento Portland

### XI.- DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

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

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

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

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan C. Rodríguez Piminchimo  
RIP 37390 - RC 455



## CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

### XII.- DE LOS TERRENOS COLINDANTES

\_ En el área del proyecto no se ha podido verificar otros estudios similares al Presente.

#### • De las cimentaciones adyacentes

\_ Se ha verificado que la mayoría de las edificaciones adyacentes son de material. Rustico y material noble de 01 a 3 pisos. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, las edificaciones adyacentes no afectara a la construcción a realizarse.

### XIII- DATOS GENERALES DE LA ZONA.

a) **Geodinámica Externa.**– Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es  $Z = 0,45$ , el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de Mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a  $9.4^\circ$  Latitud Sur y  $79.3^\circ$  Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración de  $0.24g$ . La magnitud calculada fue de  $7.5^\circ$  en la escala de Ritcher, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó  $7.8^\circ$  en la escala de Ritcher.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

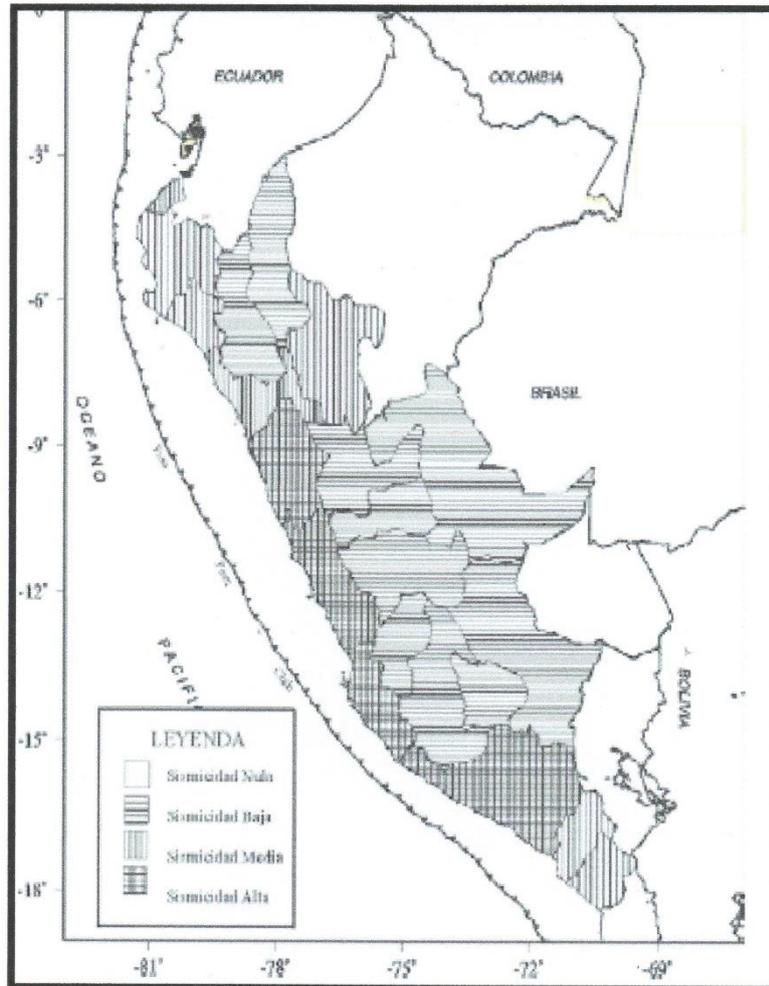
**Fuente:** Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" Del Reglamento Nacional De Edificaciones 2016.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
CIP 37390 - RC 465



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305



**b) Terrenos Colindantes.-** Adyacentes al terreno se encuentran viviendas, poca vegetación de la zona, dunas y construcciones de la población.

### **XIV- EFECTO DE SISMO**

La zona de estudio corresponde al distrito de Nuevo Chimbote, en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2016) como se puede observar en la figura 1.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan S. Rodríguez Piminchimo  
CIP 27390 – RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

En la figura 2 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú.

Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismorresistente según la siguiente relación:

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

- Para la zona donde se cimentara, el suelo de cimentación es arena el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de  $S=1.05$ , para un periodo predominante de  $T_p= 0.60$  s, y Z es el factor de la zona 4 resultando  $Z= 0.45g$ .

Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de  $0.42g$ , y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es  $0.21$ .

En la figura 3 se muestra los valores de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
CIP. 37390 – RC 455



## CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305



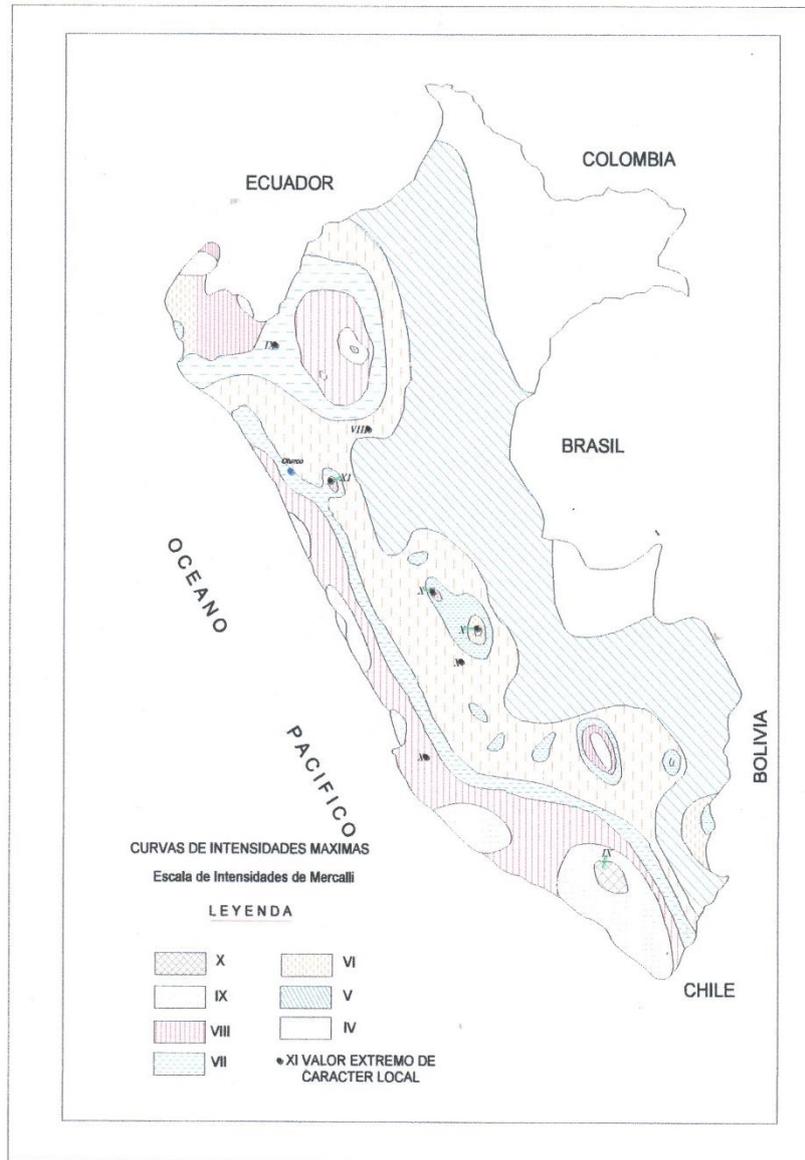
**FIGURA N° 1:** Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016)

CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan Rodríguez Piminchumo  
EP 37390 - RC 455



# CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305



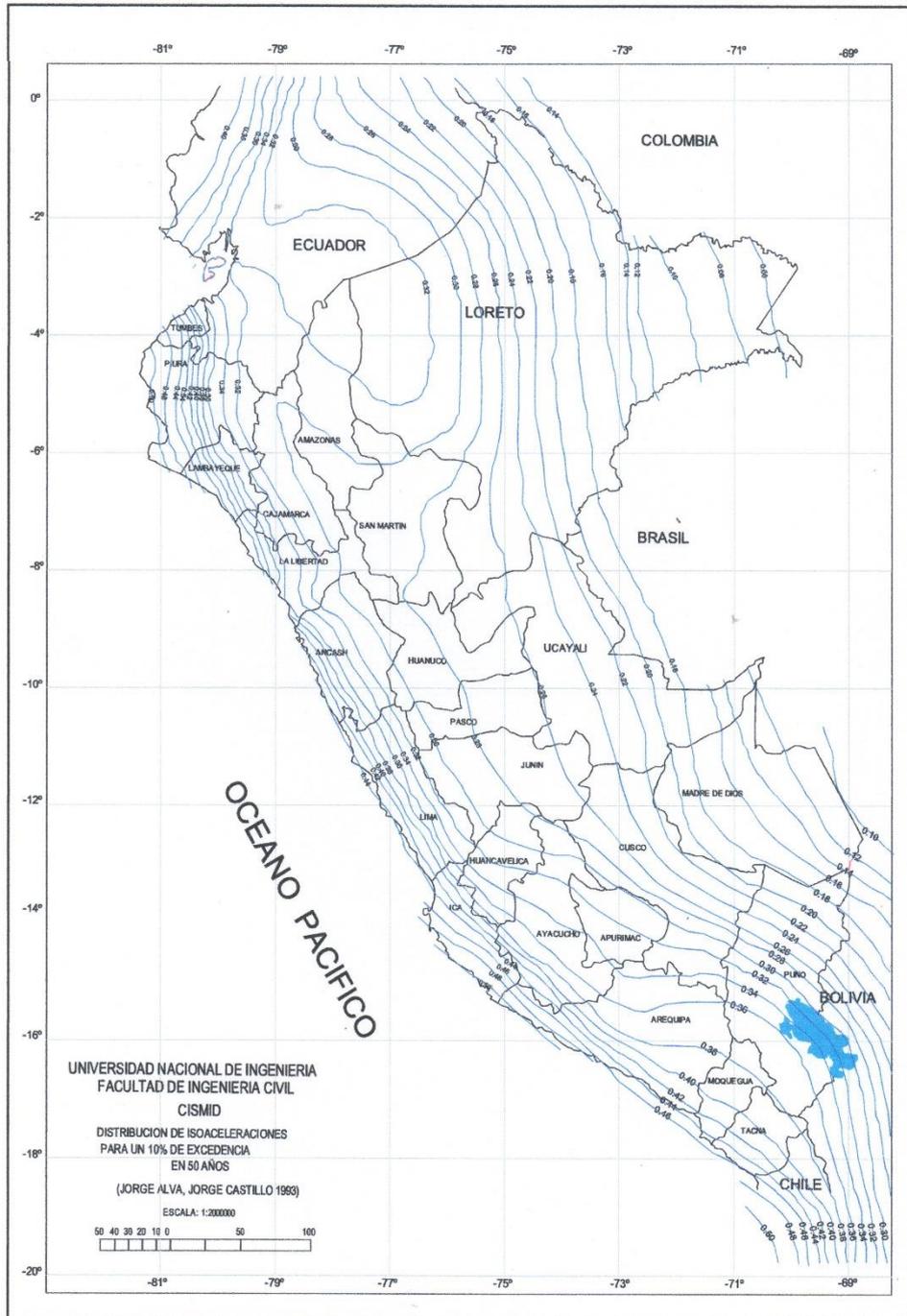
**FIGURA N° 2:** Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984)

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
 CIP 37390 - RC 455



# CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305



Mapa N° 3. Mapa de Isoaceleraciones para 475 años de Periodo de Retorno

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
Ing. Juan J. Rodriguez Pimanchino  
CIP 37399 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

### **XV.- DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO.**

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

**La calicata N° 01**, no presenta nivel freático a la profundidad de 0.82 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.19 m de espesor de material Arena mal graduada de granos sub angulares, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un estrato (M-2) de 0.63 m de espesor conformado de Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro, condición in situ: compactado y ligeramente húmedo, en el fondo se encontró roca disgregada que no es posible avanzar excavando manualmente.

**La calicata N° 02**, no presenta nivel freático a la profundidad de 0.70 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.70 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro, condición in situ: compacto y ligeramente húmedo. Profundidad a la que se pudo llegar manualmente es 0.70 m.

**La calicata N° 03**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.25 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados; con presencia de finos no plásticos, y de gravas finas, de color beige claro, condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo, seguido de un estrato (M-2) de 0.45 m de espesor conformado de Arena mal graduada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro, condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo.

**La calicata N° 04**, no presenta nivel freático a la profundidad de 0.80 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.30 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro contaminado con materia orgánica (raíces) condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo,

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
  
Ing. Juan J. Rodríguez Pinchicho  
CIP 27390 – RC 458



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

seguido de un estrato (M-2) de 0.50 m de espesor conformado de Arena mal graduada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro, condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo.

**La calicata N° 05**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.20 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.40 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro, condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo, seguido de un estrato (M-2) de 0.80 m de espesor conformado de Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no, plásticos, de color beige claro, condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo.

**La calicata N° 06**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 1.20 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro contaminado con materia orgánica (raíces), condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo.

**La calicata N° 07**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.40 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color rojizo contaminado con materia orgánica (raíces), condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo.

**La calicata N° 08**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.20 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.30 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro contaminado con materia orgánica (raíces), condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo, seguido de un estrato (M-2) de 0.90 m de espesor conformado de Arena mal graduada de granos sub redondeados, con presencia de

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Pinchurmo  
DIP 37390 – RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

finos no plásticos, de color beige condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo.

**La calicata N° 09**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.20 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.39 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro contaminado con materia orgánica (raíces), condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un estrato (M-2) de 0.81 m de espesor conformado de Arena mal graduada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro, condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo

**La calicata N° 10**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 1.20 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro contaminado con materia orgánica (raíces), condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo.

**La calicata N° 11**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.00 m, conformado por un estrato (M-1) de 0.10 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro, condición in situ: semi compacto y ligeramente húmedo, seguido de un estrato (M-2) de 0.30 m de espesor conformado de Arena mal graduada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro, condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo, seguido de un estrato (M-3) de 0.50 m de espesor conformado de un material rocoso, tipo volcánico llamado Diorita su condición in situ: solido, seguido de un estrato (M-4) de 0.20 m de espesor conformado de Arena mal graduada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro, condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan A. Rodríguez Piminchumo  
CIP 1390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

**La calicata N° 12**, no presenta nivel freático, conformado por un estrato (M-1) de 0.00 m de roca volcánica, clasificadas como dioritas del tipo volcánicas, conformada por granitoides y grabros, de color gris y tonos oscuros en su interior, Además de la presencia de cristales.

**La calicata N° 13**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 1.20 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro contaminado con materia orgánica (raíces), condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo.

**La calicata N° 14**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 1.20 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro contaminado con materia orgánica (raíces), condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo.

**La calicata N° 15**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 1.20 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro contaminado con materia orgánica (raíces), condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo.

**La calicata N° 16**, no presenta nivel freático, conformado por un estrato (M-1) de 0.00 m de roca volcánica, clasificadas como dioritas del tipo volcánicas, conformada por granitoides y grabros, de color gris y tonos oscuros en su interior, Además de la presencia de cristales

**La calicata N° 17**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 1.20 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro contaminado con materia orgánica (raíces), condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
*Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo*  
RNP 37390 – RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

**La calicata N° 18**, no presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, conformado por un estrato (M-1) de 1.20 m de espesor de material Arena mal gradada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro contaminado con materia orgánica (raíces), condición in situ: semi suelto y ligeramente húmedo.

### **XVI.- ESTUDIO DEL TRÁFICO**

El estudio de tráfico con fines de diseño del pavimento está orientado a proporcionar información básica para determinar los indicadores de tráfico y repeticiones de ejes equivalentes.

Se ha obtenido información necesaria sobre el tipo de tránsito que circula por esta vía, con la finalidad de cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que transitan por el tramo de la Vía; información que es indispensable para determinar las características de diseño del pavimento para el presente proyecto.

El análisis de Tráfico, determino el tránsito actual; sus características y proyecciones para el período de vida útil, en número acumulado de repeticiones de carga de eje equivalente de 8.2 toneladas, dato necesario para el diseño de la estructura del pavimento. Considerado exclusivamente la acción de autos y camionetas, Buses de 2 ejes, C2E.

El período de diseño establecido es de 20 años, considerándose los trabajos rehabilitación y mejoramiento para ese período, y una tasa de crecimiento del 3.0% anual. En base a esta información proyectamos entonces el número de ejes equivalentes:

El período de diseño establecido es de 20 años

$$W_{18} = 1.51E+06$$

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan Rodríguez Piminchimo  
043-7633305 - R.C 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

**El método AASHTO-93 incluye entre otros los siguientes parámetros:**

### **CARRETERA PAVIMENTADA A NIVEL SUB BASE, BASE Y CARPETA ASFALTICA**

Módulo de Resiliencia efectivo del suelo de fundación (MR)

En el método de AASHTO de 1993, el módulo de resiliencia reemplaza al CBR como variable para caracterizar la subrasante, subbase y base. El módulo de resiliencia es una medida de la propiedad elástica de los suelos que reconoce a su vez las características no lineales de su comportamiento. Este parámetro se puede determinar a través de los ensayos dinámicos y de repeticiones de carga, sin embargo la guía AASHTO reconoce que muchas agencias no poseen los equipos para determinar el  $M_r$  y propone el uso de la conocida correlación con el CBR:

$MR \text{ (psi)} = 1500 \times CBR$  CBR < 10% Ecuación Guía AASHTO

$MR \text{ (psi)} = 3000 CBR^{0.65}$  10% < CBR < 20% Formula Sudafricana

$Mr = 4326 \times \ln CBR + 241$  Suelos Granulares Ecuación Guía AASHTO

El **Método AASHTO 2002** propone una fórmula de correlación del Módulo de Resiliencia con el CBR que rige para todos los casos:

$$M_r = 2555 * CBR^{0.64} \text{ (psi)}$$

Consideramos que los valores de los Módulos de Resiliencia obtenidos mediante la fórmula propuesta por el Método AASHTO 2002 son más afines a las propiedades de los suelos, por lo que en el presente estudio usaremos esta última correlación.

Para la elección del valor Relativo de Soporte de Diseño (CBR<sub>d</sub>), se empleó un análisis estadístico, de todos los valores de CBRs en cada sector, obteniéndose los siguientes resultados:

**El valor del CBR, se tomara del punto más críticos del suelo de fundación.**

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan A. Rodríguez Piminchumo  
CIP 37390 - RC 455



## CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

- ✓ La Capacidad de Soporte de California (CBR) de la sub rasante, tiene los siguientes valores:
- ✓ Calicata C-03, presenta un C.B.R de 9.98 %, obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1".

Estación	CBR al 100% MDS
CALICATA 02	11.27

Correspondiente a un Módulo Resiliente de 11138.70 psi.

- ✓ Calicata C-05, presenta un C.B.R de 9.28 %, obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1".

Estación	CBR al 100% MDS
CALICATA 07	18.98

Correspondiente a un Módulo Resiliente de 10632.16 psi.

- ✓ Calicata C-09, presenta un C.B.R de 10.04%, obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1".

Estación	CBR al 100% MDS
CALICATA 09	35.29

Correspondiente a un Módulo Resiliente de 11181.51 psi.

- ✓ Calicata C-12, presenta un C.B.R de 9.62%, obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1".

Estación	CBR al 100% MDS
CALICATA 12	29.72

Correspondiente a un Módulo Resiliente de 10879.5 psi

En base a los resultados obtenidos, se aprecia que el valor de CBR más desfavorable pertenece a los suelos SP; cuyo valor es 11.27 %.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Pinchurmo  
DNP 37390 – RC 455



## CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

A la luz de estos resultados el Consultor cree conveniente utilizar este valor cómo CBR de diseño debido a:

Ser el valor más desfavorable de CBR obtenido, perteneciente a suelos tipo SP, los cuales se encuentran en forma aleatoria en todo este tramo como se muestra en el perfil estratigráfico teniendo un módulo de Resiliente de 12046.71 psi.

TABLA 30

Elemento		Tipo de Pavimento		
		Flexible	Rígido	Adoquines
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías locales y colectoras ≥ 300 mm – Vías arteriales y expresas		
Sub-base		CBR ≥ 40 %	CBR ≥ 30 %	
Base		CBR ≥ 80 %	N.A.*	CBR ≥ 80%
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A.*	Camada de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm.
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm	≥ 150 mm	≥ 60 mm
	Vías colectoras	≥ 60 mm		≥ 80 mm
	Vías arteriales	≥ 70 mm		NR**
	Vías expresas	≥ 80 mm		NR**
Material		Concreto asfáltico ***	MR ≥ 34 Kg/cm <sup>2</sup> (3.4 MPa)	f <sub>c</sub> ≥ 380 Kg/cm <sup>2</sup> (38 MPa)

Notas: \* N.A.: No aplicable; \*\* N.R.: No Recomendable; \*\*\* El concreto asfáltico debe ser hecho preferentemente con mezcla en caliente. Donde el Proyecto considere mezclas en frío, estas deben ser hechas con asfalto emulsificado.

### XVI- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

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

- La evaluación estructural, se realizó mediante calicatas excavadas manualmente, hasta una profundidad de 1.20 m, máximo de donde se extrajeron muestras del suelo que fueron analizadas en el laboratorio, lo que permitió conocer la estratigrafía de la vía en estudio.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan Carlos Piminchimo  
CIP 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

- La primera capa se encuentra compuesta por material Arena mal graduada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro contaminado con materia orgánica (raíces), seguido Arena mal graduada de granos sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, de color beige claro .
- El nivel freático no se ha localizado hasta la profundidad de 1.20 m.
- El suelo está constituido por material arenoso 0.00 m a 0.80 y de 0.00 a 1.20, conformado por arena mal graduada (SP) con más del 50% de arenas que gravas, su condición in situ suelta , de estado ligeramente húmedo de color beige claro y finos no plásticos.
- En las calicatas C-11, C-12 y C-16 se encontró roca volcánica( Diorita) de color gris y tonos oscuros.
- De los ensayos de CBR se determinó lo siguiente:
  - o Material de sub rasante: para la C-2 según su clasificación (SP) y su CBR= 11.27 se considera en la categoría de sub rasante de acuerdo a MTC como buena (de CBR  $\geq 10\%$  a  $< 20\%$ )
  - o Material de sub rasante: para la C-7 según su clasificación (SP) y su CBR= 18.98 se considera en la categoría de sub rasante de acuerdo a MTC como buena (de CBR  $\geq 10\%$  a  $< 20\%$ )
  - o Material de sub rasante: para la C-9 según su clasificación (SP) y su CBR= 35.29 se considera en la categoría de sub rasante de acuerdo a MTC como excelente (de CBR  $\geq 30\%$ )
  - o Material de sub rasante: para la C-13 según su clasificación (SP) y su CBR= 29.72 se considera en la categoría de sub rasante de acuerdo a MTC como muy buena (de CBR  $\geq 20\%$  a  $< 30\%$ )

### **RECOMENDACIONES:**

- En las zonas donde existe el material arena mal graduada contaminado con materia orgánica (raíces) se recomienda cortarlo hasta eliminarlo y remplazarlo por material de préstamo con agregado grueso máximo de 2", del tipo A1 –a (o), A1-b (0) y/o A- 2-

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Pinchumo  
CIP 37390 – RG 465



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

- 4 de la clasificación AASTHO, para un C.B.R  $\geq$  al 30%, obtenido al 95% de M.D.S. a una penetración de 0.1.
- El material utilizado para Bases y Sub-Bases deberán cumplir los valores establecidos por la norma del M.T.C. siguiente:
  - El material para base granular a utilizar deberá cumplir con la curva granulométrica de la gradación del tipo **B**, de la ASTM.
    - La capa Base estará conformada por material granular seleccionado de la clasificación A1 –a (0) y/o A1-b (0), de la clasificación AASTHO, con agregado grueso máximo de  $\frac{3}{4}$ ".
    - Con respecto a los límites de consistencia el material para base deberá de presentar un límite líquido no mayor al 25% según norma MTC E 110, y tener un índice de plasticidad máximo de 6% según norma MTC E 111.
    - El material grueso del agregado granular para base, deberá presenta un porcentaje de desgaste de abrasión no mayor al 40%, norma MTC E 207.
    - El material para base granular deberá presentar un Equivalente de Arena mayor al 35% según norma MTC E 114
    - El material para base granular no deberá de presentar sales solubles totales en porcentaje mayor al 0.50%, norma MTC E 219.
    - El material para base granular no deberá de presentar una pérdida con Sulfato de Sodio mayor al 12%, norma MTC E 209.
  - Se humedecerá, batirá y conformara la capa de sub base hasta alcanzar su nivel, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones.
    - La capa de sub Base estará conformada por material granular seleccionado de la clasificación A1 –a (0) y/o A1-b (0), de la clasificación AASTHO, con agregado grueso máximo de  $\frac{3}{4}$ ".
    - Con respecto a los límites de consistencia el material para sub base deberá de presentar un límite líquido no mayor al 6%

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Miminchumo  
CIP 37390 – RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

- según norma MTC E 110, y tener un índice de plasticidad máximo de 6% según norma MTC E 111.
- El material grueso del agregado granular para sub base, deberá presenta un porcentaje de desgaste de abrasión no mayor al 40%, norma MTC E 207.
  - El material para sub base granular deberá presentar un Equivalente de Arena mayor al 35% según norma MTC E 114
  - El material para sub base granular no deberá de presentar sales solubles totales en porcentaje mayor al 0.50%, norma MTC E 219.
  - El material para sub base granular no deberá de presentar una perdida con Sulfato de Sodio mayor al 12%, norma MTC E 209.
- Las conclusiones y recomendaciones solamente son para la zona en estudio.

