



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“Zonificación del suelo según su clasificación por el sistema AASHTO y
SUCS en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Julio Alexandro Sobrados Santiago

ASESOR:

Mgtr. Erika Magaly Mozo Castañeda

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Administración y Seguridad de la Construcción

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2018

PAGINA DEL JURADO

Los miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo damos conformidad para la sustentación de la Tesis Titulada "Zonificación del suelo según su clasificación por el sistema AASHTO y SUCS en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash 2018", la misma que debe ser defendida por el tesista: Julio Alejandro Sobrados Santiago, aspirante a obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.



.....
Dr. Rigoberto Cerna Chávez
PRESIDENTE



.....
Mgtr. Erika Magaly Mozo Castañeda
SECRETARIO



.....
Mgtr. Miguel Ángel Solar Jara
VOCAL

DEDICATORIA

A DIOS:

Por guiarme por el buen camino, por darme la oportunidad de vivir y por estar en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A MIS PADRES:

A mis padres MARILU y JULIO por el apoyo incondicional, comprensión, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar.

A MI FAMILIA:

Asimismo a mi hermano SERGIO y el resto de mi familia por estar siempre presentes, acompañándome para por fin realizarme en lo que más anhele, terminar mi carrera como ingeniero civil.

AGRADECIMIENTO

A DIOS:

Por permitirme estudiar la carrera de Ingeniería Civil. Porque siempre ha estado presente en la toma de decisiones especialmente en los momentos más difíciles. Gracias a Dios por no abandonarme nunca.

A MI FAMILIA:

A mi familia, por su amor incondicional, su continuo apoyo, porque al cuidarme y atenderme día tras día hizo posible que yo tuviera el tiempo y las energías necesarias para continuar con mis estudios universitarios.

A MIS DOCENTES:

Por los conocimientos brindados durante los años estudiados, por su paciencia para enseñarme y motivarme para realizar esta tesis. Asimismo agradecer a mi asesora, por todo su apoyo en la elaboración de mi tesis.

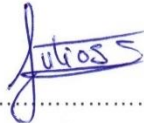
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO, con DNI N° 73197834, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Nuevo Chimbote, martes 10 de Julio de 2018



.....
Julio Alexander Sobrados Santiago

DNI N° 73197834

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

Cumpliendo con las disposiciones vigentes establecidas por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, someto a vuestro criterio profesional la evaluación del presente trabajo de investigación titulado: “Zonificación del suelo según su clasificación por el sistema AASHTO y SUCS en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash 2018”.

En el primer capítulo se desarrolla la introducción que abarca la realidad problemática, antecedentes, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación y objetivos de la presente tesis de investigación.

En el segundo capítulo se describe la metodología de la investigación, es decir el diseño de la investigación, variable y su operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos que se empleó.

En el tercer capítulo se expondrán los resultados obtenidos de la evaluación realizada por el tesista para dar solución al problema presentado.

En el cuarto capítulo, se discutirá los resultados llegando a conclusiones objetivas y recomendaciones para las futuras investigaciones.

Asimismo, el presente estudio es elaborado con el propósito de obtener el título profesional de ingeniero civil.

Con la convicción que se me otorgará el valor justo y mostrando apertura a sus observaciones, agradezco por anticipado las sugerencias y apreciaciones que se brinden a la presente investigación.

INDICE

PAGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN.....	vi
INDICE.....	vii
INDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Trabajos previos.....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema	17
1.3.1. Zonificación.....	17
1.3.2. Suelos.....	17
1.3.2.1. Clasificación de los Suelos	17
1.3.2.1.1. Clasificación de los suelos según AASHTO.....	18
1.3.2.1.1.1. Suelos Granulares.....	18
1.3.2.1.1.2. Suelos Finos.....	19
1.3.2.1.2. Clasificación de los suelos según SUCS.....	19
1.3.2.1.2.1. Suelos gruesos.....	19
1.3.2.1.2.2. Suelos Finos.....	20
1.3.2.2. Propiedades físico – mecánicas del suelo	20
1.3.2.2.1. Ensayos para determinar las propiedades físicas de los suelos	21
1.3.2.2.1.1. Obtención de las muestras de suelos	21
1.3.2.2.1.2. Contenido de humedad	21
1.3.2.2.1.3. Análisis granulométrico.....	22
1.3.2.2.1.4. Límite líquido	23
1.3.2.2.1.5. Límite plástico.....	24
1.3.2.2.1.6. Índice de plasticidad	25
1.3.2.2.1.7. Coeficiente de curvatura.....	25
1.3.2.2.1.8. Coeficiente de uniformidad	26