### **19.1 - RECOMENDACIONES ADICIONALES.**

- Previo a la ejecución de la obra de pavimentación, se recomienda efectuar una Evaluación de las redes de agua y desagüe que pasaran por las áreas que serán intervenidas.
- Deben construirse sardineles elevados o enterrados en todo el perímetro de la superficies de la vía que será sometida a tránsito vehicular, para asegurar el confinamiento de las partículas de los agregados.
- En las zonas donde existe el material de relleno no seleccionado se recomienda remplazarlo por material granular de préstamo con agregado grueso máximo de 2", de la clasificación A1 –a (o) y/o A1-b(0), de la clasificación AASTHO.
- Para la construcción de bases y sub bases granulares, los materiales serán agregados naturales procedentes de canteras o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias. En ambos casos, las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumio  
CIP 37390 – RC 455



## CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales.

- Los Resultados y ensayos realizados solamente son para la zona en estudio.

Tabla 303-1

### Requerimientos Granulométricos para Sub-Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A (1)	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	—	—
25 mm (1")	—	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (N° 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (N° 10)	15 – 40	20 – 45		40 – 70
4.25 $\mu$ m (N° 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 $\mu$ m (N° 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

Fuente: ASTM D 1241

### Sub-Base Granular

#### Requerimientos de Ensayos Especiales

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimiento	
				< 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Abrasión	MTC E 207	C 131	T 96	50 % máx.	50 % máx.
CBR (1)	MTC E 132	D 1883	T 193	40 % mín.	40 % mín.
Límite Líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	25% máx.	25% máx.
Índice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 89	6% máx.	4% máx.
Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	25% mín.	35% mín.
Sales Solubles	MTC E 219			1% máx.	1% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (2)	MTC E 211	D 4791		20% máx.	20% máx.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan Rodríguez Piminchumo  
CIP 37380 – RC 455



# CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

**Tabla 305-1**  
**Requerimientos Granulométricos para Base Granular**

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15
Valor Relativo de Soporte, CBR (1)	Tráfico Ligero y Medio			Mín 80%
	Tráfico Pesado			Mín 100%

**Tabla 305-2**  
**Requerimientos Agregado Grueso**

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos	
				Altitud	
				< Menor de 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821		80% min.	80% min.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% min.	50% min.
Abrasión Los Angeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% máx	40% max
Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC E 221	D 4791		15% máx.	15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D 1888		0.5% máx.	0.5% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC E 209	C 88	T 104	--	12% máx.
Pérdida con Sulfato de Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	--	18% máx.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
CIP 37390 - RC 455



## **CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

**Tabla 305-2**

### **Requerimientos Agregado Fino**

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		< 3 000 m.s.n.m.	> 3 000 m.s.n.m
Índice Plástico	MTC E 111	4% máx.	2% máx.
Equivalente de arena	MTC E 114	35% mín.	45% mín.
Sales solubles totales	MTC E 219	0,55% máx.	0,5% máx.
Índice de durabilidad	MTC E 214	35% mín.	35% mín.

*CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.*  
*LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS*  
*Ing. Juan Rodríguez Pimanchumo*  
*Cel. 97390 - RC 465*



## ***CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.***

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

### **ANEXO**

## **ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

*CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.*  
LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
*Ing. Juan Rodríguez Piminchumo*  
C.P. 37390 – RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

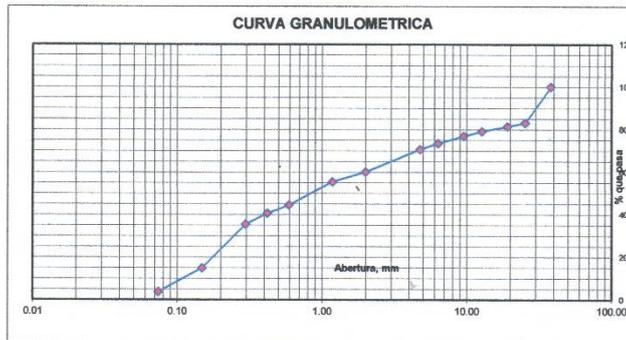
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 01 **MUESTRA** .01 Prof. = 19 cm (estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Peso Inicial Seco, [gr]	970.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	936.660		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pesa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	163.820	83.11
3/4"	19.000	15.710	81.49
1/2"	12.700	23.070	79.11
3/8"	9.510	21.280	76.92
1/4"	6.350	32.870	73.53
Nº 4	4.760	27.950	70.65
Nº 10	2.000	102.090	60.12
Nº 16	1.180	45.230	55.46
Nº 30	0.595	105.920	44.54
Nº 40	0.420	37.490	40.68
Nº 50	0.297	50.150	35.51
Nº 100	0.149	199.550	14.94
Nº 200	0.074	107.800	3.82
< Nº 200		33.340	0.38



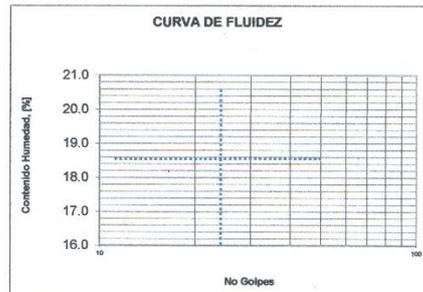
**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP	
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

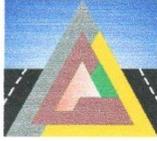


**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.48
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	82.42
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	80.94
4. Peso Agua, [gr]	1.48
5. Peso Suelo Seco, [gr]	59.46
6. Contenido de Humedad, [%]	2.49

Grava(%)	29.35
Arena (%)	66.83
Finos(%)	3.82
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	2.49
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juana Rodríguez Pimentel  
 043-763305 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 –763305

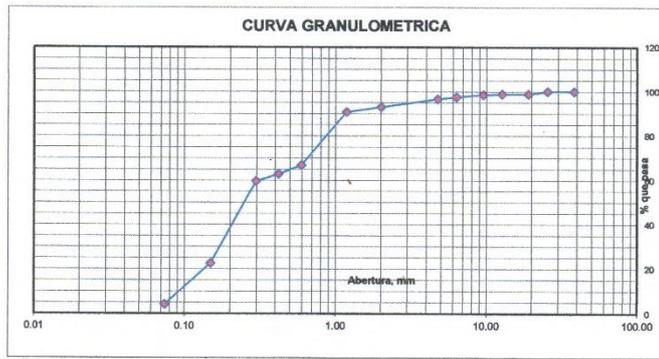
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 01 **MUESTRA .02 Prof. = 63 cm (estrato)**

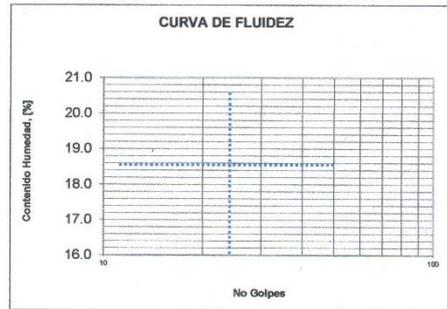
**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Peso Inicial Seco, [gr]	950.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	919.900		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	11.260	98.81
1/2"	12.700	0.000	98.81
3/8"	9.510	2.630	98.54
1/4"	6.350	9.820	97.50
Nº 4	4.760	9.150	96.54
Nº 10	2.000	33.630	93.00
Nº 16	1.180	21.290	90.76
Nº 30	0.595	227.580	66.80
Nº 40	0.420	37.060	62.90
Nº 50	0.297	31.120	59.63
Nº 100	0.149	351.800	22.60
Nº 200	0.074	175.610	4.11
< Nº 200		30.100	0.94



**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP	
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	12.77
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	85.58
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	85.21
4. Peso Agua, [gr]	0.37
5. Peso Suelo Seco, [gr]	72.44
6. Contenido de Humedad, [%]	0.51

Grava(%)	3.46
Arena (%)	92.43
Finos(%)	4.11
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.51
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan Rodríguez Piminciumo  
 N°P 37390 - RC 465



# CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

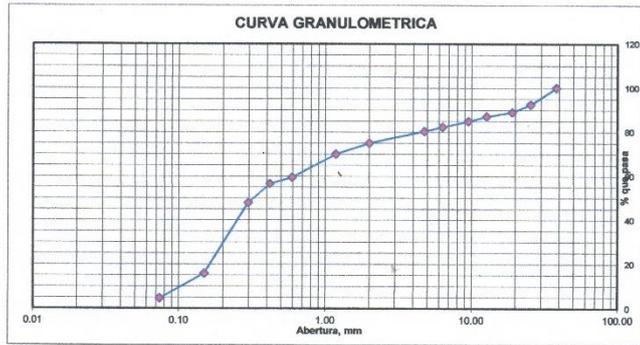
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

## RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

**CALICATA** 02 **MUESTRA** .01 Prof. = 70 cm ( estrato)

### 1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

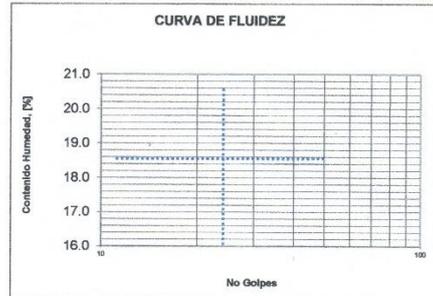
Peso Inicial Seco, [gr]	922.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	886.110		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	69.640	92.45
3/4"	19.000	31.570	89.02
1/2"	12.700	18.410	87.03
3/8"	9.510	19.230	84.94
1/4"	6.350	24.420	82.29
Nº 4	4.760	18.640	80.27
Nº 10	2.000	48.680	74.99
Nº 16	1.180	45.880	70.01
Nº 30	0.595	97.310	59.46
Nº 40	0.420	27.320	56.50
Nº 50	0.297	79.790	47.84
Nº 100	0.149	295.220	15.82
Nº 200	0.074	103.630	4.58
< Nº 200		35.890	0.69



### 2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

#### A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



#### B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

### 3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.20
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	114.36
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	113.54
4. Peso Agua, [gr]	0.82
5. Peso Suelo Seco, [gr]	92.34
6. Contenido de Humedad, [%]	0.89

Grava(%)	19.73
Arena (%)	75.69
Finos(%)	4.58
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.89
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Pineda  
CIP 37390 - RC 465



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 –763305

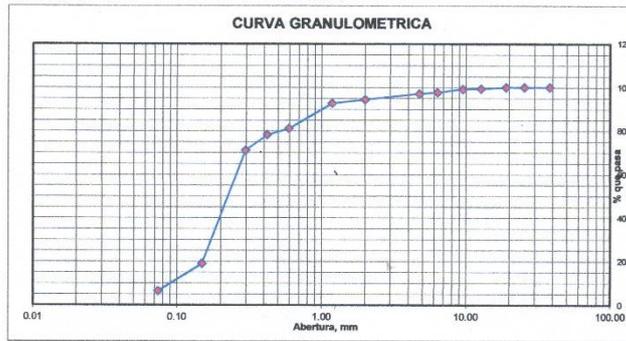
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA  
 CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 03 **MUESTRA** .01 Prof. = 25 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Peso Inicial Seco, [gr]	754.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	709.370		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	4.520	99.40
3/8"	9.510	1.110	99.25
1/4"	6.350	11.840	97.68
Nº 4	4.760	4.430	97.10
Nº 10	2.000	19.680	94.49
Nº 16	1.180	13.540	92.69
Nº 30	0.595	87.490	81.09
Nº 40	0.420	21.770	78.20
Nº 50	0.297	53.150	71.15
Nº 100	0.149	393.300	18.99
Nº 200	0.074	94.560	6.45
< Nº 200		44.630	0.53



**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	20.02
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	89.14
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	88.63
4. Peso Agua, [gr]	0.51
5. Peso Suelo Seco, [gr]	68.61
6. Contenido de Humedad, [%]	0.74

Grava(%)	2.90
Arena (%)	90.65
Finos(%)	6.45
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP-SM
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.74
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. ~~Lucely Julyana Osorio Lopez~~  
 CIP 2290 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 –763305

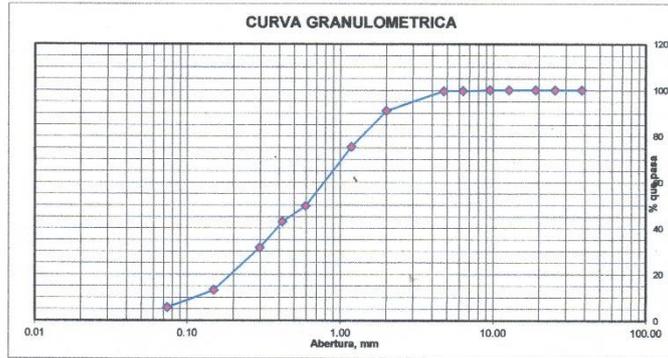
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 03 **MUESTRA** .02 Prof. = 45 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

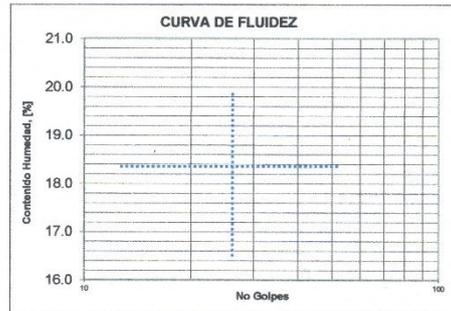
Peso Inicial Seco, [gr]	778.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	745.250		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	2.260	99.71
Nº 4	4.760	0.680	99.82
Nº 10	2.000	66.640	91.06
Nº 16	1.180	122.300	75.34
Nº 30	0.595	200.170	49.61
Nº 40	0.420	52.900	42.81
Nº 50	0.297	87.580	31.55
Nº 100	0.149	142.400	13.25
Nº 200	0.074	58.890	5.68
< Nº 200		32.750	1.47



**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	20.22
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	84.02
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	83.42
4. Peso Agua, [gr]	0.60
5. Peso Suelo Seco, [gr]	63.20
6. Contenido de Humedad, [%]	0.95

Grava(%)	0.38
Arena (%)	93.94
Finos(%)	5.68
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP-SM
Clasif. AASHTO	A1-b(1)
Contenido de Humedad	0.95
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Sánchez Pimentel  
 CIP 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

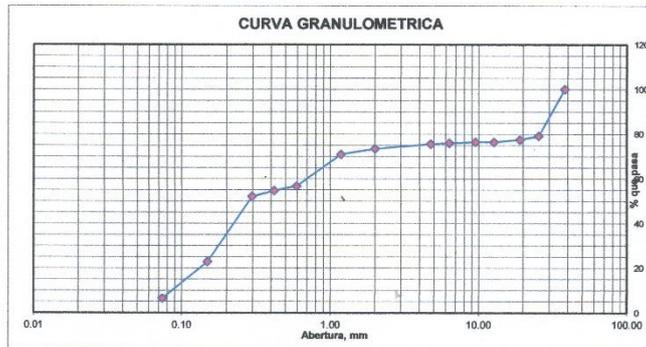
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 04 **MUESTRA** .01 Prof. = 30 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Peso Inicial Seco, [gr]	875.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	822.410		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	182.650	79.13
3/4"	19.000	14.030	77.52
1/2"	12.700	9.860	76.40
3/8"	9.510	0.000	76.40
1/4"	6.350	3.400	76.01
Nº 4	4.760	4.510	75.49
Nº 10	2.000	17.420	73.50
Nº 16	1.180	22.960	70.88
Nº 30	0.595	123.960	56.71
Nº 40	0.420	18.240	54.63
Nº 50	0.297	22.150	52.09
Nº 100	0.149	256.090	22.83
Nº 200	0.074	142.950	6.49
< Nº 200		52.590	0.48



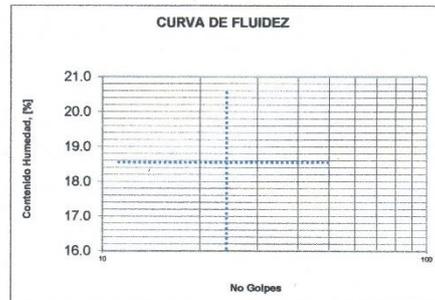
**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	20.81
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	98.81
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	98.18
4. Peso Agua, [gr]	0.63
5. Peso Suelo Seco, [gr]	77.37
6. Contenido de Humedad, [%]	<b>0.81</b>

Grava(%)	24.51
Arena (%)	69.00
Finos(%)	6.49
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP-SM
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.81
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Rodríguez Pinedo  
 CIP 57390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

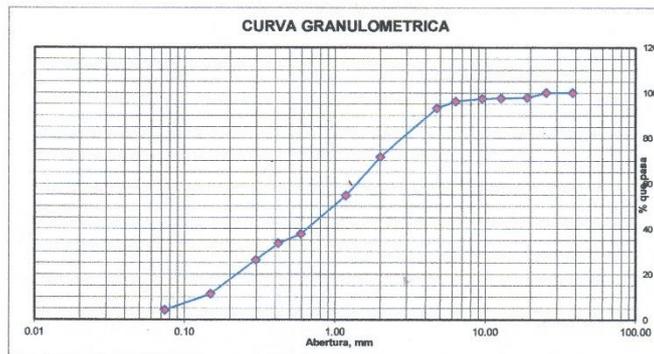
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 04 **MUESTRA** .02 Prof. = 50 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

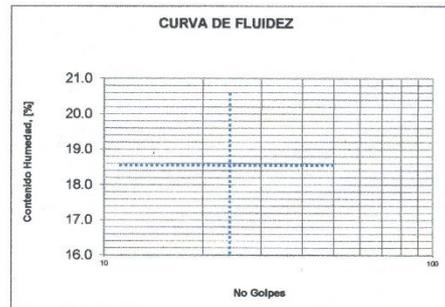
Peso Inicial Seco, [gr]	903.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	874.530		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	19.170	97.88
1/2"	12.700	2.150	97.64
3/8"	9.510	1.880	97.43
1/4"	6.350	10.590	96.26
Nº 4	4.760	27.760	93.18
Nº 10	2.000	193.530	71.75
Nº 16	1.180	154.280	54.66
Nº 30	0.595	152.820	37.74
Nº 40	0.420	37.030	33.64
Nº 50	0.297	66.540	26.27
Nº 100	0.149	134.350	11.39
Nº 200	0.074	65.250	4.17
< Nº 200		28.470	1.01



**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.96
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	85.62
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	85.23
4. Peso Agua, [gr]	0.39
5. Peso Suelo Seco, [gr]	63.25
6. Contenido de Humedad, [%]	0.62

Grava(%)	6.82
Arena (%)	89.01
Finos(%)	4.17
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.62
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Cesar J. Rodríguez Pineda  
 RUP 37390 - RC 465



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

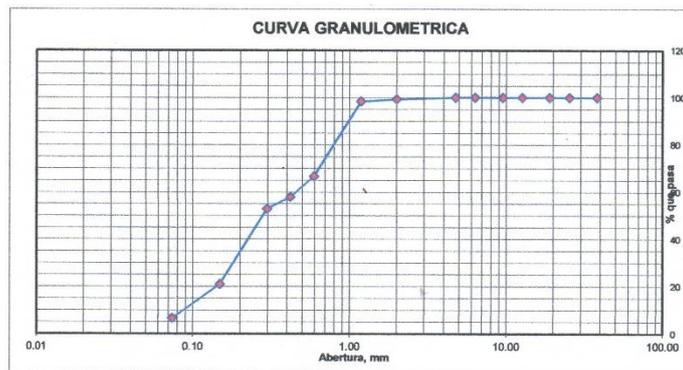
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 05 **MUESTRA .01 Prof. = 40 cm ( estrato)**

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Peso Inicial Seco, [gr]	956.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	895.700		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
N° 4	4.760	0.000	100.00
N° 10	2.000	6.870	99.28
N° 16	1.180	8.750	98.37
N° 30	0.595	302.610	66.71
N° 40	0.420	83.390	57.99
N° 50	0.297	48.390	52.93
N° 100	0.149	305.740	20.95
N° 200	0.074	136.750	6.64
< N° 200		60.300	0.33



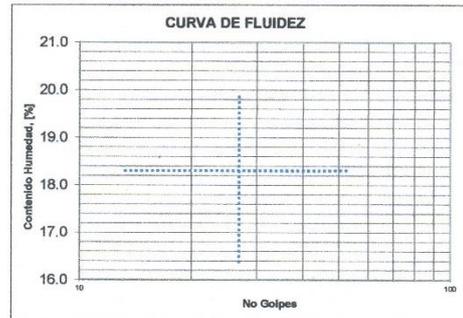
**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.93
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	79.86
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	79.79
4. Peso Agua, [gr]	0.07
5. Peso Suelo Seco, [gr]	57.86
6. Contenido de Humedad, [%]	0.12

Grava(%)	0.00
Arena (%)	93.36
Finos(%)	6.64
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.12
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Pimentel  
 CIP 9.390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

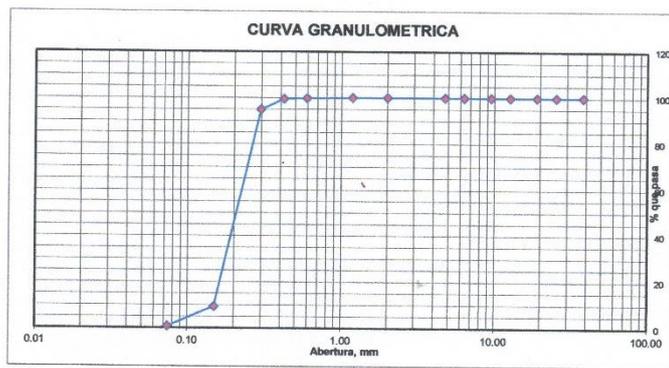
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 05 **MUESTRA** .02 Prof. = 80 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

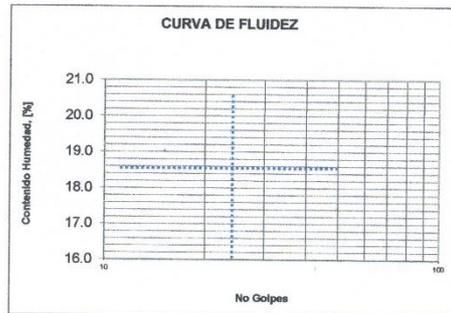
Peso Inicial Seco, [gr]	666.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	664.890		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	0.000	100.00
Nº 10	2.000	0.000	100.00
Nº 16	1.180	0.000	100.00
Nº 30	0.595	1.660	99.75
Nº 40	0.420	1.540	99.52
Nº 50	0.297	30.750	94.90
Nº 100	0.149	570.180	9.29
Nº 200	0.074	56.820	0.76
< Nº 200		1.110	0.59



**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP	
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.46
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	80.19
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	80.07
4. Peso Agua, [gr]	0.12
5. Peso Suelo Seco, [gr]	58.61
6. Contenido de Humedad, [%]	0.20

Grava(%)	0.00
Arena (%)	99.24
Finos(%)	0.76
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.20
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. J. Luis Rodríguez Pincheirino  
 CIP 37380 - RC 465



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

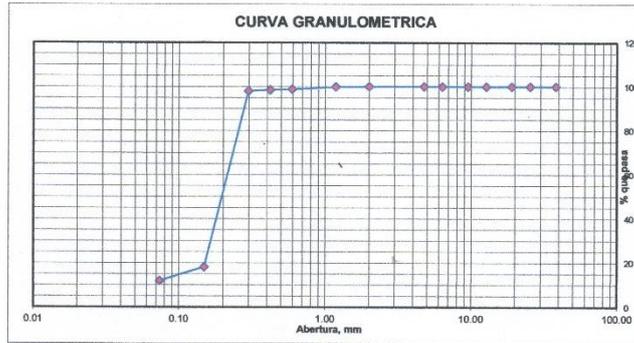
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 06 **MUESTRA** .01 Prof. = 110 cm (estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Peso Inicial Seco, [gr]	903.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	901.010		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.750	0.000	100.00
Nº 10	2.000	0.060	99.99
Nº 16	1.180	0.480	99.94
Nº 30	0.595	10.170	98.81
Nº 40	0.420	2.560	98.53
Nº 50	0.297	4.320	98.05
Nº 100	0.149	721.060	18.20
Nº 200	0.074	56.440	11.95
< Nº 200		1.990	11.73



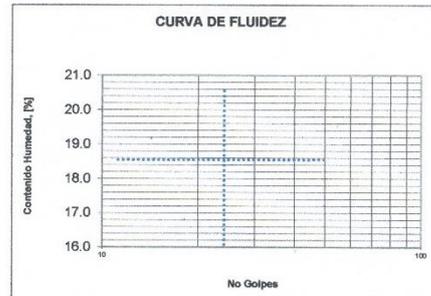
**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.53
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	80.62
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	80.11
4. Peso Agua, [gr]	0.51
5. Peso Suelo Seco, [gr]	58.58
6. Contenido de Humedad, [%]	<b>0.87</b>

Grava(%)	0.00
Arena (%)	88.05
Finos(%)	11.95
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.87
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. César Rodríguez Minchurano  
 CIP 37306 - R.C. 455



# CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

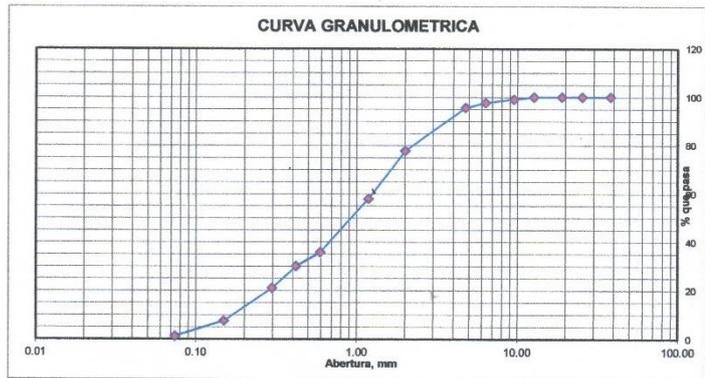
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN SOLICITA** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**FECHA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
 : SEPTIEMBRE DEL 2019

## RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

**CALICATA** 07 **MUESTRA** .01 Prof. = 100 cm ( estrato)

### 1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	758.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	753.330		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	6.600	99.13
1/4"	6.350	10.750	97.71
Nº 4	4.760	16.180	95.58
Nº 10	2.000	135.010	77.77
Nº 16	1.180	149.880	57.99
Nº 30	0.595	168.430	35.77
Nº 40	0.420	43.380	30.05
Nº 50	0.297	68.210	21.05
Nº 100	0.149	102.370	7.54
Nº 200	0.074	47.740	1.25
< Nº 200		4.670	0.63



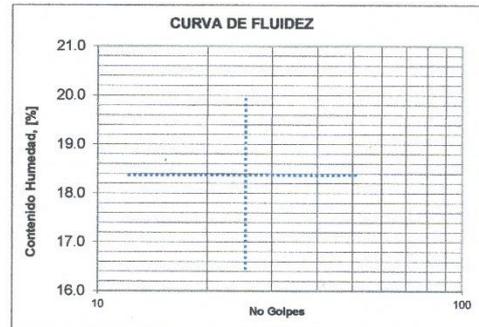
### 2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

#### A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

#### B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



### 3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	20.76
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	81.62
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	81.07
4. Peso Agua, [gr]	0.55
5. Peso Suelo Seco, [gr]	60.31
6. Contenido de Humedad, [%]	0.91

Grava(%)	4.42
Arena (%)	94.33
Finos(%)	1.25
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A1-b(1)
Contenido de Humedad	0.91
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan S. Rodríguez Piminchimo  
CIP 37390 - RC 465



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

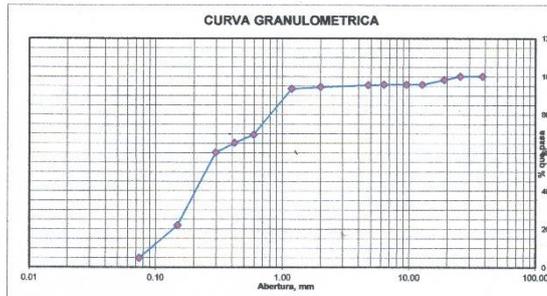
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA  
 CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 08 **MUESTRA** .01 Prof. = 30 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

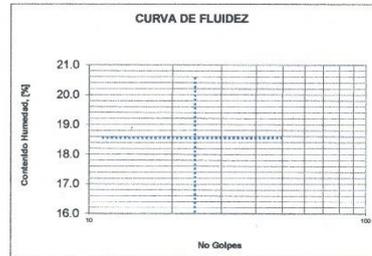
Peso Inicial Seco, [gr]	752.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	715.970		
<b>Mallas</b>	<b>Abertura [mm]</b>	<b>Peso retenido [grs]</b>	<b>% pasa</b>
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	13.480	98.21
1/2"	12.700	18.470	95.75
3/8"	9.510	0.000	95.75
1/4"	6.350	0.000	95.75
Nº 4	4.760	2.020	95.46
Nº 10	2.000	7.110	94.54
Nº 16	1.180	7.190	93.58
Nº 30	0.595	181.030	69.51
Nº 40	0.420	32.030	65.25
Nº 50	0.297	38.070	60.19
Nº 100	0.149	287.330	21.96
Nº 200	0.074	129.110	4.81
< Nº 200		36.030	0.02



**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	20.49
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	82.44
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	82.36
4. Peso Agua, [gr]	0.08
5. Peso Suelo Seco, [gr]	61.87
6. Contenido de Humedad, [%]	0.13

Grava(%)	4.52
Arena (%)	90.67
Finos(%)	4.81
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(I)
Contenido de Humedad	0.13
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS CO. PAVIMENTOS  
 Ing. José P. Quiroz Pimincijano  
 CIP 37380 - R.C. 465



**CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Ll.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

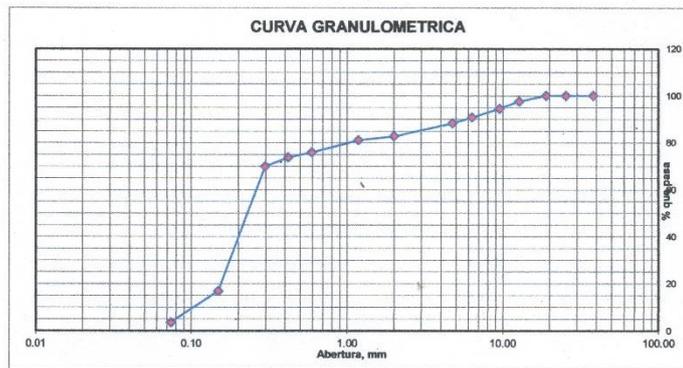
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 08 **MUESTRA** .02 Prof. = 90 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Peso Inicial Seco, [gr]	762.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	752.380		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	18.460	97.58
3/8"	9.510	22.870	94.58
1/4"	6.350	28.570	90.83
Nº 4	4.760	19.420	88.28
Nº 10	2.000	42.190	82.74
Nº 16	1.180	12.680	81.08
Nº 30	0.595	39.260	75.93
Nº 40	0.420	15.920	73.84
Nº 50	0.297	28.910	70.04
Nº 100	0.149	404.720	16.93
Nº 200	0.074	101.970	3.55
< Nº 200		9.620	2.28



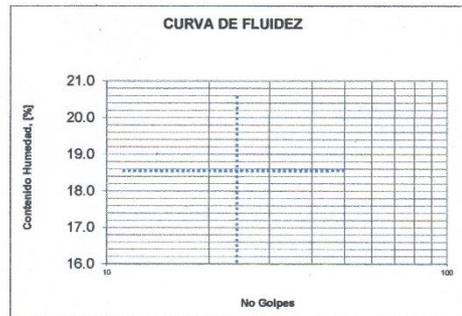
**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.83
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	116.70
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	116.53
4. Peso Agua, [gr]	0.17
5. Peso Suelo Seco, [gr]	94.70
6. Contenido de Humedad, [%]	0.18

Grava(%)	11.72
Arena (%)	84.73
Finos(%)	3.55
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.18
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo  
 C.R. 37.920 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

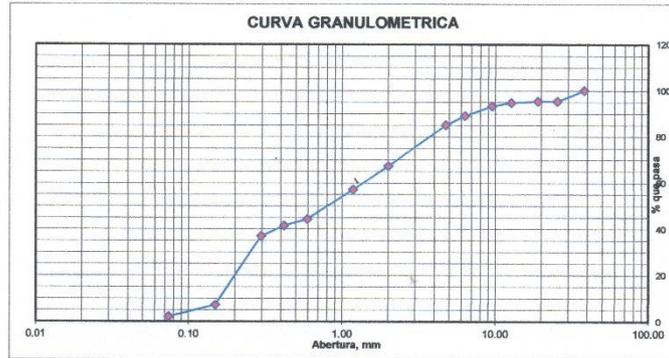
CALICATA

09

MUESTRA .01 Prof. = 39 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

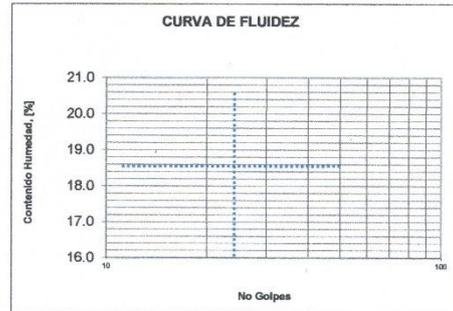
Peso Inicial Seco, [gr]	794.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	788.200		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	37.110	95.33
3/4"	19.000	0.000	95.33
1/2"	12.700	4.050	94.82
3/8"	9.510	12.470	93.25
1/4"	6.350	33.110	89.08
Nº 4	4.760	31.910	85.06
Nº 10	2.000	140.690	67.34
Nº 16	1.180	81.110	57.12
Nº 30	0.595	102.300	44.24
Nº 40	0.420	21.600	41.52
Nº 50	0.297	36.100	36.97
Nº 100	0.149	236.350	7.20
Nº 200	0.074	40.290	2.13
< Nº 200		5.800	1.40



**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.06
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	105.58
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	105.38
4. Peso Agua, [gr]	0.20
5. Peso Suelo Seco, [gr]	84.32
6. Contenido de Humedad, [%]	0.24

Grava(%)	14.94
Arena (%)	82.93
Finos(%)	2.13
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.24
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

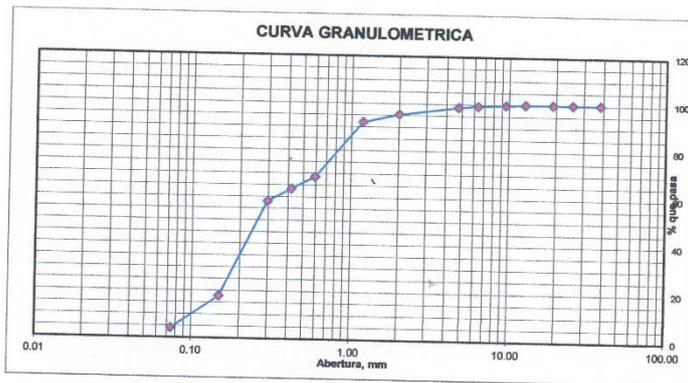
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESIS- LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 09 **MUESTRA .02 Prof. = 81 cm ( estrato)**

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

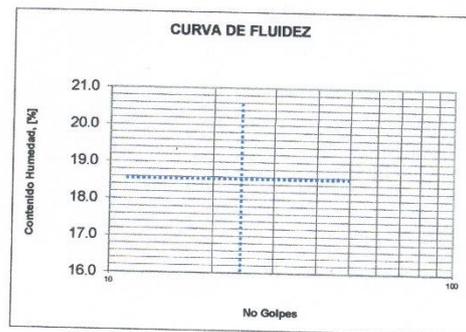
Peso Inicial Seco, [gr]	701.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	677.310		
<b>Mallas</b>	<b>Abertura [mm]</b>	<b>Peso retenido [grs]</b>	<b>% pasa</b>
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	1.490	99.79
1/4"	6.350	3.770	99.25
Nº 4	4.760	4.330	98.63
Nº 10	2.000	23.090	95.34
Nº 16	1.180	23.580	91.97
Nº 30	0.595	164.500	68.51
Nº 40	0.420	35.880	63.39
Nº 50	0.297	37.070	58.10
Nº 100	0.149	282.720	17.77
Nº 200	0.074	96.510	4.00
< Nº 200		23.690	0.62



**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	20.89
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	104.90
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	104.77
4. Peso Agua, [gr]	0.13
5. Peso Suelo Seco, [gr]	83.88
6. Contenido de Humedad, [%]	0.15

Grava(%)	1.37
Arena (%)	94.63
Finos(%)	4.00
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.15
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan G. Rodríguez Piminchimo  
 CH- 37390 - R.C 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

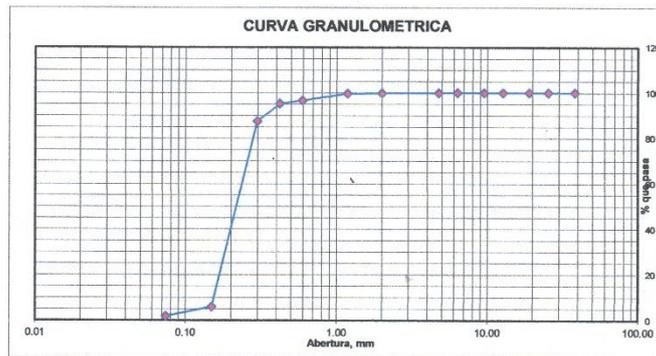
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 10 **MUESTRA** .01 Prof. = 120 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Peso Inicial Seco, [gr]	877.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	869.140		
<b>Mallas</b>	<b>Abertura [mm]</b>	<b>Peso retenido [grs]</b>	<b>% pasa</b>
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	0.280	99.97
Nº 10	2.000	0.970	99.86
Nº 16	1.180	1.620	99.67
Nº 30	0.595	26.650	96.63
Nº 40	0.420	12.430	95.22
Nº 50	0.297	67.610	87.51
Nº 100	0.149	715.350	5.94
Nº 200	0.074	35.870	1.85
< Nº 200		7.860	0.95



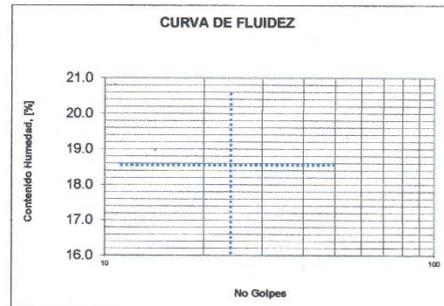
**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			NP
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.74
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	85.83
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	85.76
4. Peso Agua, [gr]	0.07
5. Peso Suelo Seco, [gr]	64.02
6. Contenido de Humedad, [%]	0.11

Grava(%)	0.03
Arena (%)	98.12
Finos(%)	1.85
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.11
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Barriguez Pinchilimo  
 GMP 37390 - RC 465



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

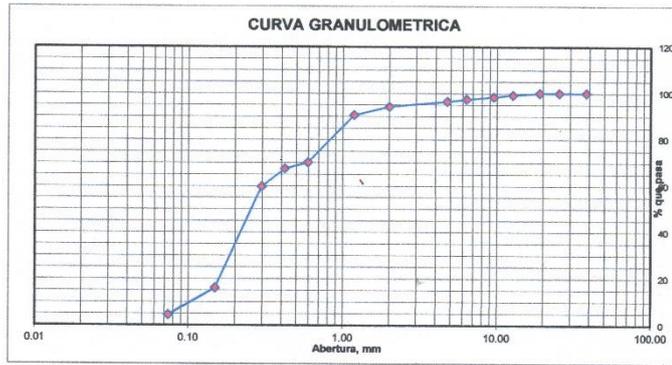
CALICATA

11

MUESTRA .01 Prof. = 10 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Peso Inicial Seco, [gr]	838.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	806.710		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	6.180	99.26
3/8"	9.510	6.820	98.45
1/4"	6.350	8.830	97.39
Nº 4	4.760	7.980	96.44
Nº 10	2.000	18.670	94.21
Nº 16	1.180	30.660	90.56
Nº 30	0.595	171.420	70.10
Nº 40	0.420	21.540	67.53
Nº 50	0.297	65.280	59.74
Nº 100	0.149	366.120	16.05
Nº 200	0.074	97.380	4.43
< Nº 200		31.290	0.70



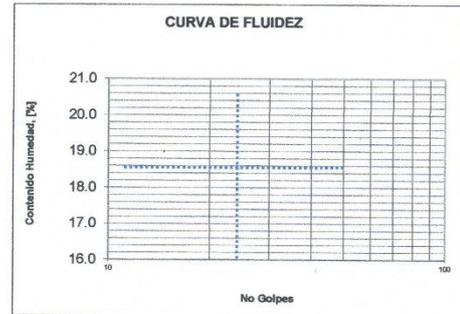
**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	29.97
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	123.31
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	123.22
4. Peso Agua, [gr]	0.09
5. Peso Suelo Seco, [gr]	93.25
6. Contenido de Humedad, [%]	0.10

Grava(%)	3.56
Arena (%)	92.01
Finos(%)	4.43
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.10
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan Carlos Rodríguez P. Minchumo  
 CIP 37390 - RC 465



# CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

## RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

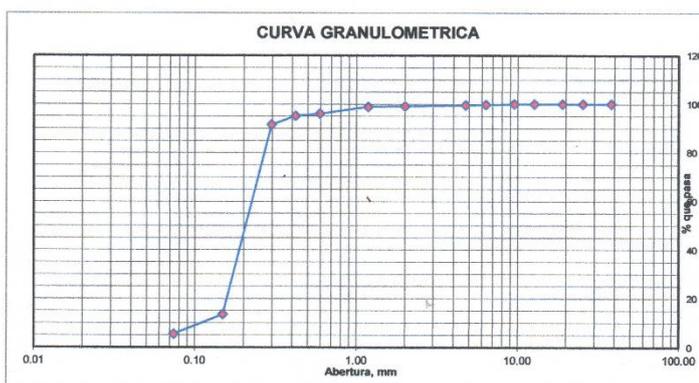
CALICATA

11

MUESTRA .02 Prof. = 30 cm ( estrato)

### 1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	831.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	820.760		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	1.980	99.76
Nº 4	4.760	1.710	99.56
Nº 10	2.000	3.610	99.12
Nº 16	1.180	1.890	98.89
Nº 30	0.595	23.550	96.06
Nº 40	0.420	7.460	95.16
Nº 50	0.297	29.440	91.62
Nº 100	0.149	648.280	13.61
Nº 200	0.074	67.480	5.49
< Nº 200		10.240	4.26



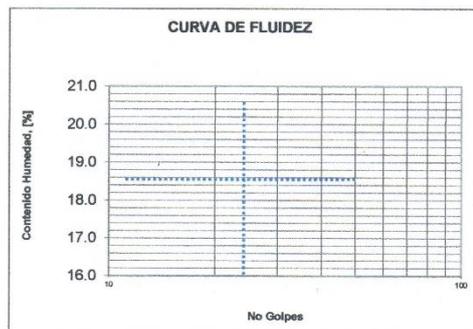
### 2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

#### A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

#### B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



### 3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.07
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	61.29
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	61.22
4. Peso Agua, [gr]	0.07
5. Peso Suelo Seco, [gr]	40.15
6. Contenido de Humedad, [%]	0.17

Grava(%)	0.44
Arena (%)	94.07
Finos(%)	5.49
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.17
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Pimicrúmo  
CIP 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA  
 CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

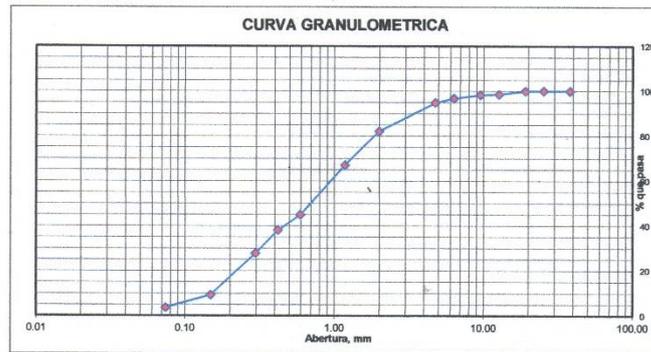
CALICATA

11

MUESTRA .04 Prof. = 20 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

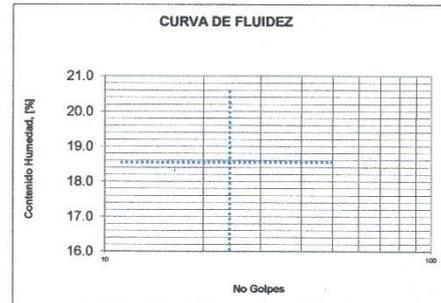
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	13.250	98.56
3/8"	9.510	2.800	98.25
1/4"	6.350	13.800	96.75
Nº 4	4.760	17.700	94.82
Nº 10	2.000	118.570	82.12
Nº 16	1.180	138.150	67.07
Nº 30	0.595	204.090	44.84
Nº 40	0.420	61.860	38.10
Nº 50	0.297	94.580	27.80
Nº 100	0.149	169.520	9.34
Nº 200	0.074	52.100	3.66
< Nº 200		25.500	0.88



**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.13
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	95.60
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	95.50
4. Peso Agua, [gr]	0.10
5. Peso Suelo Seco, [gr]	74.37
6. Contenido de Humedad, [%]	0.13

Grava(%)	5.18
Arena (%)	91.16
Finos(%)	3.66
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A- 3(1)
Contenido de Humedad	0.13
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan P. Rodríguez Pimichimo  
 CIP 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