1.3.2.3. Perfil estratigráfico	26
1.4. Formulación del problema	27
1.5. Justificación del estudio.....	27
1.6. Objetivos	27
1.6.1. Objetivo General	27
1.6.2. Objetivos Específicos.....	27
II. MÉTODO.....	28
2.1. Diseño de la investigación	28
2.2. Variables, Operacionalización	28
2.2.1. Variables.....	28
2.2.1.1. Variable Independiente	28
2.2.2. Operacionalización.....	29
2.3. Población y muestra	30
2.3.1. Población	30
2.3.2. Muestra.....	30
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ..	30
2.4.1. Técnica de recolección de datos	30
2.4.2. Instrumento de recolección de datos.....	31
2.5. Métodos de análisis de datos	31
2.6. Aspectos éticos	32
III. RESULTADOS.....	34
IV. DISCUSIÓN	44
V. CONCLUSIONES.....	46
VI. RECOMENDACIONES	49
VII. PROPUESTA.....	50
VIII. REFERENCIAS.....	53
Bibliografía.....	53
ANEXOS.....	56

INDICE DE TABLAS

TABLA 01: Granulometría del Suelo.....	34
TABLA 02: Límites de Consistencia del suelo.....	36
TABLA 03: Clasificación del suelo (SUCS y AASHTO).....	38
Grafico 01: Zonificación del area en estudio según el tipo de suelo utilizando el sistema SUCS	42
Grafico 02: Zonificación del area en estudio según el tipo de suelo utilizando el sistema AASHTO	43
Imagen 01: Detalle de zapata propuesta 01.....	50
Imagen 02: Acero en zapatas	50
Imagen 03: Detalle de cimientos continuos propuesta 01	51
Imagen 04: Detalle de zapata propuesta 02.....	52
Imagen 05: Acero en zapatas	52
Imagen 06: Detalle de cimientos continuos propuesta 02	52

RESUMEN

El objetivo de este proyecto de investigación consistió en presentar la zonificación de suelos del Sector 6 en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, en este proyecto se hace una investigación descriptiva acerca del suelo de la zona del estudio que tiene como objetivo poder brindar información fundamental sobre el terreno de fundación, la primera etapa se centró en la identificación de la zona de influencia, el reconocimiento del lugar de estudio para la posterior determinación de los puntos de perforación para obtención de muestras las cuales se llevaron a cabo mediante Calicatas que son perforaciones del suelo que nos brindan los resultados más fehacientes, durante de la etapa de resultados se observa la ejecución de ensayos de laboratorio para el cálculo de las características fundamentales del suelo como el Límites de Consistencia, Índice de plasticidad, granulometría del suelo que aportaron a poder clasificar el suelo, también se obtuvo un perfil estratigráfico del suelo del Sector 6, donde se describió el tipo de suelo según el sistema AASHTO y SUCS.

Se concluye afirmando que se logró realizar la zonificación de suelo del Sector 6, lo cual dejara como base referencial un plano de zonificación según las características del suelo para diferentes fines de construcción que aporten a una construcción de edificaciones resistentes y seguras o fines que consideren necesarios los pobladores y municipio de este distrito.

Palabra clave: Zonificación de suelo, Calicatas, Límites de consistencia, Propiedades físicas, perfil estratigráfico.