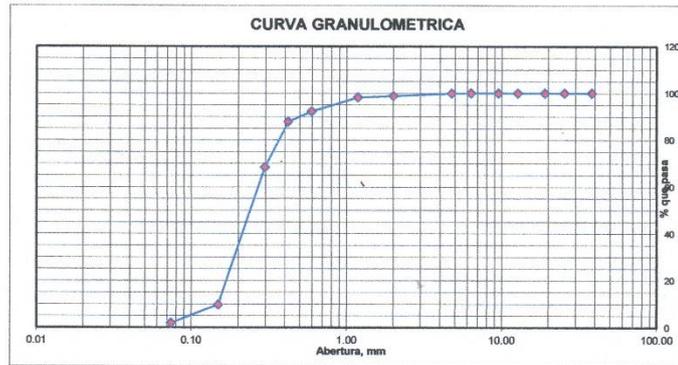
CALICATA

13

MUESTRA .01 Prof. = 120 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

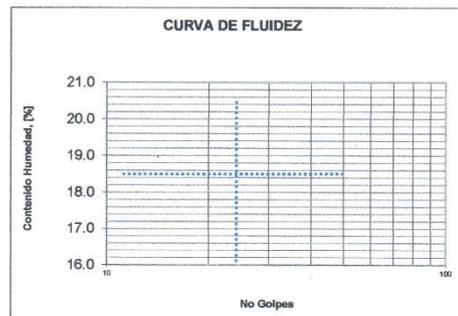
Peso Inicial Seco, [gr]	855.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	842.900		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	0.410	99.95
Nº 10	2.000	9.240	98.87
Nº 16	1.180	5.260	98.26
Nº 30	0.595	51.960	92.18
Nº 40	0.420	37.880	87.75
Nº 50	0.297	164.560	68.50
Nº 100	0.149	502.100	9.78
Nº 200	0.074	66.970	1.94
< Nº 200		12.100	0.53



**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.71
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	84.90
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	84.40
4. Peso Agua, [gr]	0.50
5. Peso Suelo Seco, [gr]	62.69
6. Contenido de Humedad, [%]	<b>0.80</b>

Grava(%)	0.05
Arena (%)	98.01
Finos(%)	1.94
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.80
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
 LAS MECANICAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. José A. Rodríguez Piminchimo  
 CIP 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICA ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

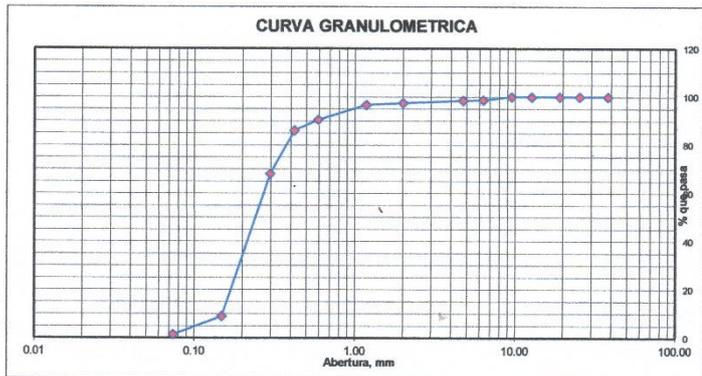
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 14 **MUESTRA .01 Prof. = 120 cm ( estrato)**

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

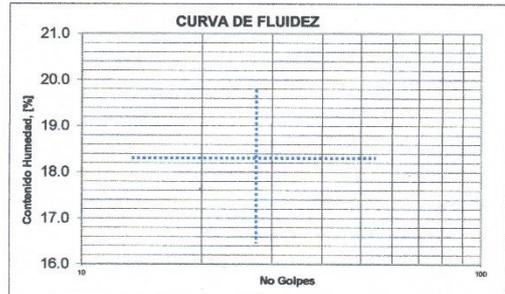
Peso Inicial Seco, [gr]	900.000	
Peso Lavado y Seco, [gr]	887.200	
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]
1 1/2"	38.100	0.000
1"	25.400	0.000
3/4"	19.000	0.000
1/2"	12.700	0.000
3/8"	9.510	0.000
1/4"	6.350	12.200
Nº 4	4.760	1.530
Nº 10	2.000	9.610
Nº 16	1.180	6.690
Nº 30	0.595	55.646
Nº 40	0.420	39.310
Nº 50	0.297	162.100
Nº 100	0.149	531.870
Nº 200	0.074	68.244
< Nº 200		12.800
		% pasa
		100.00
		100.00
		100.00
		100.00
		100.00
		98.64
		98.47
		97.41
		96.66
		90.48
		86.11
		68.10
		9.00
		1.42
		0.00



**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.71
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	84.90
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	84.40
4. Peso Agua, [gr]	0.50
5. Peso Suelo Seco, [gr]	62.69
6. Contenido de Humedad, [%]	<b>0.80</b>

Grava(%)	1.53
Arena (%)	96.10
Finos(%)	2.37
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(I)
Contenido de Humedad	0.80
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo  
 CIP 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

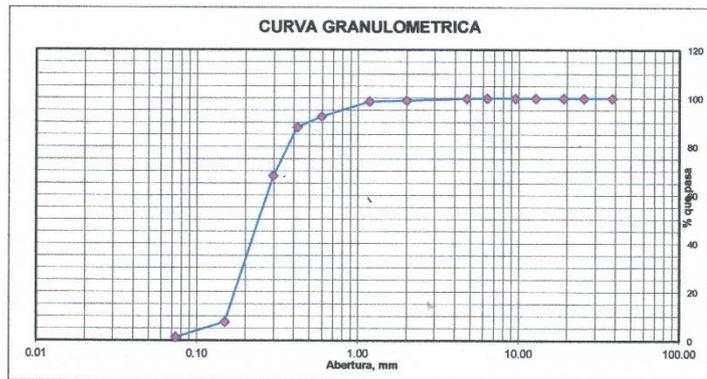
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 15 **MUESTRA** .01 Prof. = 120 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Peso Inicial Seco, [gr]	800.000	799.548	
Peso Lavado y Seco, [gr]	789.810		
<b>Mallas</b>	<b>Abertura [mm]</b>	<b>Peso retenido [grs]</b>	<b>% pasa</b>
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	1.390	99.83
Nº 10	2.000	6.240	99.05
Nº 16	1.180	3.288	98.64
Nº 30	0.595	49.910	92.40
Nº 40	0.420	35.100	88.01
Nº 50	0.297	160.560	67.94
Nº 100	0.149	481.900	7.70
Nº 200	0.074	50.970	1.33
< Nº 200		10.190	0.06



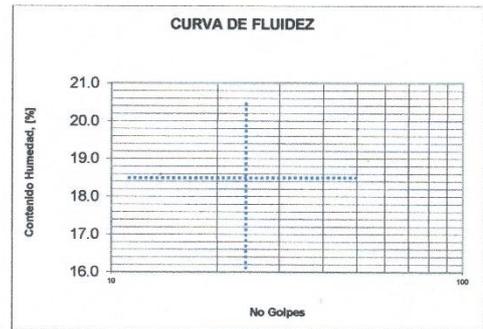
**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.71
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	84.90
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	84.40
4. Peso Agua, [gr]	0.50
5. Peso Suelo Seco, [gr]	62.69
6. Contenido de Humedad, [%]	<b>0.80</b>

Grava(%)	0.17
Arena (%)	98.50
Finos(%)	1.33
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice de Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.80
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Rodríguez Pininchumo  
 CIP 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA  
 CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

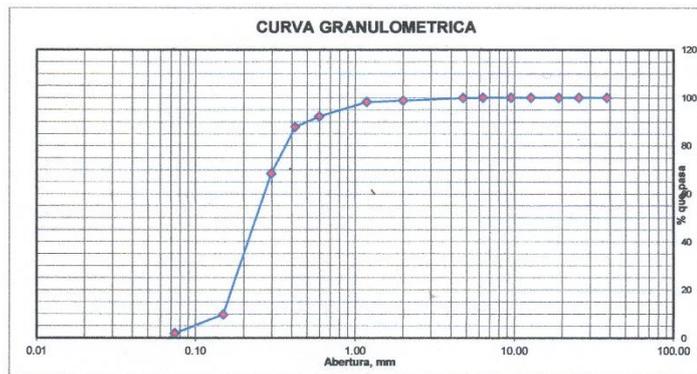
CALICATA

17

MUESTRA .01 Prof. = 120 cm ( estrato)

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

Peso Inicial Seco, [gr]	855.000		
Peso Lavado y Seco, [gr]	842.900		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	0.410	99.95
Nº 10	2.000	9.240	98.87
Nº 16	1.180	5.260	98.26
Nº 30	0.595	51.960	92.18
Nº 40	0.420	37.880	87.75
Nº 50	0.297	164.560	68.50
Nº 100	0.149	502.100	9.78
Nº 200	0.074	66.970	1.94
< Nº 200		12.100	0.53



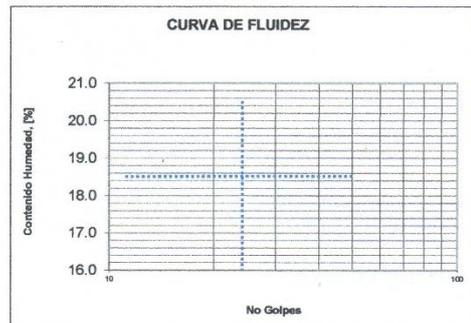
**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		NP	
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]			
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NP	
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		



**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.71
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	84.90
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	84.40
4. Peso Agua, [gr]	0.50
5. Peso Suelo Seco, [gr]	62.69
6. Contenido de Humedad, [%]	<b>0.80</b>

Grava(%)	0.05
Arena (%)	98.01
Finos(%)	1.94
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.80
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan Carlos Rodríguez Pichincho  
 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

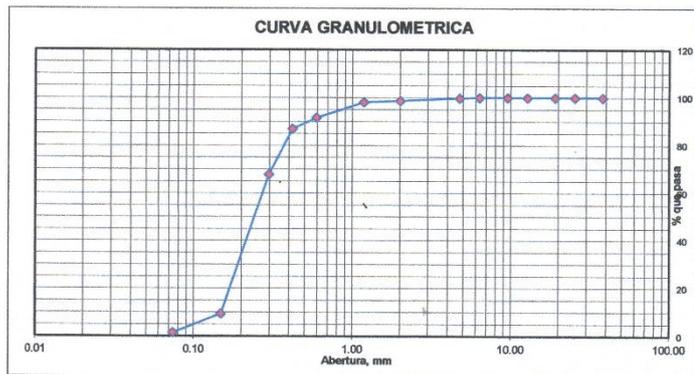
**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA  
 CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO**

**CALICATA** 18 **MUESTRA .01 Prof. = 120 cm ( estrato)**

**1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)**

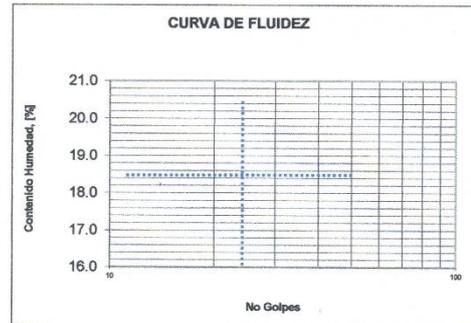
Peso Inicial Seco, [gr]	866.700		
Peso Lavado y Seco, [gr]	854.140		
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
1 1/2"	38.100	0.000	100.00
1"	25.400	0.000	100.00
3/4"	19.000	0.000	100.00
1/2"	12.700	0.000	100.00
3/8"	9.510	0.000	100.00
1/4"	6.350	0.000	100.00
Nº 4	4.760	1.650	99.81
Nº 10	2.000	10.400	98.61
Nº 16	1.180	5.250	98.00
Nº 30	0.595	55.990	91.54
Nº 40	0.420	39.900	86.94
Nº 50	0.297	165.560	67.84
Nº 100	0.149	506.400	9.41
Nº 200	0.074	68.990	1.45
< Nº 200		12.560	0.00



**2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)**

**A. LIMITE LIQUIDO**

Procedimiento	Tara No		
	1	2	3
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP	
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			



**B. LIMITE PLASTICO**

Procedimiento	Tara No	
	1	2
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		NP
4. Peso Agua, [gr]		
5. Peso Suelo Seco, [gr]		
6. Contenido de Humedad, [%]		

**3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)**

Procedimiento	Tara No 1
1. Peso Tara, [gr]	21.71
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	84.90
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	84.40
4. Peso Agua, [gr]	0.50
5. Peso Suelo Seco, [gr]	62.69
6. Contenido de Humedad, [%]	<b>0.80</b>

Grava(%)	0.19
Arena (%)	98.36
Finos(%)	1.45
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plasticidad	NP
Clasif. SUCS	SP
Clasif. AASHTO	A-3(1)
Contenido de Humedad	0.80
Peso específico	2.63
Índice de Grupo	0

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAS MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Rodriguez Piminchimo  
 CP: 37390 - RC 456



## ***CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.***

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

# **ANEXO ENSAYO QUÍMICO**

~~CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
CIP 37290 – RC 456~~



**CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA  
CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACION** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**ANALISIS QUIMICO**

N°	ANALISIS QUIMICO	VALORES MAXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C-5		PROMEDIO
1	Sales Delocuescentes o Cloruros	0.15%	0.02%	0.02%	0.02%
2	Sulfatos Solubles (SO4)	0.10%	0.02%	0.01%	0.02%
3	Sales Solubles Totales	0.04%	0.01%	0.01%	0.01%
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materia Orgánica expresado en Oxígeno	10			
6	Sales Solubles de Magnesio	150			
7	Límite de Turbidez	2000			
8	Dureza	> 5			
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	> 7	7.6	7.8	7.7

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan J. Rodríguez Pineda  
CNP 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA  
CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACION** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

## ANALISIS QUIMICO

N°	ANALISIS QUIMICO	VALORES MAXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)			
			C-07	C-09	C-11	PROMEDIO
1	Sales Delocuescentes o Cloruros	0.15%				0.00%
2	Sulfatos Solubles (SO4)	0.10%				0.00%
3	Sales Solubles Totales	0.04%	0.05%	0.09%	0.11%	0.08%
4	Sólidos en suspensión	1000				
5	Materia Orgánica expresado en Oxigeno	10				
6	Sales Solubles de Magnesio	150				
7	Límite de Turbidez	2000				
8	Dureza	> 5				
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	> 7	7.2	7	7.1	7.1

Las muestras obtenidas de la calicatas, se encuentran dentro del rango permisibles de sales solubles totales en suelos.

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ing. Juan José Rodríguez Piminchimo  
CIP 37390 - RC 455



## ***CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.***

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

# **ANEXO REGISTRO DE SONDAJE**

*CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.*  
LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
*Ing. Juan J. Rodriguez Piminchimo*  
CIP 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**REGISTRO DE SONDAJE**

**PROYECTO** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**CALICATA:** 01      **PROFUNDIDAD:** 0.82      **N. FREATICO :** N.P.

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.19	C	M - 1				Arena mal graduada, tamaños predominantes de color beige claro, sus granos son sub redondeados con fino no plasticos <b>gravas % 29.35 arenas% 66.83 finos% 3.82</b>	SP
0.63	A	M-2					SP
	L						
	I						
	C						
	A						
	T						
	A					Arena mal graduada, tamaños predominantes de color beige claro, sus granos son sub redondeados con fino no plasticos <b>gravas % 3.46 arenas% 92.43 finos% 4.11</b>	SP

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAS MECANICAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Rodríguez Quintanilla  
 37390 - R.O 465





















**CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**REGISTRO DE SONDAJE**

**PROYECTO** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**CALICATA:** 11      **PROFUNDIDAD:** 1.00      **N. FREATICO :** N.P.

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
0.10	C	M-1				Arena mal graduada, tamaños predominantes de color beige claro, sus granos son sub redondeados con fino no plasticos <b>gravas % 3.56    arenas% 92.01    finos% 4.43</b>	SP
0.30	A L	M-2				Arena mal graduada, tamaños predominantes de color beige claro, sus granos son sub redondeados con fino no plasticos <b>gravas % 0.44    arenas% 94.07    finos% 5.49</b>	SP
0.50	I C A T					presencia de rocas, clasificadas como dioritas del tipo volcanicas, conformada por granitoides y grabros	
0.20	A					Arena mal graduada, tamaños predominantes de color beige claro, sus granos son sub redondeados con fino no plasticos <b>gravas % 5.18    arenas% 91.16    finos% 3.66</b>	SP

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan Rodríguez Piminchuma  
 P 37390 - RC 465





**CORPORACION GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**REGISTRO DE SONDAJE**

**PROYECTO** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**CALICATA:** 14      **PROFUNDIDAD:** 1.20      **N. FREATICO :** N.P.

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
1.20	C A L I C A T A	M - 1				Arena mal graduada, tamaños predominantes de color beige claro, sus granos son sub redondeados con fino no plasticos <b>gravas % 1.53      arenas% 96.10      finos% 2.37</b>	SP

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan Rodríguez Piminchimo  
 CIP 37390 - RC 455







**CORPORACION GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

**REGISTRO DE SONDAJE**

**PROYECTO** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**CALICATA:** 17      **PROFUNDIDAD:** 1.20      **N. FREATICO :** N.P.

Profundidad (metros)	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			D.N (gr./cc)	H.N.			
1.20	C A L I C A T A	M - 1				Arena mal graduada, tamaños predominantes de color beige claro, sus granos son sub redondeados con fino no plasticos <b>gravas % 0.05      arenas% 98.01      finos% 1.94</b>	SP

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan A. Rodríguez Piminchimo  
 DIF. 37390 - RC 455





## ***CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.***

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

### **Anexo**

#### **Ensayo CBR (California Bearing Ratio: Ensayo de Relación de Soporte de California)**

*CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.*  
LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
*Ing. Juan J. Rodriguez Piminchimo*  
CIP 37390 – RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA  
 CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**DATOS DE LA MUESTRA**

**MUESTRA** : TERRENO NATURAL  
**CLASIFICACION (SUCS)** : SP  
**CALICATA** : C-02 - M-1 (0.00 - 1.00 m.)  
**CLASIFICACION AASHTO** : A-3(1)

**ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA**

Tamiz	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION				
Pasa %	77.77	30.05	1.25	Metodo	Densidad Maxima	Humedad Optima		
LL	0.00	IP	0.00	Clasificacion	A1-b(1)	ASSTHO	1.776	13.10

Molde N°	1		2		3	
Altura Molde	17.8		17.8		17.85	
Diametro Molde	15.1		15.14		15.14	
Altura disco Espaciador	5.01		5.01		5.01	
Diametro disco espaciador	15.19		15.19		15.19	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	Antes de mojarse	despues de mojado	Antes de mojarse	despues de mojado	Antes de mojarse	despues de mojado
Peso humedo de la probeta + molde (g)	8830	8860	8510	8555	8360	8465
Peso de molde (g)	4250	4250	4120	4120	4105	4105
Peso del suelo húmedo (g)	4580	4610	4390	4435	4255	4360
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2290	2290	2303	2303	2312	2312
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.000	2.013	1.907	1.926	1.841	1.886
Recipiente (N°)	A		B		C	
Peso del Recipiente + suelo húmedo (g)	72.85	4610.00	93.18	4435.00	98.32	4360.00
Peso Recipiente + suelo seco	67.10	4044.74	84.95	3878.83	89.36	3746.80
Peso Recipiente	23.65	0.00	22.50	0.00	23.30	0.00
Peso de agua (g)	5.75	565.26	8.23	556.17	8.96	613.20
Peso de suelo seco (g)	43.45	4044.74	62.45	3878.83	66.06	3746.80
Contenido de humedad (%)	13.23	13.98	13.18	14.34	13.58	16.37
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.766	1.766	1.685	1.685	1.621	1.621

**DETERMINACION DE LA EXPANSION**

Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
		0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		24	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		48	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		72	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0

**C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO**

Penetración		Carga Estándar Kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE N°								
			CARGA			CORRECCION					
			Lect. Dial	kg	% CBR	Lect. Dial	kg	% CBR			
0.000	0.000		0	0		0	0		0	0	
0.635	0.025		25.4			22.1			18.4		
1.270	0.050		98.1			72.2			32.1		
1.905	0.075		120.4			93.2			58.5		
2.540	0.100	70.455	143.1	153.6	11.3	126.1	124.8	9.2	68.3	67.3	4.9
3.810	0.150		228.3			171.5			85.1		
5.080	0.200	105.68	305.1	305.8	15.0	203.4	202.9	9.9	96.3	95.6	4.7

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan A. Rodriguez Pirimacuno  
 Telf. 37390 - RC 455



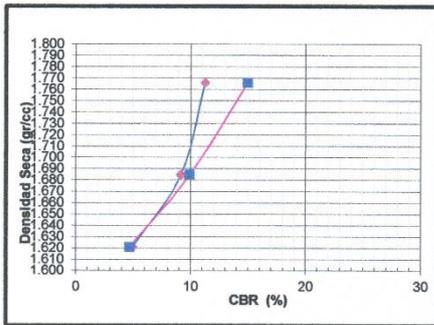
**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)  
 ASTM D-1883**

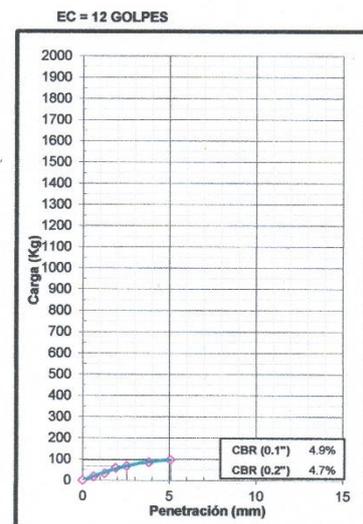
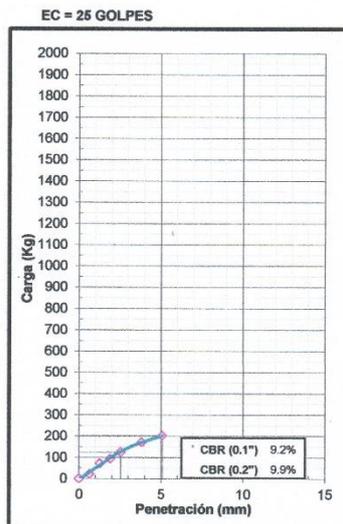
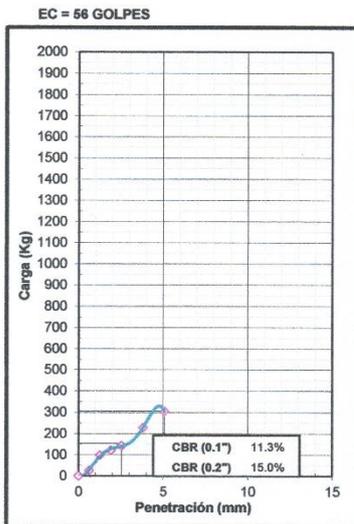
**TESIS** : "ZONIFICACION DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSE SANCHEZ MILLA  
 CON FINES DE PAVIMENTACION, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019"  
**UBICACION** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**MUESTRA** : TERRENO NATURAL - C-02 - M-1 ( 1.00 m.)  
**CLASIFICACION (SUCS)** : SP

**METODO DE COMPACTACION** : ASTM D1557  
**MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>)** : 1.78  
**OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** : 13.10



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 11.27	0.2": 15.46
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 9.28	0.2": 10.13



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan P. Rodriguez Panichumo  
 CIP 22390 - RC 435



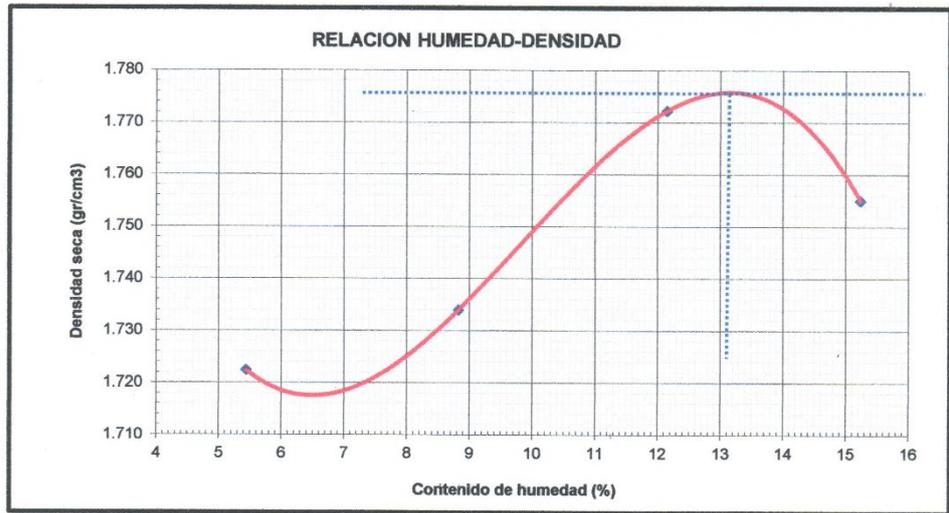
**CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR MODIFICADO)  
 ASTM-D1557**

**TESIS** : "ZONIFICACION DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSE SANCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACION, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019"  
**UBICACION** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019  
**MUESTRA** : M-1 ( 1.00 m.)

Peso suelo + molde	gr	6770.00	6925.00	7145.00	7221.00
Peso molde	gr	2800.00	2800.00	2800.00	2800.00
Peso suelo húmedo compactado	gr	3970.00	4125.00	4345.00	4421.00
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2186.00	2186.00	2186.00	2186.00
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	1.82	1.89	1.99	2.02
Recipiente N°		1	1	1	2
Peso del suelo húmedo+tara	gr	91.65	88.61	117.21	118.00
Peso del suelo seco + tara	gr	88.04	83.41	107.02	105.40
Peso de la Tara	gr	21.68	24.50	23.17	22.70
Peso de agua	gr	3.61	5.20	10.19	12.60
Peso del suelo seco	gr	66.36	58.91	83.85	82.70
Porcentaje de Humedad	%	5.44	8.83	12.15	15.24
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.722	1.734	1.772	1.755

Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.776
Humedad óptima (%)	13.10



**Observaciones:**

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
 Lic. 37390 - RC.455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)  
 ASTM D-1883**

**TESIS** : "ZONIFICACION DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSE SANCHEZ MILLA  
 CON FINES DE PAVIMENTACION, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019"  
**UBICACION** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019  
**MUESTRA** : M-1 ( 1.00 m.)

**DATOS DE LA MUESTRA**

**CALICATA** : C-07 **CLASF. (SUCS)** : SP  
**MUESTRA** : M-1 (0.00 - 1.00 m.) **CLASF. (AASHTO)** : A-3(1)

**COMPACTACION**

	1		2		3	
	5		5		5	
Capas N°	56		25		10	
Golpes por capa N°	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11373.00	11657.00	10749.00	11070.00	11305.00	11693.00
Peso de molde (g)	7512.00	7512.00	6984.00	6984.00	7670.00	7670.00
Peso del suelo húmedo (g)	3861.00	4145.00	3765.00	4086.00	3635.00	4023.00
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2110.63	2110.63	2132.64	2132.64	2114.26	2114.26
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.829	1.964	1.765	1.916	1.719	1.903
Tara (N°)	14		28		31	
Peso suelo húmedo + tara (g)	65.90	4145.00	69.30	4086.00	73.40	4023.00
Peso suelo seco + tara (g)	61.50	3480.95	64.70	3403.43	68.40	3283.45
Peso de tara (g)	21.20	0.00	21.40	0.00	21.70	0.00
Peso de agua (g)	4.40	664.05	4.60	682.57	5.00	739.55
Peso de suelo seco (g)	40.30	3480.95	43.30	3403.43	46.70	3283.45
Contenido de humedad (%)	10.92	19.08	10.62	20.06	10.71	22.52
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.649	1.649	1.596	1.596	1.553	1.553

**EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
	15:10	00 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00
	16:30	24 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00
	16:30	48 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00
	16:30	72 Hrs	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00	0.0000	0.000	0.00

**PENETRACION**

PENETRACION Pulgadas	CARGA STAND. Lb/pulg <sup>2</sup>	MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
		CARGA	CORRECCION	%	CARGA	CORRECCION	%	CARGA	CORRECCION	%
0.000		0			0			0		
0.025		71			38			11		
0.050		172			136			60		
0.075		334			224			166		
0.100	1000	588	571	18.9	335	409	13.6	253	243	8.1
0.125		717			454			305		
0.150		893			682			375		
0.175		1094			808			459		
0.200	1500	1200	1214	26.8	886	856	18.9	486	491	10.8
0.250		1594			1140			594		
0.300		1839			1311			771		
0.400		2069			1418			946		
0.500		2472			1917			1320		

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Rodriguez Pimichimo  
 CIP 37390 - RC 465



**CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

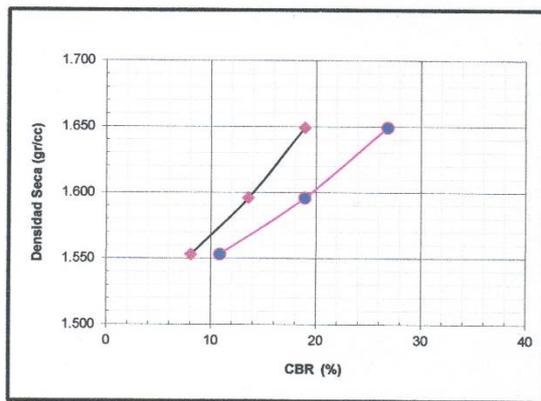
**RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)**

**ASTM D-1883**

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA  
 CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESTISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019  
**MUESTRA** : M-1 ( 1.00 m.)

**DATOS DE LA MUESTRA**

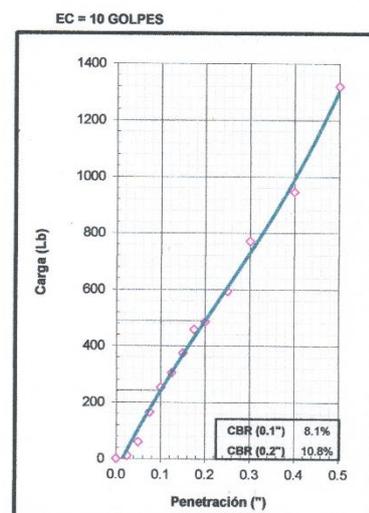
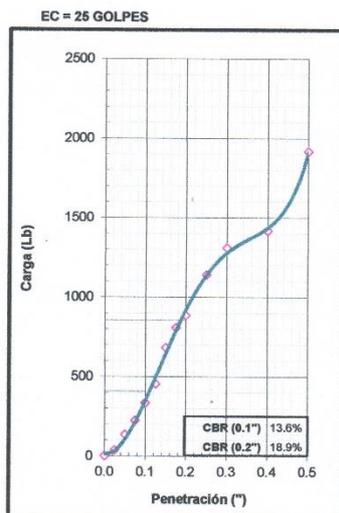
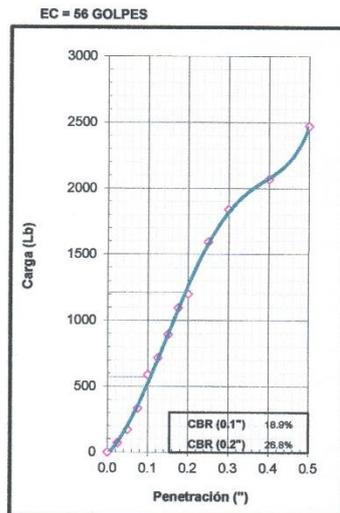
**CALICATA** : C-07  
**MUESTRA** : M-1 (0.00 - 1.00 m.)  
**CLASF. (SUCS)** : SP  
**CLASF. (AASHTO)** : A-3(1)



**METODO DE COMPACTACION** : ASTM D1557  
**MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm<sup>3</sup>)** : 1.650  
**OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** : 10.97

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	18.98	0.2":	26.90
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	10.04	0.2":	13.73

**OBSERVACIONES:**



CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan S. Rodríguez Piminchimo  
 CIP 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**ENSAYO DE COMPACTACION**

**PROCTOR MODIFICADO**

**ASTM-D1557**

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"

**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH

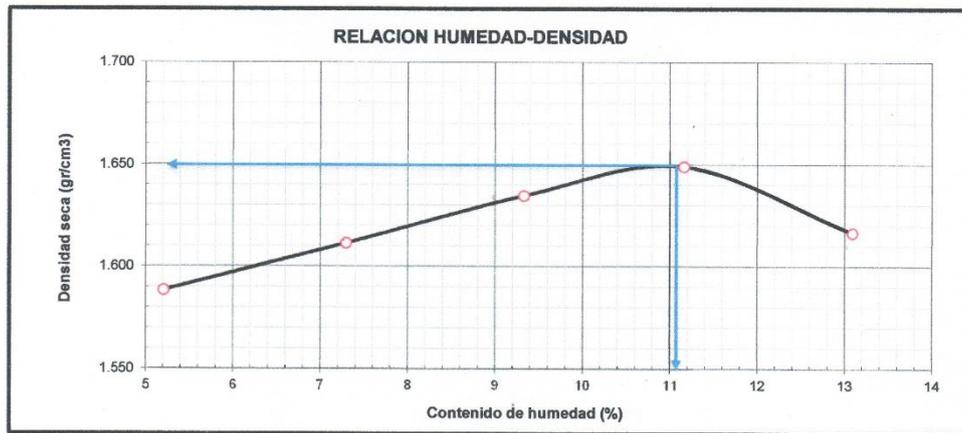
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ

**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**DATOS DE LA MUESTRA**

**CALICATA** : C-07 **CLASF. (SUCS)** : SP  
**MUESTRA** : M-1 (0.00 - 1.00 m.) **CLASF. (AASHTO)** : A-3(1)

Peso suelo + molde	gr	7571.00	7692.00	7814.00	7910.00	7900.00
Peso molde	gr	4070.00	4070.00	4070.00	4070.00	4070.00
Peso suelo húmedo compactado	gr	3501.00	3622.00	3744.00	3840.00	3830.00
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2095.02	2095.02	2095.02	2095.02	2095.02
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	1.67	1.73	1.79	1.83	1.83
Recipiente N°		9	8	96	7	21
Peso del suelo húmedo+tara	gr	82.60	66.80	68.50	71.90	84.00
Peso del suelo seco + tara	gr	79.60	63.70	64.60	66.80	76.80
Tara	gr	22.00	21.20	22.80	21.10	21.80
Peso de agua	gr	3.00	3.10	3.90	5.10	7.20
Peso del suelo seco	gr	57.60	42.50	41.80	45.70	55.00
Contenido de agua	%	5.21	7.29	9.33	11.16	13.09
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.588	1.611	1.635	1.649	1.617
<b>Densidad máxima (gr/cm<sup>3</sup>)</b>						<b>1.650</b>
<b>Humedad óptima (%)</b>						<b>10.97</b>



CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan P. Sánchez Villanueva  
 CIP 37390 - RC 455



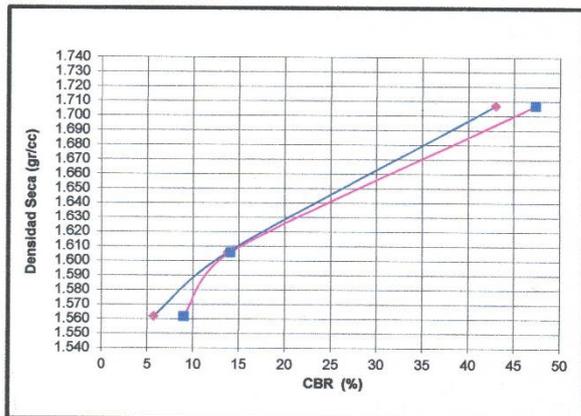
**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)  
 ASTM D-1883**

**TESIS** : "ZONIFICACION DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSE SANCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACION, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019"  
**UBICACION** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL - C-09: M-1 (0.40 - 1.20 m.)

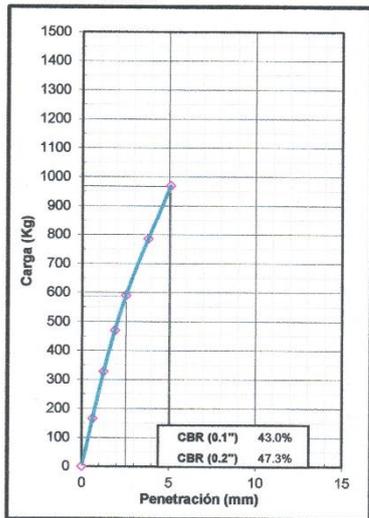
**CLASIFICACION (SUCS)** : SP

**METODO DE COMPACTACION** : ASTM D1557  
**MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>)** : 1.71  
**OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** : 11.60

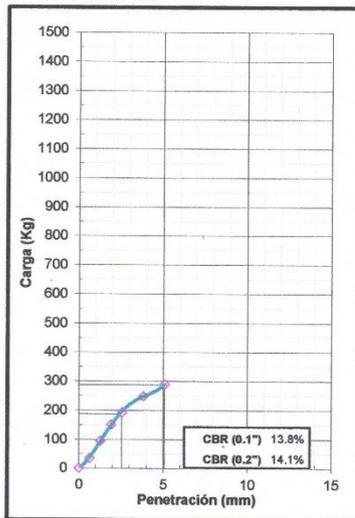


C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	35.29	0.2":	48.46
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	9.98	0.2":	17.82

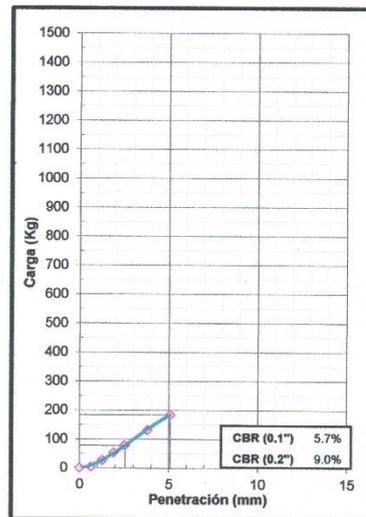
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juana Rodríguez Pimichimo  
 CEP 37380 - RC 485



# CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

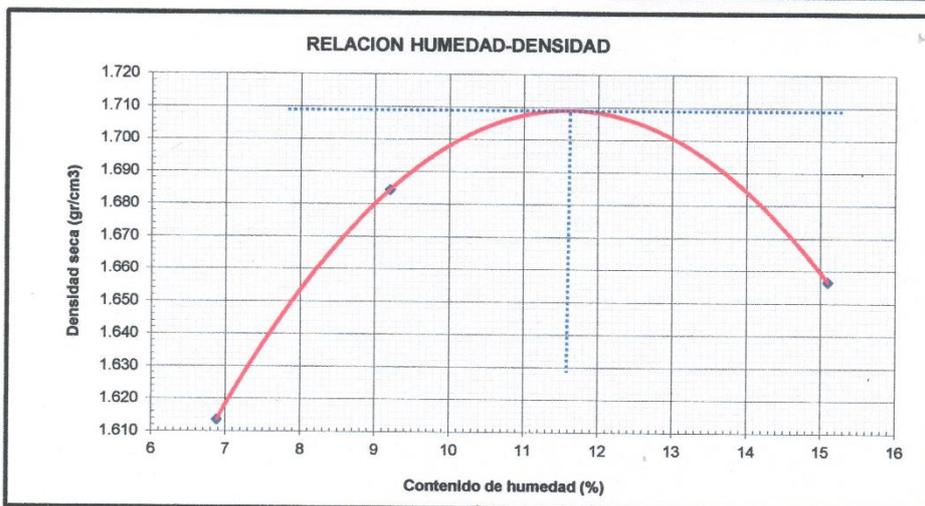
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

## ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO) ASTM-D1557

**TESIS** : "ZONIFICACION DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSE SANCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACION, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019"  
**UBICACION** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019  
**MUESTRA** : TERRENO NATURAL -C-09: M-1 (0.40 - 1.20 m.)  
**CLASIFICACION (SUCS)** : **SP**

Peso suelo + molde	gr	6565.00	6816.00	6963.00
Peso molde	gr	2795.00	2795.00	2795.00
Peso suelo húmedo compactado	gr	3770.00	4021.00	4168.00
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2186.00	2186.00	2186.00
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	1.72	1.84	1.91
Recipiente N°		1	1	1
Peso del suelo húmedo+tara	gr	116.00	102.24	110.24
Peso del suelo seco + tara	gr	110.02	96.02	98.73
Peso de la Tara	gr	23.12	28.44	22.49
Peso de agua	gr	5.98	6.22	11.51
Peso del suelo seco	gr	86.90	67.58	76.24
Porcentaje de Humedad	%	6.88	9.20	15.10
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.614	1.684	1.657

Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.709
Humedad óptima (%)	11.60



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo  
 CIP 37390 - RC 455



**CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA  
 CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACION** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**MUESTRA** : TERRENO NATURAL- C-13  
**CLASIFICACION (SUCS)** : SP

**ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA**

Tamiz	N° 10	N° 40	N° 200	ENSAYO DE COMPACTACION				
Pasa %	98.87	87.75	1.94	Metodo	Densidad Maxima	Humedad Optima		
LL	NP	IP	NP	Clasificacion	A- 3(1)	ASSTHO	1.698	11.90
Molde N°	1		2		3			
Altura Molde	17.8		17.8		17.85			
Diametro Molde	15.1		15.14		15.14			
Altura disco Espaciador	5.01		5.01		5.01			
Diametro disco espaciador	15.19		15.19		15.19			
Capas N°	5		5		5			
Golpes por capa N°	56		25		12			
Condición de la muestra	Antes de mojar		despues de mojado		Antes de mojar		despues de mojado	
Peso humedo de la probeta + molde (g)	8478	8636	8502	8796	8231	8633		
Peso de molde (g)	4120	4120	4275	4275	4130	4130		
Peso del suelo húmedo (g)	4358	4516	4227	4521	4101	4503		
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2290	2290	2303	2303	2312	2312		
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.903	1.972	1.836	1.963	1.774	1.948		
Recipiente (N°)	A	11	B	22	C	33		
Peso del Recipiente + suelo húmedo (g)	187.30	105.62	160.20	123.30	142.30	169.55		
Peso Recipiente + suelo seco	169.70	94.13	145.02	106.80	128.60	142.20		
Peso Recipiente	22.60	22.60	18.25	23.60	13.13	22.26		
Peso de agua (g)	17.60	11.49	15.18	16.50	13.70	27.35		
Peso de suelo seco (g)	147.10	71.53	126.77	83.20	115.47	119.94		
Contenido de humedad (%)	11.96	16.06	11.97	19.83	11.86	22.80		
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.699	1.699	1.639	1.639	1.586	1.586		

**DETERMINACION DE LA EXPANSION**

Fecha	Hora	Tiempo	Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion		Lectura Extens.	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
		0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		24	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		48	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
		72	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0

**C. B. R. FACTOR DE DEFORMACION DEL ANILLO**

Penetración		Carga Estándar Kg/cm2	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°			
			CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
mm.	puñg.		Lect. Dial	kg	kg	% CBR	Lect. Dial	kg	kg	% CBR	Lect. Dial	kg	kg	% CBR
0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635	0.025		19	60.9			10	27.1			9	23.4		
1.270	0.050		45	158.6			23	75.9			19	60.9		
1.905	0.075		87	316.3			55	196.1			35	121.0		
2.540	0.100	70.455	141	519.1	515.7	37.8	95	346.4	283.3	20.8	65	233.7	200.9	14.7
3.810	0.150		251	932.3			125	459.0			89	323.8		
5.080	0.200	105.68	342	1274.1	1274.7	62.3	214	793.3	781.6	38.2	125	459.0	454.6	22.2

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Piminchimo  
 043-763305 - RC 455



# CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.

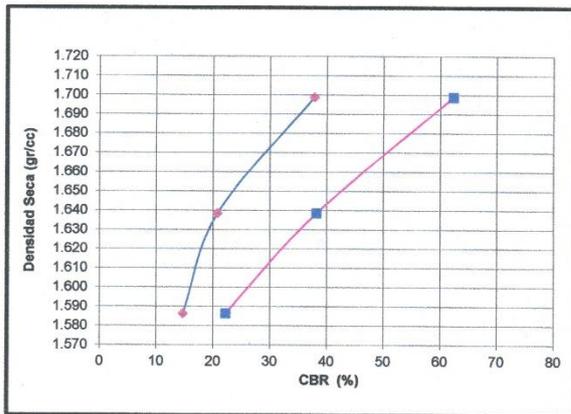
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

## RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) ASTM D-1883

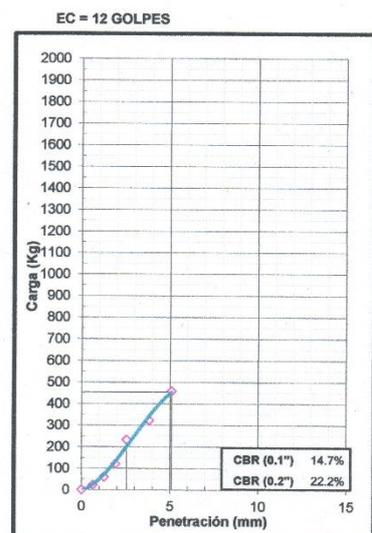
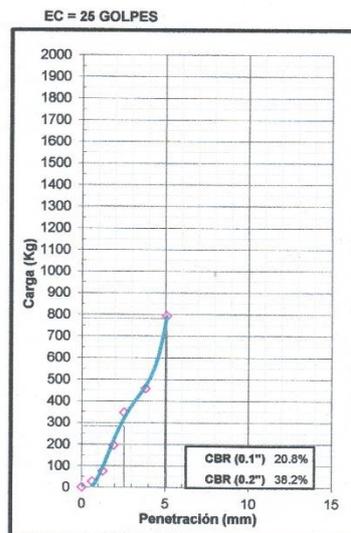
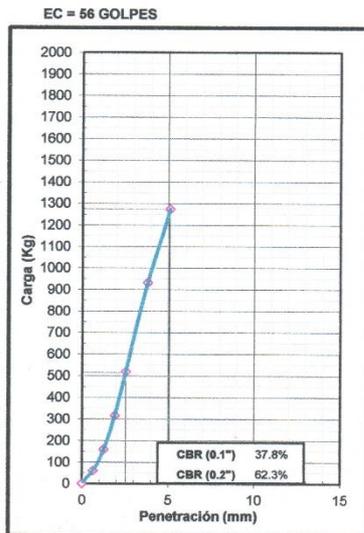
**TESIS** : "ZONIFICACION DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSE SANCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACION, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019"  
**UBICACION** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

CLASIFICACION (SUCS) : SP

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557  
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>) : 1.70  
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 11.90



C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 29.72	0.2": 62.01
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 9.62	0.2": 29.91



CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
Ing. Juan A. Rodríguez Pimiento  
CIP 37390 - RC 455



# CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
 P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

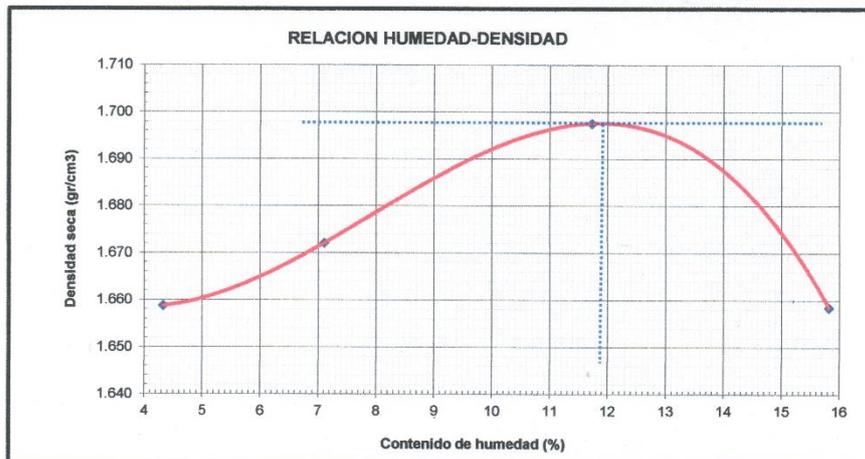
## ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO) ASTM-D1557

**TESIS** : "ZONIFICACION DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSE SANCHEZ MILLA  
 CON FINES DE PAVIMENTACION, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019"  
**UBICACION** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

**MUESTRA** : TERRENO NATURAL- C-13  
**CLASIFICACION (SUCS)** : SP

Peso suelo + molde	gr	6589.00	6721.00	6952.00	7005.00
Peso molde	gr	2806.00	2806.00	2806.00	2806.00
Peso suelo húmedo compactado	gr	3783.00	3915.00	4146.00	4199.00
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2186.00	2186.00	2186.00	2186.00
Peso volumétrico húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	1.73	1.79	1.90	1.92
Recipiente N°		1	1	2	2
Peso del suelo húmedo+tara	gr	165.23	158.23	167.25	165.32
Peso del suelo seco + tara	gr	159.30	149.30	152.10	145.96
Peso de la Tara	gr	22.30	23.66	22.90	23.60
Peso de agua	gr	5.93	8.93	15.15	19.36
Peso del suelo seco	gr	137.00	125.64	129.20	122.36
Porcentaje de Humedad	%	4.33	7.11	11.73	15.82
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.659	1.672	1.698	1.658

Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.698
Humedad óptima (%)	11.90



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
 Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
 CIP 27390 - RC 455



## ***CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.***

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

### **ANEXO**

## **RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

*CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.*  
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

*Ing. Juan J. P. Angulo Piminchumo*  
CIP 37390 – RC 455



# CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA  
CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ANCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

## Ensayos de Laboratorio RESUMEN DE RESULTADOS

Calicata N°	C-01		C-02		C-03		C-04		C-05		C-06	
	Av. CHINECAS- Av. AGRARIA		Av. CHINECAS		Av. CHINECAS- Av. San Antonio		Av. CHINECAS		Av. CHINECAS- Av. Industrial		Av. INDUSTRIAL- Av. SANCHEZ MILLA	
Ubicación	Prog.	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1
Muestra	Unidad	0.25	0.63	0.70	0.25	0.45	0.30	0.50	0.40	0.80	1.20	
espesor de estrato												
D - 423	Límite Líquido (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
D - 424	Límite Plástico (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	Índice Plástico (%)	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
D - 2487	Clasificación SUCS	SP	SP	SP	SP-SM	SP-SM	SP-SM	SP	SP	SP	SP	SP
	Clasificación AASHTO	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A1-b(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)
	% de Gravas (%)	29.35	32.49	19.73	2.90	0.38	24.51	6.82	0.00	0.00	0.00	0.00
	% de Arenas (%)	66.83	62.53	75.69	90.65	93.94	69.00	89.01	93.36	99.24	88.05	88.05
	Pasante N° 200 (%)	3.82	4.11	4.58	6.45	5.68	6.49	4.17	6.64	0.76	11.95	11.95
	Contenido de Humedad (%)	2.49	0.51	0.89	0.74	0.95	0.81	0.62	0.12	0.20	0.87	0.87

NORMA ASTM

CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez  
CIP 390 - RC 455



# CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P. J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACIÓN. NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH  
**SOLICITA** : TESISTA-LUCELY JULIANA OSORIO LOPEZ  
**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

## Ensayos de Laboratorio RESUMEN DE RESULTADOS

Calicata N°	Prog.	Unidad	C-07		C-08		C-09		C-10		C-11				C-12	
			Av SANCHEZ MILLA		Av. SANCHEZ MILLA Av. San Antonio		Av SANCHEZ MILLA		Av. AGRARIA - Av. SAN ANTONIO		Av. SAN ANTONIO - Av. HUARAZ				Av. HUARAZ	
			M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-3	M-4	M-1	M-1
D - 423	(%)	Limite Líquido	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	R
D - 424	(%)	Limite Plástico	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	O
	(%)	Índice Plástico	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	C
D - 2487	-	Clasificación SUCS	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	A	SP	A	A
	-	Clasificación AASHTO	A1-b(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	
	(%)	% de Gravos	4.42	4.52	11.72	14.94	1.37	0.03	0.03	0.03	3.56	0.44	F	5.18	F	F
	(%)	% de Arenas	94.33	90.67	84.73	82.93	94.63	98.12	98.12	98.12	92.01	94.07	I	91.16	I	I
	(%)	Pasante N° 200	1.25	4.81	3.55	2.13	4.00	1.85	1.85	1.85	4.43	5.49	J	3.66	J	J
	(%)	Contenido de Humedad	0.91	0.13	0.18	0.24	0.15	0.11	0.11	0.11	0.10	0.17	A	0.13	A	A

NORMA ASTM

CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Riniñichimo  
N° 37390 - RC 455



# CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 763305

**TESIS** : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSÉ SÁNCHEZ MILLA  
CON FINES DE PAVIMENTACIÓN, NUEVO CHIMBOTE-ÁNCASH-2019"

**UBICACIÓN** : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH

**SOLICITA** : TESIS-A-LUCELY JULYANA OSORIO LOPEZ

**FECHA** : SEPTIEMBRE DEL 2019

## Ensayos de Laboratorio RESUMEN DE RESULTADOS

Calicata N°	C-13		14		C-15		C-16		C-17		C-18	
	Prog.	Av. INDUSTRIAL- AV. HUARAZ	CALLE INDEPENDENCIA	CALLE INDEPENDENCIA	CALLE INDEPENDENCIA	JIRON LA PAZ	JIRON LA PAZ	Psj. JORGE CHAVEZ -	Psj. JORGE CHAVEZ -	CALLE LOS JAZMINES	CALLE LOS JAZMINES	
Muestra	M-1	M-1	M-2	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	
Unidad	1.20	0.39	0.81	0.25	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	

NORMA ASTM		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
D - 423	Límite Líquido	NP										
D - 424	Límite Plástico	NP										
	Índice Plástico	NP										
D - 2487	Clasificación SUCS	SP										
	Clasificación AASHTO	A-3(1)										
	% de Gravas	0.05	13.94	1.40	0.06	3.66	5.18	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	% de Arenas	98.01	85.93	94.70	98.11	92.01	91.16	98.01	98.01	98.01	98.01	98.01
	Pasante N° 200	1.94	2.13	3.90	1.83	4.43	3.66	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
	Contenido de Humedad	0.80	0.23	0.18	0.10	0.11	0.13	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73

CORPORACIÓN GEOTECNIA S.A.C.  
LAS MECANICAS DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

Ing. Juan J. Rodríguez Pliminchumo  
CIP 37390 - RC 455



## ***CORPORACIÓN GEOTECNIA SAC.***

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS  
P.J. Primero de Mayo Mz.C Lt.09 Nuevo Chimbote – Telf. 043 – 7633305

# **ANEXO**

## **UBICACIÓN DE CALICATAS**

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
LAB MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS  
  
Ing. Juan J. Rodríguez Piminchumo  
CIP 87390 – RC 455



**Anexo N°03:**  
**GUÍA DE OBSERVACIÓN**  
**DETERMINACIÓN DEL TRÁFICO**  
**VEHICULAR**  
**DISEÑO DE ESPESOR DEL PAVIMENTO**  
**SEGÚN AASHTO 93**

**FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRÁFICO**

TESIS	Evaluacion del pavimento flexible, avenida camino real, tramo comprendido entre avenida pardo y calle cajamarca, Chimbote-Ancash-2019-Propuesta de mejora		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN	AA.HH. JOSÉ SÁNCHEZ MILLA		
TESISTAS	Lucely Julyana Osorio Lopez		

ESTACIÓN		Chimbote		
CODIGO DE LA ESTACION		1		
DIA Y FECHA	LUNES	9	9	2019

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
00-01	S N																				
01-02	S N																				
06-07	S N																				
07-08	S N						2														
08-09	S N	5 2	1																		
09-10	S N	2 4	5 1	2 1																	
10-11	S N	3 2																			
11-12	S N	2 1		1 1																	
12-13	S N	20 15					2 1														
13-14	S N	15 22		1			1 1														
14-15	S N	15 10	1 1	1		1	1 1			1											
15-16	S N	5 3																			
16-17	S N	2 4																			
17-18	S N	2 3	1 2	2 2						2 1		1									
18-19	S N	20 22	1	2 4							1 1										
19-20	S N	45 15							2 1												
20-21	S N	10 11	1			1															
21-22	S N	9 10				2															
22-23	S N	10 15																			
23-24	S N																				
<b>PARCIAL:</b>		<b>304</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

**FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRÁFICO**

TESIS	Evaluación del pavimento flexible, avenida camino real, tramo comprendido entre avenida pardo y calle cajamarca, Chimbote-Ancash-2019-Propuesta de mejora		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN	AA.HH. JOSÉ SÁNCHEZ MILLA		
TESISTAS	Lucely Julyana Osorio Lopez		

ESTACION	Chimbote		
CODIGO DE LA ESTACIÓN	1		
DIA Y FECHA	MARTES	10	9 2019

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
DIAGRA. VEH.																					
00-01	E																				
01-02	S																				
02-03	E																				
03-04	S																				
04-05	E																				
05-06	S																				
06-07	E																				
07-08	S	45	3	3																	
08-09	E	23	1				1														
09-10	S	33																			
10-11	E	9				2	1														
11-12	S	10	1	1																	
12-13	E	4	2																		
13-14	S	6	1																		
14-15	E	5		4		1	1			1											
15-16	S	6				1															
16-17	E	15	2																		
17-18	S	12	2	4		1				2											
18-19	E	12					1														
19-20	S	10	2	4		1	1					1									
20-21	E	11	1	4																	
21-22	S	5	2	3			1			1											
22-23	E	9	2	3																	
23-24	S	7	1	2			1														
23-24	E	8	2	4			1														
23-24	S	7	2	2																	
23-24	E	43	5	1			1	2													
23-24	S	33	2	1				3													
23-24	E	15	2	2			1														
23-24	S	14	2	2																	
23-24	E	6		3																	
23-24	S	2		1																	
<b>PARCIAL:</b>		<b>444</b>	<b>27</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRÁFICO**

TESIS	Evaluación del pavimento flexible, avenida camino real, tramo comprendido entre avenida pardo y calle cajamarca, Chimbote-Ancash-2019-Propuesta de mejora		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN	AA.HH. JOSE SANCHEZ MILLA		
TESISTAS	Lucely Julyana Osorio Lopez		

ESTACION	Chimbote		
CODIGO DE LA ESTACION	1		
DIA Y FECHA	MIERCOLES	11	9 2019

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
00-01	E S																				
01-02	E S																				
02-03	E S																				
03-04	E S																				
04-05	E																				
05-06	S																				
06-07	E S						1														
07-08	E S	28 22																			
08-09	E S	15 11	1	2			1														
09-10	E S	2 4		4 8		1	1 1														
10-11	E S	3 2	1	3			1														
11-12	E S	2 1	2 1	5		2 1															
12-13	E S	20 15																			
13-14	E S	15 20		5 9		3 2			1 3												
14-15	E S	15 10	2	8 10		1					1										
15-16	E S	5 3		12			1														
16-17	E S	2 4	2 1	12		3 2	1		2		1										
17-18	E S	2 3	2	5 2			1		1												
18-19	E S	17 18	1	10		1 1															
19-20	E S	40 29	2	2 4																	
20-21	E S	16 14	3 2	2			1 1														
21-22	E S	9 10	2	1																	
22-23	E S	10 15																			
23-24	E S																				
<b>PARCIAL:</b>		<b>332</b>	<b>22</b>	<b>104</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

**FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRÁFICO**

TESIS	Evaluación del pavimento flexible, avenida camino real, tramo comprendido entre avenida pardo y calle cajamarca, Chimbote-Ancash-2019-Propuesta de mejora		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN	AA.HH. JOSE SANCHEZ MILLA		
TESISTAS	Lucely Julyana Osorio Lopez		

ESTACION	Chimbote		
CODIGO DE LA ESTACION	1		
DIA Y FECHA	JUEVES	11	9 2019

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
00-01	E S																				
01-02	E S																				
02-03	E S																				
03-04	E S																				
04-05	E																				
05-06	S																				
06-07	E S						1														
07-08	E S	28 22																			
08-09	E S	15 11	1	2			1														
09-10	E S	2 4		4 8		1	1 1														
10-11	E S	3 2	1	3			1														
11-12	E S	2 1	2 1	5		2 1															
12-13	E S	20 15																			
13-14	E S	15 20		5 9		3 2				1 3											
14-15	E S	15 10	2	8 10		1						1									
15-16	E S	5 3		12			1														
16-17	E S	2 4	2 1	12		3 2	1			2		1									
17-18	E S	2 3		5 2			1														
18-19	E S	17 18	1	10		1 1															
19-20	E S	40 29	2	2 4																	
20-21	E S	16 14	3 2	2			1 1														
21-22	E S	9 10	2	1																	
22-23	E S	10 15																			
23-24	E S																				
<b>PARCIAL:</b>		<b>332</b>	<b>22</b>	<b>104</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

**FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRÁFICO**

TESIS	Evaluación del pavimento flexible, avenida camino real, tramo comprendido entre avenida pardo y calle cajamarca, Chimbote-Ancash-2019-Propuesta de mejora	
SENTIDO	E ←	S →
UBICACIÓN	AA.HH. JOSE SANCHEZ MILLA	
TESISTAS	Lucely Julyana Osorio Lopez	

ESTACION	Chimbote		
CODIGO DE LA ESTACION	1		
DIA Y FECHA	VIERNES	14	7 2019

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
00-01	E																				
01-02	E																				
02-03	E																				
03-04	E																				
04-05	E																				
05-06	S																				
06-07	E						1														
	S						1														
07-08	E	29					1														
	S	28					1														
08-09	E	15	1																		
	S	19																			
09-10	E	11																			
	S	15	2	1																	
10-11	E	9	1																		
	S	6	1	2																	
11-12	E	5																			
	S	9				1	1														
12-13	E	10		2		2	1			2											
	S	15		1		2	1					1									
13-14	E	20	1	2		1	1														
	S	20	2	2		2	1			1											
14-15	E	15	1	1		1															
	S	12		2		1															
15-16	E	10	1							1											
	S	12		1																	
16-17	E	15	1	1																	
	S	11		1																	
17-18	E	10	1			1															
	S	9		1		2															
18-19	E	19				1															
	S	18		1		1	1					1									
19-20	E	15					1														
	S	19	1																		
20-21	E	5																			
	S	10																			
21-22	E	12																			
	S	9																			
22-23	E																				
	S																				
23-24	E																				
	S																				
<b>PARCIAL:</b>		<b>355</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

**FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR  
ESTUDIO DE TRÁFICO**

TESIS	Evaluación del pavimento flexible, avenida camino real, tramo comprendido entre avenida pardo y calle cajamarca, Chimbote-Ancash-2019-Propuesta de mejora		
SENTIDO	E ←		S →
UBICACIÓN	AA.HH. JOSE SANCHEZ MILLA		
TESISTAS	Lucely Julyana Osorio Lopez		

ESTACION	Chimbote			
CODIGO DE LA ESTACION	1			
DIA Y FECHA	SABADO	13	9	2019

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
00-01	E S																				
01-02	E S																				
02-03	E S																				
03-04	E S																				
04-05	E																				
05-06	S																				
06-07	E S						1 1														
07-08	E S	43 36	3 3	2 3			1														
08-09	E S	21 10		1																	
09-10	E S	5 4	1 1			2 1															
10-11	E S	2 10				1 1				1											
11-12	E S	12 11					1					1									
12-13	E S	10 12	1 2	2 1		2 3	1 1			1 1											
13-14	E S	12 11		1		2 3															
14-15	E S	5 6		1 2		1															
15-16	E S	5 2	1							2		1									
16-17	E S	10 9				2				1											
17-18	E S	10 5	1			1				1											
18-19	E S	10 12		2 1			1 1 1			1											
19-20	E S	15 11					1 1														
20-21	E S	65 44	12 2																		
21-22	E S	9 5																			
22-23	E S																				
23-24	E S																				
<b>PARCIAL:</b>		<b>422</b>	<b>29</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							



# NÚMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO (SNR)

- Iterativo Manual
- Iterativo Automático
- Ábaco AASHTO

ESAL	1.58E+05
CBR	11.28 %
MR Subrasante (Psi)	12046.71756
TIPO DE TRAFICO TP	TP1
NUMERO DE ETAPAS	1
NIVEL DE CONFIABILIDAD R (%)	90%
Coefficiente Estadístico De Desviación Estándar Normal (ZR)	-1.281551566
Desviación Estándar Combinada (So)	0.45
Serviciabilidad Inicial (Pi)	3.8
Serviciabilidad Final o Terminal (PT)	2
Variación de Serviabilidad ( $\Delta$ PSI)	1.8

## ITERACIÓN MANUAL

Numero Estructural Requerido (SNR)	2.200
N18 NOMINAL	5.198
N18 CALCULADO	5.291

Iterar hasta que N18 NOMINAL=N18 CALCULADO

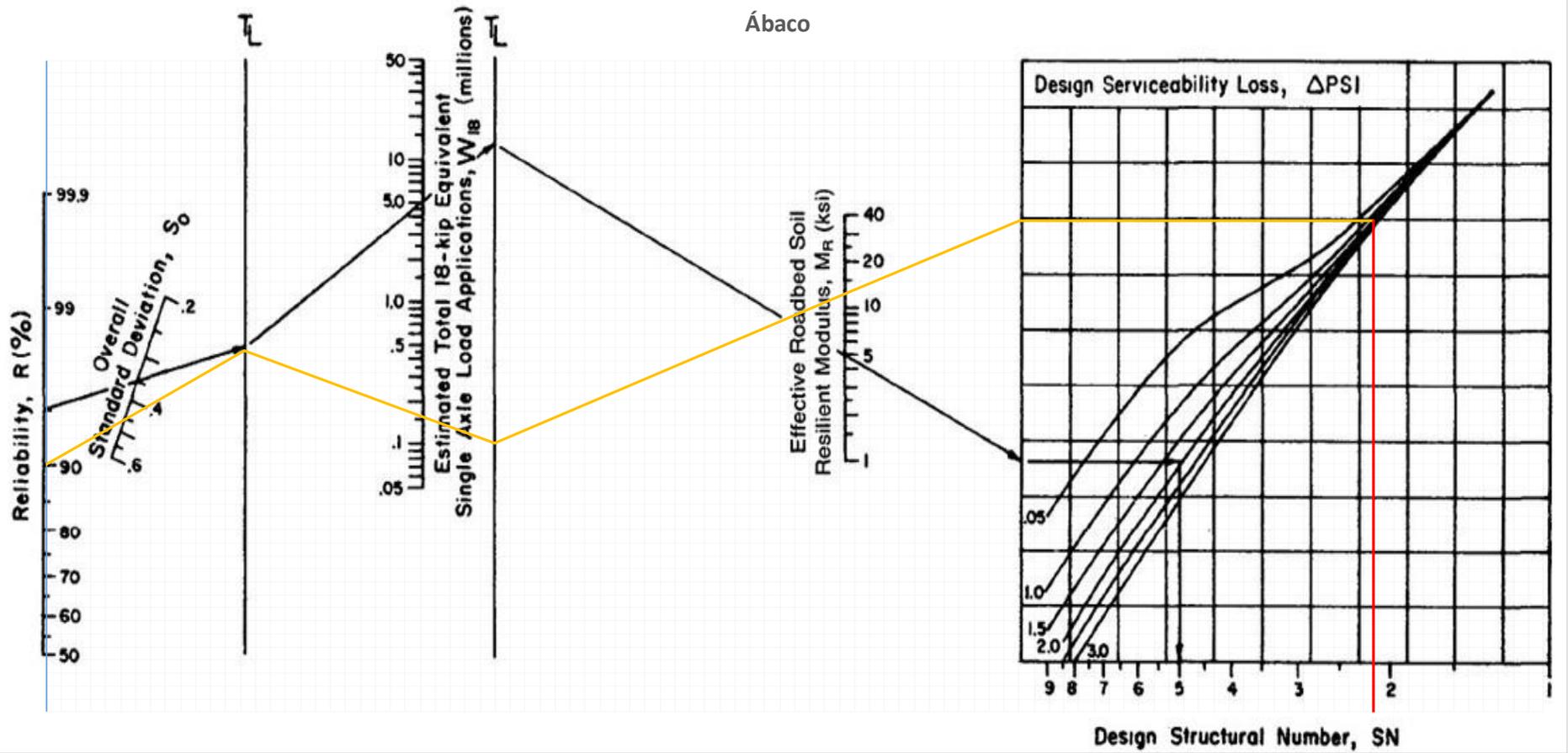
## ITERACIÓN AUTOMÁTICO

Numero Estructural Requerido (SNR)	2.122
N18 NOMINAL	5.198
N18 CALCULADO	5.197

Iterar

Guardar valor

Ábaco



# ESPEORES DE CAPAS

-Basado en el Manual de Carreteras, Suelos, Geotecnia y Pavimentos

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL $a_i$ ( $\text{cm}^{-1}$ )	OBSERVACIÓN	PRECIO
<b>CAPA SUPERFICIAL</b>				
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	a1	0.170	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	<i>S/. 470.00</i>
Carpeta Asfáltica en Frío, mezcla asfáltica con emulsión.	a1	0.125	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 1'000,000$ EE	<i>S/. 314.00</i>
Micropavimento 25mm	a1	0.130	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 1'000,000$ EE	<i>S/. 300.00</i>
Tratamiento Superficial Bicapa	a1	0.25 (*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 500,000$ EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos	<i>S/. 300.00</i>
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12mm.	a1	0.15 (*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 500,000$ EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos	<i>S/. 350.00</i>
(*) Valor Global (no se considera el espesor)				
<b>BASE</b>				
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a2	0.052	Capa de Base recomendada para Tráfico $\leq 5'000,000$ EE	<i>S/. 120.00</i>
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a2	0.054	Capa de Base recomendada para Tráfico $> 5'000,000$ EE	<i>S/. 120.00</i>
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 500 lb)	a2a	0.115	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico	<i>S/. 180.00</i>
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm <sup>2</sup> )	a2b	0.070	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico	<i>S/. 155.00</i>
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm <sup>2</sup> )	a2c	0.080	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico	<i>S/. 165.00</i>
<b>SUBBASE</b>				
Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a3	0.047	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico $\leq 15'000,000$ EE	<i>S/. 90.00</i>
Sub Base Granular CBR 60%, compactada al 100% de la MDS	a3	0.050	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico $> 15'000,000$ EE	<i>S/. 90.00</i>

	a1	a2	a3
Componente	Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Observación	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico ≤ 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
Precio	S/. 470.00	S/. 120.00	S/. 90.00
ai (Recomendado)	0.17	0.052	0.047
ai (Definido por usuario)	0.17	0.052	0.047
Precio para ai Definido	S/. 475.00	S/. 125.00	S/. 95.00

Seleccione

Recomendado por el Manual MTC

Valores definidos por el usuario

m1	m2
1.15	1.15

D1	D2	D3
5.0 cm	15.0 cm	15.0 cm

SNR (Requerido)	2.122	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2.56	Si Cumple