ABSTRACT

The objective of this research project was to present the zoning of soils of Sector 6 in the district of Nuevo Chimbote, province of Santa, department of Ancash, in this project a descriptive investigation is made about the soil of the study area that has As an objective to be able to provide fundamental information on the ground of foundation, the first stage focused on the identification of the area of influence, the recognition of the place of study for the subsequent determination of the drilling points for obtaining samples which were taken Through Calicatas, which are soil perforations that give us the most reliable results, during the results stage we observe the execution of laboratory tests for the calculation of the fundamental characteristics of the soil such as Consistency Limits, Plasticity Index, granulometry of the soil that contributed to classify the soil, also n a stratigraphic profile of the soil of Sector 6 was obtained, where the soil type was described according to the AASHTO and SUCS system.

It is concluded that it was possible to carry out the zoning of Sector 6 soil, which will leave as a reference base a zoning plan according to the characteristics of the soil for different construction purposes that contribute to a construction of resistant and safe buildings or purposes that they consider necessary the settlers and municipality of this district.

Keyword: Zoning of soil, Calcatas, Consistency limits, Physical properties, stratigraphic profile.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

De acuerdo a la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos), a lo largo del siglo 20, la población mundial se ha más que cuadruplicado y sigue aumentando en unos 80 millones cada año, por lo que puede duplicarse de nuevo en pocas décadas. Es preciso por ello valorar el papel de esta explosión demográfica, junto al hiperconsumo de una quinta parte de la humanidad, en la actual situación de auténtica emergencia planetaria.

Para Ochoa (2013, p. 1) actualmente la Ciudad de Veracruz es la que tiene mayor número de habitantes en el estado, con una población de más de 552,000 ciudadanos y Boca del Río cerca de 138,000 (INEGI, 2010), esto demuestra el gran crecimiento demográfico que existe en la zona de estudio, ya que en el censo poblacional de 1980 (INEGI, 1980) las cifras solo para Veracruz eran cerca de 305,000 habitantes; lo dicho anteriormente repercute en el crecimiento urbano, pues con la proliferación de edificios de gran altura y la extensión horizontal de la mancha urbana hacia nuevas áreas despobladas, se hace necesario conocer las condiciones del suelo de cimentación y las zonas de riesgo geotécnico.

Para Briones e Irigoin (2015, p. 12) el sector Lucmacucho en el distrito de Cajamarca se presenta un área ocupada en forma progresiva por viviendas construidas de diversos materiales, de manera desordenada y masificada, sin ninguna planificación. Las casas que se encuentran en construcción y las ya construidas, forman calles en dirección de la pendiente, las cuales presentan zanjas debido a la erosión hídrica, estos problemas se debe a que los pobladores de la zona no cuentan con ningún asesoramiento técnico, control y apoyo de las autoridades, razón por la cual ellos deciden su propio destino urbano, al trazar y construir sus viviendas en forma empírica en áreas donde se desconoce las características del suelo, no considerando factores de riesgos y vulnerabilidad a la que están expuestos.

El crecimiento excesivo de la población tiene como consecuencia la invasión de terrenos, por ende se observa un incremento de urbanizaciones informales donde se realiza la construcción de edificaciones sin conocimientos de ingeniería, en la actualidad la mayoría de peruanos creen que todo tipo de terreno es apto para una construcción eficiente sin realizar un estudio previo del suelo; pero sucesos presenciados en muchas zonas del país indican lo opuesto, debido a que se ha presenciado problemas tales como: asentamiento, expansión, deslizamiento y otros. Todos presenciados en viviendas que su construcción no contó con estudios previos del suelo de fundación, lo cual provoca una total falta de conocimiento del comportamiento del suelo en estas construcciones.

En el Perú la demanda de obras civiles de proceso constructivo empírico se da en cantidades significativas.

En el ámbito local la mayoría de Neo Chimbotanos construye sus viviendas empíricamente, careciendo de conocimiento sobre el terreno de fundación de dichas construcciones. Las consecuencias de esto puede un mal diseño de cimentaciones para el tipo de suelo encontrado y esto puede traducirse en que no solo la propia vivienda sino las construcciones cercanas sufran fallas por asentamientos, y por ello el deterioro de estas llegando muchas veces al colapso de las mismas.