	Capa Superficial	Base	Subbase	Total
Precio	S/.23.50	S/.18.00	S/.13.50	S/.55.00

#### Alternativa 1

Capa	Capa1	Capa2	Capa3
ai	0.17	0.052	0.047
Costo	470.00	120.00	90.00
Espesor	5	15	15
	55.00		

#### Alternativa 2

Capa	Capa1	Capa2	Capa3
ai	0.17	0.052	0.047
Costo	470.00	120.00	90.00
Espesor	5	15	0
	68.90		

**Anexo N°04**  
**Norma AASHTO 93**



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

Dirección General  
de Caminos y  
Ferrocarriles

Diffundido por:  
ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
icg@icgmail.org / www.construccion.org

# CAPITULO XII

---

## PAVIMENTOS FLEXIBLES

---

**Anexo N°05**

**MANUAL DE CARRETERAS DEL  
MTC- 2013-CAPÍTULO IV -SUELOS**



PERU

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

Dirección General  
de Caminos y  
Ferrocarriles

Diffundido por:  
ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
icg@icgmail.org / www.construccion.org

# CAPITULO IV

---

## SUELOS

---

**Anexo N°06:**  
**PANEL FOTOGRAFICO**

## EXTRACCIÓN DE CALICATAS



**Foto N° 01:** Realizando la extracción de las calicatas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote C-01



**Foto N° 02:** Verificando la profundidad de las calicatas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote C-02



**Foto N° 03:** Realizando la extracción de las calicatas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote C-04.



**Foto N° 04:** Realizando la extracción de las calicatas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote C-05.



**Foto N° 05:** Realizando la extracción de las calicatas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote C-06.



**Foto N° 06:** Realizando la extracción de las calicatas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote C-08.



**Foto N° 07:** Realizando la extracción de las calicatas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote C-09.



**Foto N° 08:** Realizando la extracción de las calicatas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote C-10.



**Foto N° 09:** Realizando la extracción de las calicatas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote C-12.



**Foto N° 10:** Realizando la extracción de las calicatas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote C-15.



**Foto N° 11:** Realizando la extracción de las calicatas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote C-16.

### **ENSAYOS DE LABORATORIO- GRANULOMETRÍA**



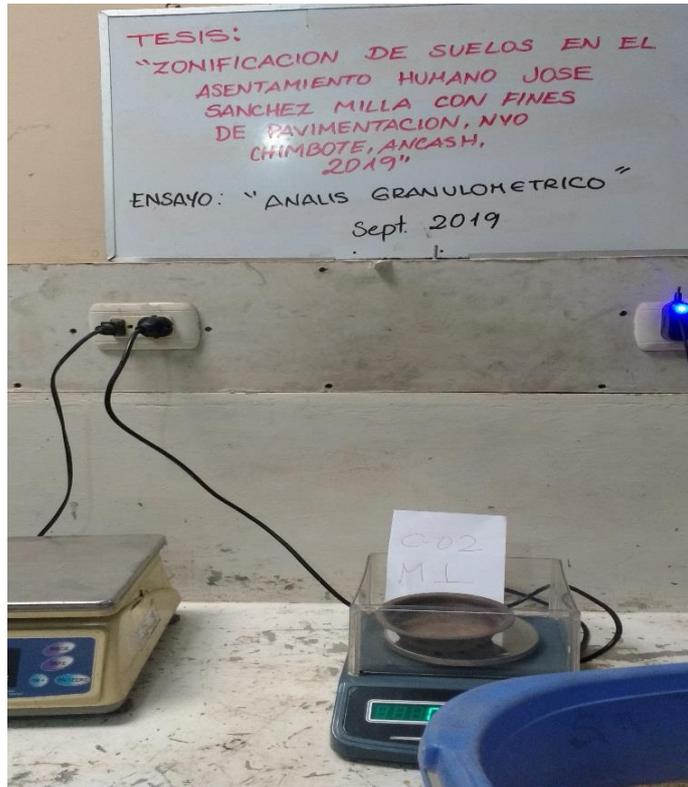
**Foto N° 12:** Realizando el secado de las muestras extraídas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote.



**Foto N° 13:** Realizando el secado de las muestras extraídas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote



**Foto N° 14:** Realizando el pesaje de las muestras extraídas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote



**Foto N° 15:** Realizando el pesaje de las muestras extraídas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote



**Foto N° 16:** Realizando el tamizaje de las muestras extraídas en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote

## PROCTOR MODIFICADO Y CBR



**Foto N° 17:** Realización del ensayo de Proctor Modificado de las calicatas seleccionadas para CBR en Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote.



**Foto N° 18:** Realizando el ensayo de CBR de las calicatas seleccionadas del Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote.



**Foto N° 19:** Realizando el ensayo de CBR de las calicatas seleccionadas del Asentamiento Humano José Sánchez Milla-Nuevo Chimbote

**ANEXO N°07**  
**CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN**  
**DE LABORATORIO**

**INFORME 012-09 PR**

**SOLICITANTE : ING. JUAN RODRIGUEZ PIMINCHUMO**

**ATENCION : ING. JUAN RODRIGUEZ PIMINCHUMO**

**TITULO : Verificación de Anillo de Carga.**

**Marca : ORION N/S.: 09050702**

**Capacidad : 6000 lbs**

**DIAL : ELE**

**Serie : 080622731**

**Sensibilidad : 0.0001"**

**Modelo : 88-4000**

**FECHA : Surquillo de Julio del 2019**

**RCP LABORATORIOS E.I.R.L.**

**ING. LUIS TABOADA PALACIOS**  
Jefe de Laboratorio  
C.I.P 56551

## VERIFICACION

### 1- GENERALIDADES

A solicitud de ING. JUAN RODRIGUEZ PUMINCHEMO, se procedió a verificar el comportamiento de un anillo de carga con Dial indicador de lectura. La Calibración se realizó el 18 Febrero, 09.

### 2- DEL SISTEMA A VERIFICAR

Anillo de Carga  
Capacidad : 6000 Lbs  
Marca : GRIGN  
N/S : 09056702  
Dial:  
Marca : E.L.E.  
Sensibilidad : 0.0001"  
Modelo : 81-4000  
N/S : 000622731

RCP LABORATORIOS E.I.R.L.  
*[Firma]*  
ING. LUIS TABARES PALACIOS  
Jefe de Laboratorio  
C.I. 24621

### 3- DEL SISTEMA DE CALIBRACION

Dispositivo : Celda de Carga  
Fabricante : AEP TRANSDUCER  
Tipo : C28  
Serie N° : 205775-10B  
Carga Nominal : 10 TN  
Modelidad : Compresión  
Indicador : Digital AEP Transducer  
Modelo : MP10  
N° Serie : 6181-2006-06

Calibración realizada en el Laboratorio de Estructuras Anticorrosivas de la Pontificia Universidad Católica. - Expediente : INF-LE 371-07 (B).

### 4- PROCEDIMIENTO

El procedimiento toma como referencia a la norma ASTM E4-07 y la Norma NTP ISO/IEC 17025. Se aplicaron tres series de carga al Anillo mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

### 5- RESULTADOS

En la Tabla N° 1 se muestran las tres series de carga y la serie promedio correspondiente.

En el Gráfico N° 1 se muestra la curva de regresión y la ecuación de ajuste correspondientes a la presente calibración.







# Metrotest E.I.R.L.

## LABORATORIO DE METROLOGÍA

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CTM-107-2019

Página 1 de 5

**Solicitante** : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

**Dirección** : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J.  
PRIMERO DE MAYO - ANCASH - SANTA - NUEVO  
CHIMBOTE

**Equipo de Medición** : HORNO ELECTRICO

**Marca** : STEEL

**Modelo** : HL

**Procedencia** : PERÚ

**Código de Ident.** : NO INDICA

**Número de Serie** : 00314

**T° de trabajo** : 110 °C ± 10 °C

**Ventilación** : Forzada

**Lugar de Calibración** : Lab. Temperatura de Metrotest E.I.R.L.

**Misión:**  
Prestar servicios con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

**Visión:**  
Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios.  
Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

**Instrumento de Medición :**

Nombre	Marca	Modelo	Código de Identificación	Alcance de Indicación	División mínima	Tipo de Indicación
Termometro controlador	AUTONICS	TCN4S	NO INDICA	200°C	1°C	Digital

**Fecha de Calibración** : 2019-04-12

**Fecha de Emisión** : 2019-04-12

**Método de Calibración Empleado**

La calibración se realizó tomando como referencia el Método de Comparación entre las indicaciones de lectura del termometro controlador del equipo a calibrar con Termometro patrón con 10 termopares utilizando el "Procedimiento de INDECOPI/SNM PC-005 1° Ed. "Procedimiento para la Calibración de Hornos".

**Observaciones**

- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento.

(\*) Código asignado por Metrotest E.I.R.L.



*[Signature]*  
Luigi Asenjo G  
Jefe de Metrología



# Metrotest

E. I. R. L.

## LABORATORIO DE METROLOGÍA

### CERTIFICADO DE CALIBRACION CTM-107-2019

Página 2 de 5

**PATRONES DE REFERENCIA:**

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROTEST E.I.R.L.	Termómetro de indicación Digital con 10 sensores	CTM-002-2019
Patrones de referencia de DM-INACAL	Termómetro de indicación digital	LT-011-2018

**Condiciones Ambientales:**

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	21,2	21,6
Humedad (%)	66	66

**Resultados de la calibración:**

#### CALIBRACIÓN PARA 110 °C ± 10 °C

TIEMPO (min.)	T ind. (°C) Termómetro del equipo	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICION (°C)										T prom. (°C)	Tmax-Tmin. (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110	107,1	106,1	108,5	108,5	109,2	108,4	108,6	108,5	109,2	109,5	108,4	3,4
02	110	107,2	106,1	108,8	108,4	109,2	108,4	108,9	108,4	109,2	109,5	108,4	3,4
04	110	107,2	106,1	108,6	108,5	109,3	108,4	108,7	108,5	109,3	109,4	108,4	3,3
06	110	107,2	106,1	108,6	108,5	109,3	108,3	108,7	108,5	109,3	109,4	108,4	3,3
08	110	107,2	106,1	108,5	108,5	109,4	108,3	108,6	108,5	109,4	109,3	108,4	3,3
10	110	107,1	106,1	108,5	108,5	109,4	108,3	108,6	108,5	109,4	109,3	108,4	3,3
12	110	107,2	106,1	108,8	108,8	109,5	108,4	108,9	108,8	109,5	109,2	108,5	3,4
14	110	107,2	106,1	108,6	108,6	109,5	108,4	108,7	108,6	109,5	109,2	108,4	3,4
16	110	107,2	106,1	108,6	108,6	109,5	108,5	108,7	108,6	109,5	109,3	108,5	3,4
18	110	107,2	106,1	108,5	108,5	109,4	108,5	108,6	108,5	109,4	109,3	108,4	3,3
20	110	107,1	106,1	108,5	108,5	109,2	108,5	108,6	108,5	109,2	109,2	108,3	3,1
22	110	107,2	106,1	108,8	108,4	109,2	108,3	108,9	108,4	109,2	109,2	108,4	3,1
24	110	107,2	106,1	108,6	108,5	109,3	108,3	108,7	108,5	109,3	109,3	108,4	3,2
26	110	107,2	106,1	108,6	108,5	109,3	108,1	108,7	108,5	109,3	109,3	108,4	3,2
28	110	107,2	106,1	108,5	108,5	109,4	108,1	108,6	108,5	109,4	109,4	108,4	3,3
30	110	107,1	106,1	108,5	108,5	109,4	108,1	108,6	108,5	109,4	109,4	108,4	3,3
32	110	107,2	106,1	108,8	108,8	109,5	108,1	108,9	108,8	109,5	109,5	108,5	3,4
34	110	107,2	106,1	108,6	108,6	109,5	108,1	108,7	108,6	109,5	109,5	108,4	3,4
36	110	107,2	106,1	108,6	108,6	109,5	108,1	108,7	108,6	109,5	109,5	108,4	3,4
38	110	107,2	106,1	108,5	108,5	109,4	108,3	108,6	108,5	109,4	109,4	108,4	3,3
40	110	107,1	106,1	108,5	108,5	109,2	108,3	108,6	108,5	109,2	109,4	108,3	3,3
42	110	107,2	106,1	108,8	108,4	109,2	108,3	108,9	108,4	109,2	109,2	108,4	3,1
44	110	107,2	106,1	108,6	108,5	109,3	108,2	108,7	108,5	109,3	109,2	108,4	3,2
46	110	107,2	106,1	108,6	108,5	109,3	108,2	108,7	108,5	109,3	109,2	108,4	3,2
48	110	107,2	106,1	108,5	108,5	109,4	108,4	108,6	108,5	109,4	109,3	108,4	3,3
50	110	107,1	106,1	108,5	108,5	109,4	108,4	108,6	108,5	109,4	109,2	108,4	3,3
52	110	107,2	106,1	108,8	108,8	109,5	108,4	108,9	108,8	109,5	109,2	108,5	3,4
54	110	107,2	106,1	108,6	108,6	109,5	108,4	108,7	108,6	109,5	109,4	108,5	3,4
56	110	107,2	106,1	108,6	108,6	109,5	108,3	108,7	108,6	109,5	109,5	108,5	3,4
58	110	107,2	106,1	108,5	108,5	109,4	108,3	108,6	108,5	109,4	109,5	108,4	3,4
60	110	107,1	106,0	108,6	108,6	109,5	108,3	108,7	108,6	109,5	109,5	108,4	3,5
<b>T.PROM</b>	110	107,2	106,1	108,6	108,5	109,4	108,3	108,7	108,5	109,4	109,3	108,4	
<b>T.MAX</b>	110	107,2	106,1	108,8	108,8	109,5	108,5	108,9	108,8	109,5	109,5		
<b>T.MIN</b>	110	107,1	106,0	108,5	108,4	109,2	108,1	108,6	108,4	109,2	109,2		
<b>DTT</b>	0,0	0,1	0,1	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3		





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
CTM-107-2019**

Página 3 de 5

PARÁMETRO	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	109,5	0,3
Mínima Temperatura Medida	106,0	0,3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,4	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	3,3	0,3
Estabilidad	$\pm 0,20$	0,04
Uniformidad	3,5	0,3

T.PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.  
T.prom. : Promedio de la temperatura en las diez posiciones de medición para un instante dado.  
T.MAX : Temperatura máxima  
T.MIN : Temperatura mínima  
DTT. : Desviación de Temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del medio isotérmico: 0,6 °C

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La estabilidad es considerada igual a  $\pm 1/2$  máx. DTT.





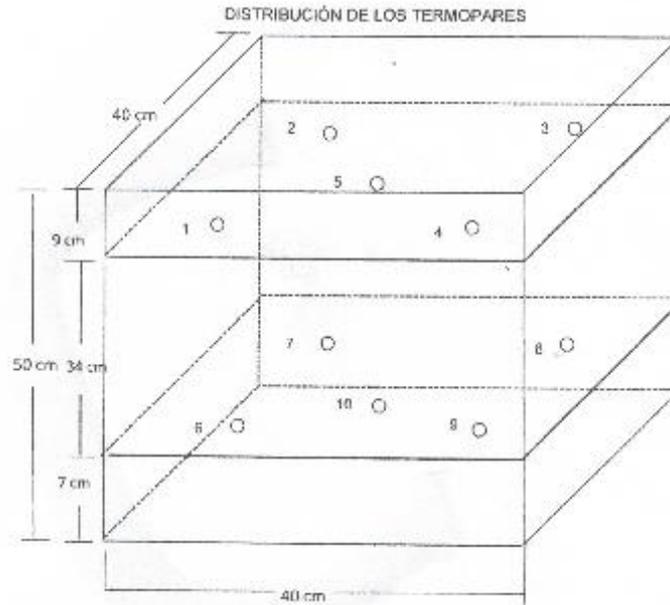
# Metrotest

E.I.R.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CTM-107-2019

Página 5 de 5



Los termopares 5 y 10 están ubicados en el centro de los planos inferior y superior.  
Los termopares del 1 al 4 y del 6 al 10 están ubicados a 9 cm de las paredes laterales.  
Los termopares del 1 al 4 y del 6 al 10 están ubicados a 10 cm y a 12 cm respectivamente de la parte superior e inferior del horno tal como se muestra en el dibujo.



Jr. Análisis Soliguim 454 Dpto. 102 00's. Villa Sol / Los Olivos -> [www.metrotesteirl.com](http://www.metrotesteirl.com) / [metrotestlogistica@hotmail.com](mailto:metrotestlogistica@hotmail.com) / [ventas@metrotesteirl.com](http://ventas@metrotesteirl.com)  
Telf: 526 7962 Telex: 526-2324 Fone: 997 045 343 / #982 883 991

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE METROTEST E.I.R.L.



Punto de Precisión SAC

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 326 - 2019

Página : 1 de 2

Expediente : T 162-2018  
Fecha de Emisión : 2019-04-27

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE 9 P.U. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 100  
Diámetro de Tamiz : 8 pulg.  
Marca : G&M  
Serie : NO INDICA  
Material : ACERO

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  
LABORATORIO DE CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
27- ABRIL- 2019

4. Método de Calibración  
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

### 5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICION	INSIZE	LLA - 017 - 2017	INACAL - DM

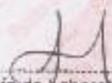
### 6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,1	26,1
Humedad %	58	58

### 7. 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.
- (\*) La desviación relativa encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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



Punto de Precisión S.A.C.

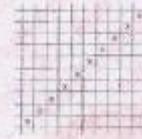
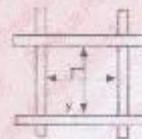
# PUNTO DE PRECIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 326 - 2019

Página : 2 de 2

B. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
µm														
151,250	152,325	151,232	151,425	152,325	149,825	151,235	151,425	152,325	151,255	150,961	150,000	0,961	13,30	1,01
151,230	151,245	152,325	151,255	151,240	151,255	150,245	151,425	149,825	151,235					
152,325	151,255	151,425	152,425	151,235	152,325	149,825	151,245	151,425	151,235					
151,250	152,325	150,255	149,825	152,325	151,232	151,235	151,250	151,325	151,245					
150,425	151,250	151,245	151,232	151,255	152,325	151,245	151,235	152,325	151,235					
149,250	149,235	151,232	151,245	149,825	151,235	151,325	151,244	150,245	151,255					
151,251	151,250	150,235	151,245	149,255	152,425	150,250	149,235	149,325	150,255					
152,324	151,255	149,255	151,235	149,255	151,325	149,325	150,325	151,235	151,325					
151,250	151,425	151,252	152,325	149,235	152,325	151,255	150,255	151,252	151,425					
150,422	151,255	152,325	149,235	149,232	150,421	151,325	150,254	152,325	151,230					
149,325	149,235	151,425	149,232	152,325	151,235	151,325	150,250	150,425	151,235					
151,252	149,232	151,235	151,230	151,350	149,232	151,235	151,250	149,235	151,243					
152,325	149,235	149,235	152,325	150,245	151,235	151,425	152,235	149,232	149,235					
150,230	149,232	149,230	151,245	150,255	151,245	151,252	149,232	151,235	150,325					
152,325	150,235	151,232	151,252	152,235	152,325	151,235	150,325	151,235	151,252					
149,250	149,245	152,325	150,325	152,325	151,230	151,255	150,425	150,235	151,235					
151,250	151,250	150,250	151,252	151,235	151,235	151,235	150,325	152,325	149,825					
151,250	149,235	149,235	152,325	152,325	149,825	152,325	150,235	151,425	151,425					
152,325	149,250	151,252	150,245	151,252	151,235	151,232	151,235	151,325	151,235					
151,230	151,250	151,425	152,325	150,325	151,245	149,325	151,245	151,235	151,425					



FIN DE DOCUMENTO



*[Signature]*  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIPN° 152631





Punto de Precisión S.A.C

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 327 - 2019

Página 1 de 2

Expediente : T 162-2019  
Fecha de Emisión : 2019-04-27

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE. 9 P.J. PRIMERO  
DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA ANA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ  
Tamiz N° : 40  
Diámetro de Tamiz : 8 pulg.  
Marca : C&M  
Serie : NO INDICA  
Material : ACERO

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  
LABORATORIO DE CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
27 - ABRIL - 2018

4. Método de Calibración  
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

### 5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICION	INSIZE	LLA - 017 - 2017	INACAL - DM

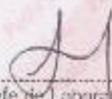
### 6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,1	26,1
Humedad %	58	58

### 7. 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.
- (\*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152831



Punto de Precisión SAC

# PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

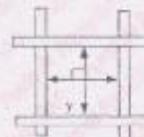
## LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 327 - 2019

Página : 2 de 2

### 6. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
μm													μm	μm
424,506	425,136	424,851	425,125	425,265	426,265	425,125	425,221	425,265	424,625	425,360	425,000	0,360	25,08	0,90
423,852	425,125	426,325	425,620	422,526	426,325	425,265	424,512	425,625	426,255					
424,325	424,125	423,265	425,265	425,265	424,265	424,265	425,265	425,265	425,255					
426,325	425,265	425,125	425,232	425,125	425,885	425,624	426,325	425,145	424,250					
426,325	424,512	425,325	425,625	425,625	426,125	424,512	423,512	426,525	423,254					
426,265	426,325	426,520	425,124	424,525	425,625	425,625	425,125	425,325	425,325					
425,625	426,325	426,325	424,850	425,625	425,625	424,625	423,638	425,265	425,260					
426,513	425,425	424,525	426,325	425,520	425,125	425,325	426,325	425,325	425,325					
426,325	424,525	425,625	426,325	425,325	426,885	424,525	425,625	425,265	424,625					
426,325	426,524	425,625	425,325	424,325	426,263	423,968	425,625	425,625	425,625					
426,523	425,325	426,325	425,125	425,625	425,325	424,125	425,325	425,363	424,125					
423,512	426,325	424,513	425,625	424,865	426,325	425,325	423,125	424,325	425,365					



FILOR DOCUMENTO



*[Signature]*  
 Jefe de Laboratorio  
 Ing. Luis Loayza Sapcha  
 Reg. CIP N° 152631



Punto de Precisión SAC

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 330 - 2019

Página : 1 de 1

Expediente : T 162-2019  
Fecha de Emisión : 2019-04-27

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C. LOTE 9 P.J. PRIMERO  
DE MAYO - NUEVO CHIMOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/2 pulg

Diámetro de Tamiz : 5 pulg.

Marca : C&M

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

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  
LABORATORIO DE CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
27 - ABRIL - 2019

4. Método de Calibración  
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-03

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
HE-12-RE-Y	INS/F	1 - 0796 - 2017	INACAL - DM

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,3	26,3
Humedad %	58	58

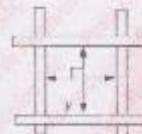
7. Observaciones
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
  - (\*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-03.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACION ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACION ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
12,49	12,49	12,51	12,62	12,51	12,50	12,51	12,62	12,48	12,47	12,50	12,50	0,00	0,302	0,062
12,62	12,47	12,53	12,51	12,62	12,45	12,51	12,61	12,41	12,43					
12,47	12,53	12,44	12,43	12,41	12,48	12,47	12,46	12,51	12,47					



Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Inayza Capcha  
Reg. CIP N° 152831



FIN DE DOCUMENTO



Punto de Precisión SAC

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

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 328 - 2019

Página : 1 de 2

Expediente : T 162-2019  
 Fecha de Emisión : 2019-04-27

1. Solicitante : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 Dirección : AV. PANAMERICANA NORTE MZA. C LOTE 9 P.U. PRIMERO DE MAYO - NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 16

Diámetro de Tamiz : 8 pulg.