1.2. Trabajos previos

Avilés, 2013; en su tesis para optar el grado académico de Ingeniera Geóloga, en la ciudad Quito, en la Universidad Central del Ecuador, con la investigación denominada: “CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA DEL SUR DE LA CIUDAD DE QUITO”, cuyo objetivo es realizar la caracterización geológica-geotécnica del subsuelo en el Sur de la Ciudad de Quito en función del análisis de sus propiedades geo mecánicas, en la investigación se concluyó que la zonificación geológica–geotécnica se realizó a partir de la distribución litológica, distribución de los niveles freáticos, origen y características geológicas de los materiales, observaciones, medidas de campo y la ayuda de sistemas de información geográfica, que permitieron zonificar y clasificar el sur de la ciudad de Quito, mediante técnicas de superposición de mapas temáticos previamente elaborados como: Mapa Geológico, Mapa Geomorfológico, Mapa de zonificación de Niveles Freáticos, Mapa de Clasificación SUCS, Mapa de Zonificación de la Capacidad Portante del terreno, a quienes se les asignó un peso o valoración dependiendo de su comportamiento. El sistema de clasificación de suelos utilizado en el trabajo de investigación fue el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos “SUCS”, utilizado para fines geotécnicos porque abarcan parámetros como: contenido de humedad, límites de Atterberg y granulometría, proporcionando de esta manera datos confiables.

Ochoa, 2013; en su tesis para optar el grado académico de Ingeniero Civil, en la ciudad Veracruz, en la Universidad Veracruzana, con la investigación denominada: “IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS DEPÓSITOS DE SUELOS DE LA CIUDAD DE VERACRUZ”, cuyo objetivo es identificar los principales depósitos de suelo que subyacen y se encuentran distribuidos en todo el Puerto de Veracruz y zonas conurbadas, en la investigación se concluyó que los depósitos de suelo de la Ciudad de Veracruz y zonas conurbadas son de reciente deposición, suelos jóvenes pertenecientes al Cuaternario y el Terciario superior. La geodinámica externa está regida por la acción marina en litoral, eólica en los médanos y la acción aluvial representada por el río Jamapa, que son las que modelan la topografía y el paisaje del lugar.

Las fallas de Zacamboxo y el Clarión son las que tiene mayor influencia sísmica en la ciudad de Veracruz y zonas conurbadas. Los depósitos marinos se encuentran a todo lo largo del litoral, conformados por arenas finas, con intercalaciones de arcillas de mediana y alta plasticidad y fragmentos de coral. Las arenas de los depósitos de suelo de litoral y las de médano son mal graduadas, estas características también la presentan las arenas detectadas en la zona aluvial. Para diferenciar la densidad relativa de los depósitos de arena de litoral y de médano, se realizó la Figura 6.1 que muestra las envolventes de cada depósito, de ella se deduce que las arenas de litoral se encuentran pre consolidadas dentro del rango de presiones verticales efectivas 0.15 kg/cm^2 a 1.0 kg/cm^2 , a este mismo nivel de presiones las arenas de dunas, presentan densidades relativas por debajo de las de litoral.

Briones e Irigoín, 2015; para optar el grado académico de Ingeniero Civil, en la ciudad Cajamarca, en la Universidad Privada del Norte, con la investigación denominada: "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 LUCMACUCHO ALTO - SECTOR LUCMACUCHO, DISTRITO DE CAJAMARCA." cuyo objetivo es zonificar mediante el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) y la capacidad portante del suelo, para viviendas unifamiliares la expansión urbana del Anexo Lucmacucho Alto - sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca, en la investigación se concluyó que la hipótesis de la investigación ha sido demostrada: El Anexo Lucmacucho Alto se zonifica como un suelo limoso, arcilloso, arenoso con una capacidad portante admisible de diseño que varía de 0.15 Kg/cm^2 a 2.1 Kg/cm^2 , los resultados obtenidos se encuentran dentro de estos rangos. El suelo del área en estudio a una profundidad de 1.50 m, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) está constituido básicamente por los siguientes tipos de suelos: Limo arenoso (ML), arcilla ligera arenosa (CL), arena limosa (SM), limo elástico arenoso (MH), arenas arcillosas (SC), arcillas limosas orgánicas con baja plasticidad (OL), suelo orgánico con arena (OH), gravas arcillosas (GC) y arenas densas arenosas (CH).