Marca : C&M

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

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  
 LABORATORIO DE CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.  
 27 - ABRIL - 2019

4. Método de Calibración  
 Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-06.

### 5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICION	INSIZE	LLA - 017 - 2017	INACAL - DM

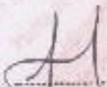
### 6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26.1	26.2
Humedad %	58	58

### 7. 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.
- (\*) La desviación estándar aumentada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11.09.



  
 Jefe de Laboratorio  
 Ing. Luis Loayza Capcha  
 Reg. CIP N° 152831



Punto de Precisión SAC

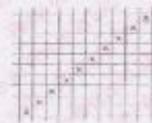
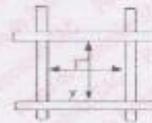
**PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.**  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 326 - 2019

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
1,162	1,179	1,166	1,172	1,173	1,172	1,192	1,165	1,191	1,164	1,161	1,180	0,001	0,001	0,008
1,183	1,182	1,184	1,185	1,189	1,178	1,172	1,174	1,194	1,184					
1,182	1,182	1,152	1,174	1,182	1,179	1,175	1,177	1,185	1,184					
1,181	1,175	1,174	1,182	1,178	1,183	1,174	1,192	1,173	1,166					
1,174	1,183	1,182	1,174	1,185	1,196	1,182	1,172	1,182	1,176					
1,182	1,184	1,183	1,185	1,189	1,182	1,175	1,198	1,182	1,172					
1,174	1,182	1,183	1,185	1,172	1,184	1,185	1,198	1,174	1,185					
1,179	1,182	1,176	1,196	1,174	1,182	1,196	1,185	1,174	1,178					



FIN DEL DOCUMENTO



*[Signature]*  
Jefe de Laboratorio  
Ing. Luis Loayza Capcha  
Reg. CIP N° 152631

**ANEXO N°08**  
**PLANOS**



### LEYENDA

 Área de Estacionamiento  
 Proyección de pavimento

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**PAVIMENTO FLEXIBLE**  
**SUPERFICIE**  
 Tipo: Pavimento flexible (MC-10)  
 Espesor mínimo de capa: 2" (Zona de Rodadura)  
**BASE**  
 Tipo: Base granular  
 Base: 10cm (Granular)  
 Sub-Base: 10cm (Granular)



Pavimento flexible - Tramo Anaco  
 Escala: 5:1

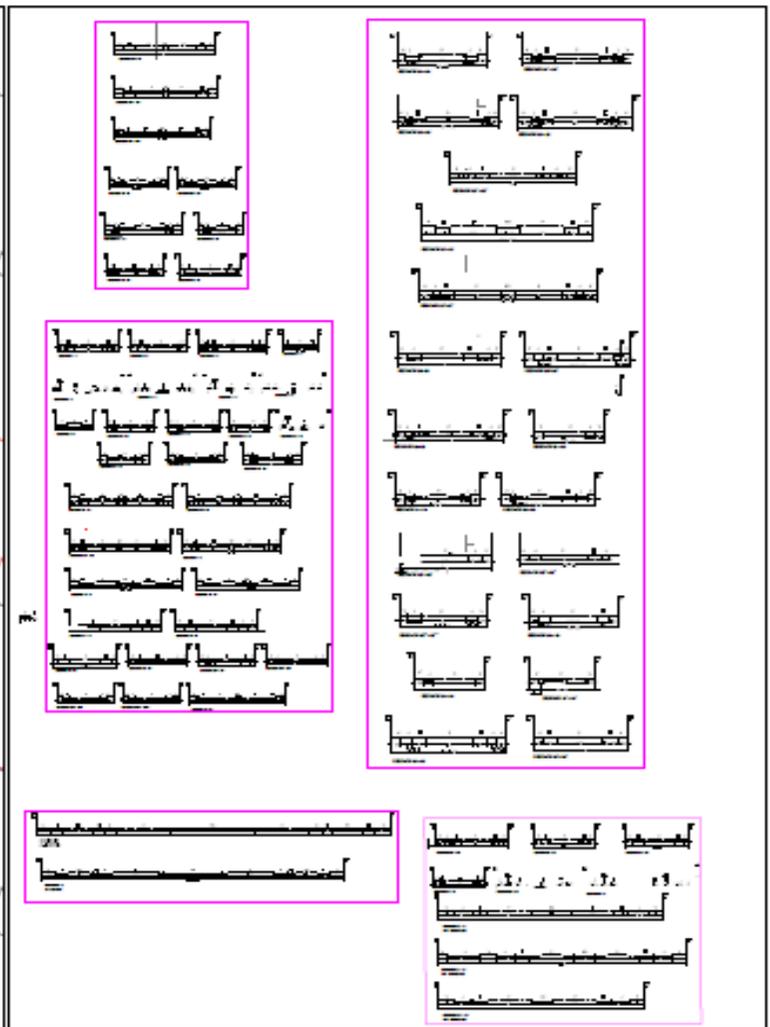
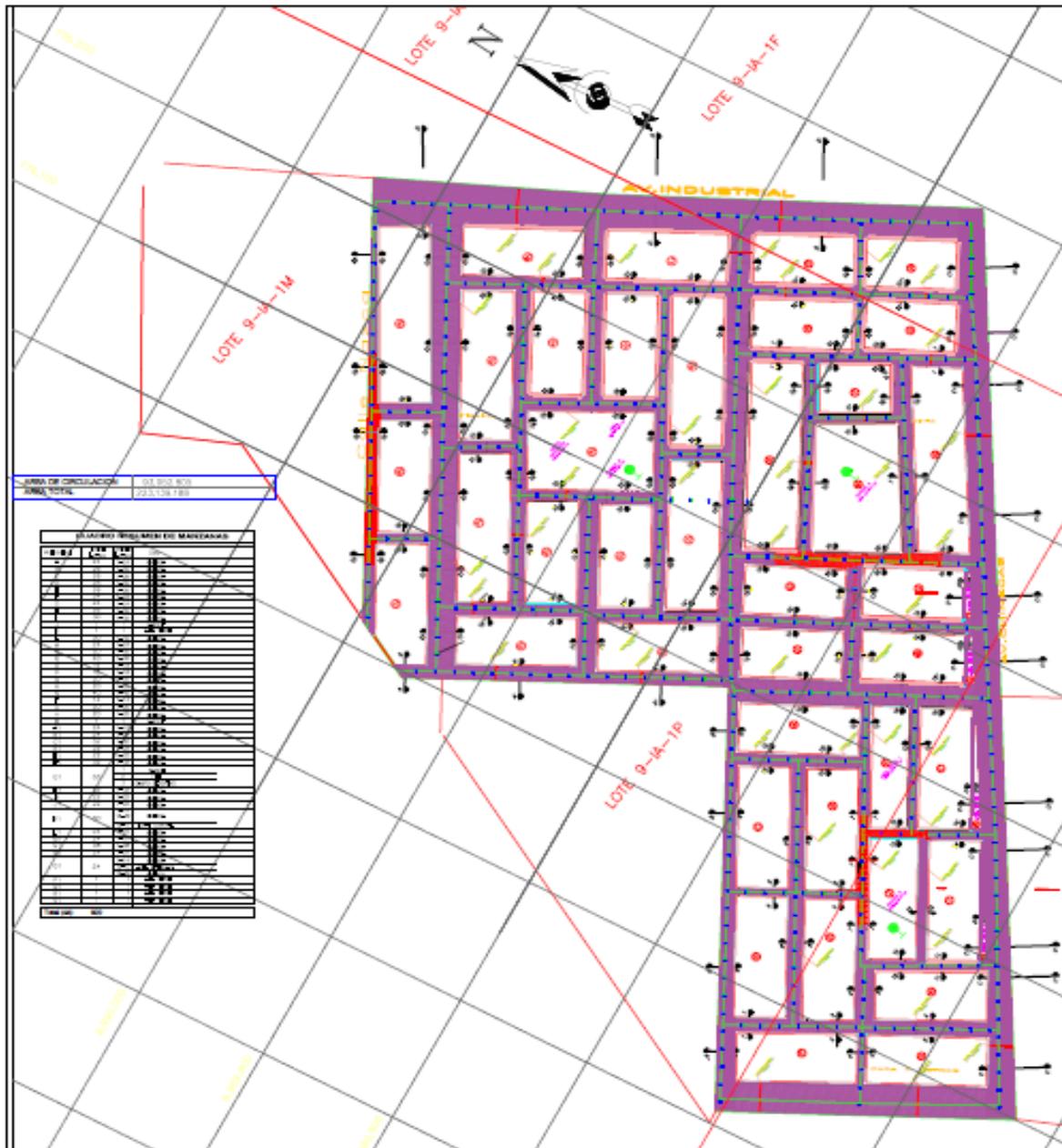


Pavimento flexible - Tramo Roccos  
 Escala: 5:1

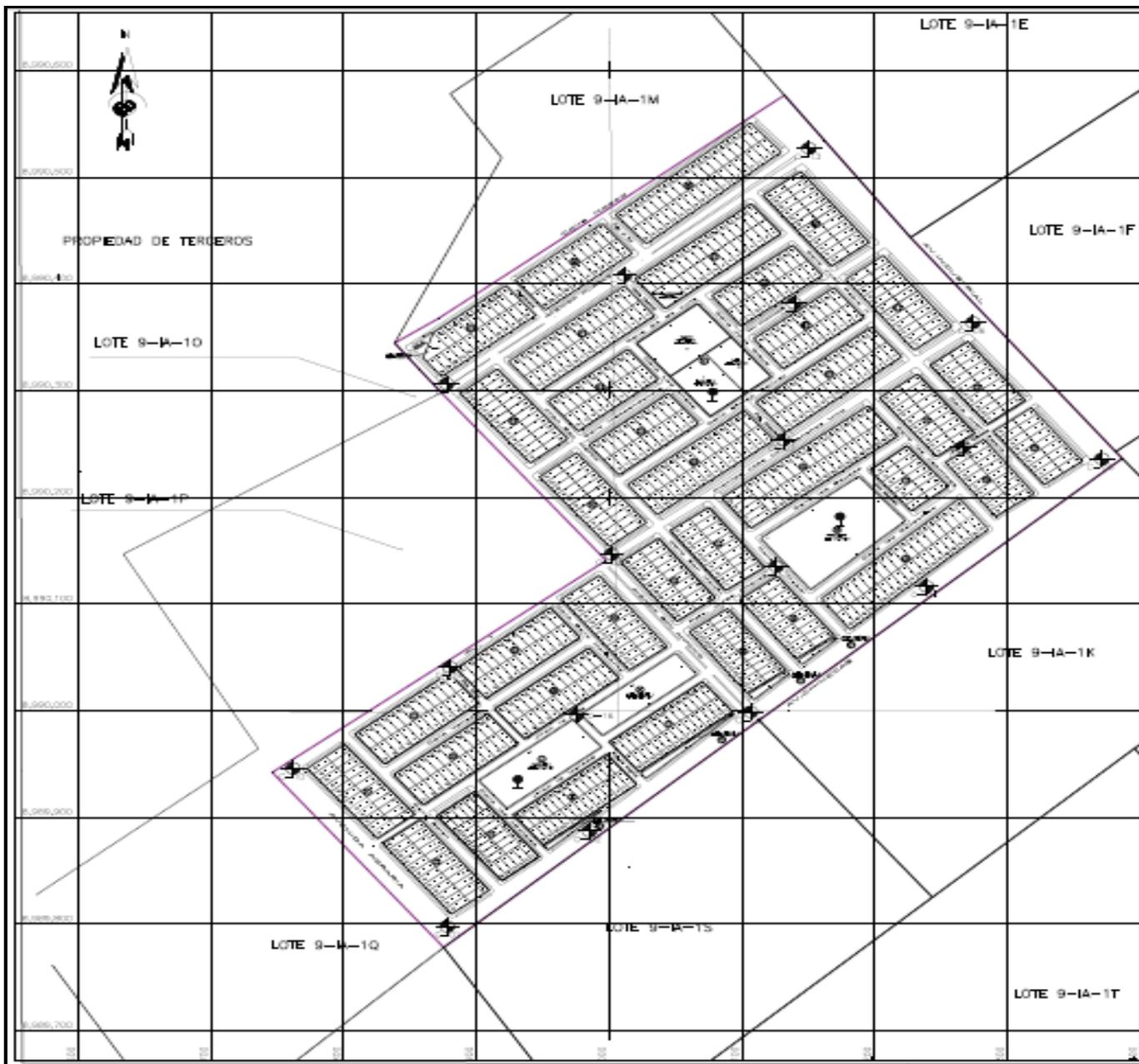
### CUADRO DE METAS

223,139.100 M2	RESIDUO COSTO 1.20A MC 20
223,139.100 M2	CARPETA ASFALTICA 12% CAS BDOTI 5-2"

 FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	Título: ZONIFICACION DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSE SANCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACION, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH-2019'		
	Grado: A. H. JOSE SANCHEZ MILLA - NUEVO CHIMBOTE		
	<b>PLANO DE PAVIMENTACION</b>		Escala: 1:200
	Autor: OSORIO LOPEZ LUCELY JULIANA	Revisor Técnico: Mg. SIBILA MABEL LEGENDRE SALAZAR Mg. JOSE PEDRO MUÑOZ ARANA	Fecha: Diciembre 2018



<p>UNIVERSIDAD CAYMAHUASI</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>Título: ZONIFICACION DE SUELOS EN EL ASENTAMIENTO HUMANO JOSE SANCHEZ MILLA CON FINES DE PAVIMENTACION, NUEVO CHIMBOTE, ANCASH 2019</p>	<p><b>SV-01</b></p> <p>Hoja: 1/000</p> <p>Fecha: DICIEMBRE 2019</p>
	<p>Ubicación: A. H. JOSE SANCHEZ MILLA - NUEVO CHIMBOTE</p>	
	<p>Nombre: <b>PLANO DE SECCION VIAL</b></p>	
	<p>Autores:          Ingeniero Titular: Mgtr. SHELIA MARIEL LEGENDRE SALAZAR          Diseñador: Mgtr. JOSE PEDRO MUÑOZ ARANA          Autor: OSORIO LOPEZ LUCELY JULIANA</p>	

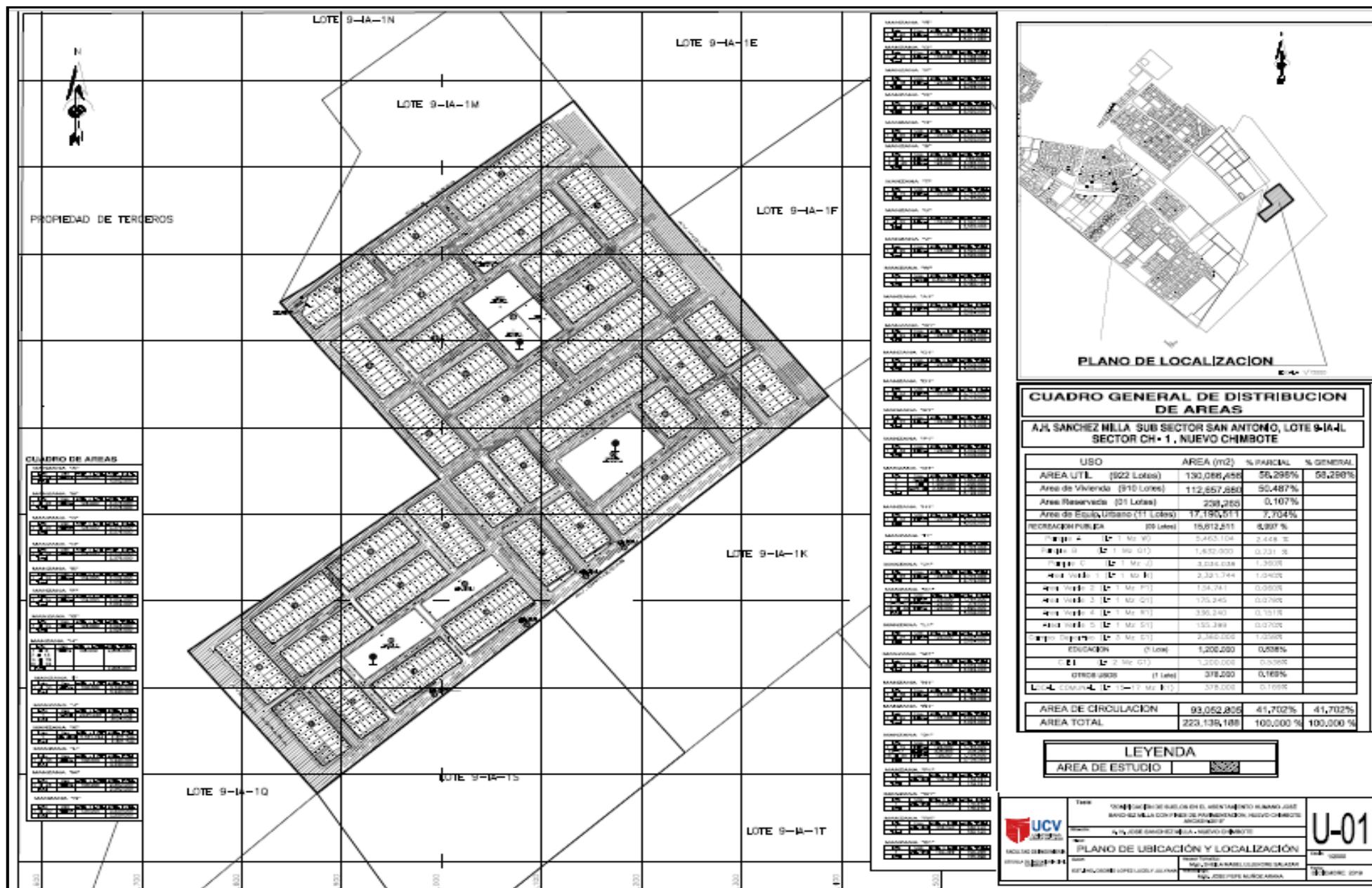


**CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS**

A,H, SANCHEZ MILLA SUB SECTOR SAN ANTONIO, LOTE 9-IA-1L SECTOR CH - 1 . NUEVO CHIMBOTE

USO	AREA (m2)	% PARC. PL.	% GENERAL
AREA UTI. (222 Lotes)	130,080,458	58,289%	58,289%
Area de Vivienda (210 Lotes)	112,657,860	50,487%	
Area Reservada (01 Lotes)	208,285	0,107%	
Area de Equip. Urbano (11 Lotes)	17,192,511	7,702%	
RESERVA PUBLICA (01 Lote)	15,812,611	6,967 %	
Parque 1 (1 M2 50)	5,955,104	2,443 %	
Parque 2 (1 M2 50)	1,433,930	0,731 %	
Parque 3 (1 M2 50)	3,034,038	1,362%	
Parque 4 (1 M2 50)	3,221,744	1,542%	
4-1-1-1 (1 M2 50)	134,241	0,059%	
4-1-1-2 (1 M2 50)	134,241	0,059%	
4-1-1-3 (1 M2 50)	338,240	0,151%	
4-1-1-4 (1 M2 50)	153,289	0,070%	
4-1-1-5 (1 M2 50)	2,300,000	1,025%	
RESERVA (1 Lote)	1,800,000	0,819%	
CE (2 M2 50)	1,000,000	0,528%	
OTROS USOS (1 Lote)	376,200	0,180%	
Lot-4 (222 Lotes)	376,000	0,180%	
<b>AREA DE CIRCULACION</b>	<b>93,052,825</b>	<b>41,702%</b>	<b>41,702%</b>
<b>AREA TOTAL</b>	<b>223,138,188</b>	<b>100,000 %</b>	<b>100,000 %</b>

	TITULO: "PROYECTO DE SUBSECTOR EL AGUAYAN EN EL DISTRITO PUNTO BARRIO SANCHEZ MILLA CON FINES DE PARCELERACION, NUEVO CHIMBOTE"	<b>UC-01</b> L: 2000 20 ABRIL 2014
	PLAN: "PLANO DE UBICACION DE CALICATAS"	
AUTOR: "ING. JOSE SANCHEZ MILLA - NUEVO CHIMBOTE"	AREA DE ELABORACION: "ING. RAFAEL GONZALEZ SALAZAR"	FECHA: "02 DE FEBRERO 2014"



**CUADRO DE AREAS**

USO	AREA (m2)	% PARCIAL	% GENERAL
AREA UTL (922 Lotes)	130,088,458	56,295%	56,295%
Area de Vivienda (918 Lotes)	112,657,880	55,487%	55,487%
Area Reservada (31 Lotes)	236,260	0,107%	0,107%
Area de Equip. Urbano (11 Lotes)	17,190,571	7,704%	7,704%
RECREACION PUBLICA (25 Lotes)	15,812,211	6,997%	6,997%
Edificio A (1 No. 90)	5,442,104	2,448%	2,448%
Edificio B (1 No. 91)	1,832,000	0,731%	0,731%
Edificio C (1 No. 92)	3,034,038	1,360%	1,360%
Edificio D (1 No. 93)	3,321,144	1,500%	1,500%
Edificio E (1 No. 94)	1,54,241	0,680%	0,680%
Edificio F (1 No. 95)	1,75,245	0,770%	0,770%
Edificio G (1 No. 96)	3,36,240	1,510%	1,510%
Edificio H (1 No. 97)	1,50,349	0,670%	0,670%
Edificio I (1 No. 98)	3,360,000	1,500%	1,500%
EDUCACION (1 Lote)	1,200,000	0,898%	0,898%
C.E.I. (2 No. 99)	1,200,000	0,900%	0,900%
OTROS USOS (1 Lote)	318,000	0,168%	0,168%
AREA DE CIRCULACION	93,052,806	41,702%	41,702%
AREA TOTAL	223,136,188	100,000%	100,000%

**CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS**  
**A.J. SANCHEZ MILLA SUB SECTOR SAN ANTONIO, LOTE 9-1A-1L SECTOR CH - 1, NUEVO CHIMBOTE**

USO	AREA (m2)	% PARCIAL	% GENERAL
AREA UTL (922 Lotes)	130,088,458	56,295%	56,295%
Area de Vivienda (918 Lotes)	112,657,880	55,487%	55,487%
Area Reservada (31 Lotes)	236,260	0,107%	0,107%
Area de Equip. Urbano (11 Lotes)	17,190,571	7,704%	7,704%
RECREACION PUBLICA (25 Lotes)	15,812,211	6,997%	6,997%
Edificio A (1 No. 90)	5,442,104	2,448%	2,448%
Edificio B (1 No. 91)	1,832,000	0,731%	0,731%
Edificio C (1 No. 92)	3,034,038	1,360%	1,360%
Edificio D (1 No. 93)	3,321,144	1,500%	1,500%
Edificio E (1 No. 94)	1,54,241	0,680%	0,680%
Edificio F (1 No. 95)	1,75,245	0,770%	0,770%
Edificio G (1 No. 96)	3,36,240	1,510%	1,510%
Edificio H (1 No. 97)	1,50,349	0,670%	0,670%
Edificio I (1 No. 98)	3,360,000	1,500%	1,500%
EDUCACION (1 Lote)	1,200,000	0,898%	0,898%
C.E.I. (2 No. 99)	1,200,000	0,900%	0,900%
OTROS USOS (1 Lote)	318,000	0,168%	0,168%
AREA DE CIRCULACION	93,052,806	41,702%	41,702%
AREA TOTAL	223,136,188	100,000%	100,000%

**LEYENDA**  
 AREA DE ESTUDIO

TITULO: OBRAS DE CONSTRUCCION EN EL SECTOR SAN ANTONIO, NUEVO CHIMBOTE, SUB SECTOR SAN ANTONIO, NUEVO CHIMBOTE, SECTOR CHIMBOTE 1.  
 AUTOR: A.J. SANCHEZ MILLA - NUEVO CHIMBOTE.  
**PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION**  
 INGENIERO: ING. JOSE ANTONIO GONZALEZ SALAZAR  
 ESTADISTAS: ING. JOSE PERE MURDO ANAYA

**U-01**

ONDUCE