Aguilar y Delgado, 2015; para optar el grado académico de Ingeniero Civil, en la ciudad Lambayeque, en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, con la investigación denominada: "ZONIFICACIÓN DEL SUELO SUBYACENTE, PARA EL DISEÑO DE CIMENTACIONES DE LOS SECTORES: MIRAFLORES, SAN ISIDRO, SAN BORJA Y CENTRO POBLADO TORRES BELON, DEL DISTRITO DE POMALCA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE", cuyo objetivo es realizar la zonificación de suelos de la parte Norte y Sur-Este del Distrito de Pomalca, en los Sectores de Miraflores, San Isidro, San Borja y el Centro Poblado Torres Belón, para su uso en edificaciones, en la investigación se concluyó que en la zona de estudio 01 (Sectores Miraflores, San Isidro y San Borja), se observa una primera capa de relleno conformada por tierra cultivo, raíces ceniza de caña y desmonte; que varía de profundidad desde 0.00 m. hasta -1.65 m. del N. T. N. La cual se encuentra compactada, debido a ser una zona urbanizada y tener un constante tránsito vehicular. En la zona de estudio 02 (Sectores C.P. Torres Belón), encontramos la capa de relleno desde 0.00 m. hasta -1.50 m. de N. T. N. Esta zona presenta su capa de relleno con material suelto. Esto puede apreciarse en los planos de perfiles estratigráficos, tipificado como material de relleno. Según la clasificación SUCS, el estrato subyacente a la capa de relleno, predominante en ambas zonas de estudio, es una capa de suelo clasificada como "Arcilla Inorgánica de baja plasticidad" (CL).

Alba, 2014; para optar el grado académico de Ingeniero Civil, en la ciudad de Nuevo Chimbote, en la Universidad Privada César Vallejo, con la investigación denominada: "ZONIFICACIÓN DE SUELO EN LOS CENTROS POBLADOS DE PUERTO SANTA Y CASA COLORADA, EN EL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH", cuyo objetivo es elaborar una zonificación de suelos de los centros poblados de Puerto Santa y Casa Grande, en el Distrito de Santa, Provincia del Santa, en el departamento de Ancash, en la investigación se concluyó que el contenido de humedad de las 12 muestras inalteradas obtenidas de las cuales en las calicatas C-01, C-02, C-03, C-04, C-05, C-06, el contenido de humedad tiene un porcentaje mínimo de 23.63 % y un máximo de 35.92 %; en las calicatas C- 07, C-08, C-09 presenta un contenido de humedad con un porcentaje mínimo de 33.79 % y un máximo

de 34.75 % y en las calicatas C-10, C-11, C-12 presenta un contenido de humedad con un porcentaje mínimo de 0.84 % y un máximo de 1.18 %. Se determinó la clasificación de suelos según SUSC Y AASHTO, obteniendo lo siguiente: en Casa Colorada ML (limos inorgánicos), en las calicatas C-01, C-02, C-03, C-04, C-05, C-06, donde en la superficie se encuentra una capa de relleno no controlado (artificial) compuesto por arena limosa con desperdicios orgánicos. Este relleno llega hasta la profundidad de 0.50m, pudiendo variar respecto a la posición. y en Puerto Santa un tipo ML (limos inorgánicos) en las C-07, C-08, C-09 y SP (arenas mal graduadas) en las C-10, C-11, C-12, compuesto por suelos finos con una capa de relleno no controlado de hasta 0.40m.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Zonificación

Zonificación consiste en sectorizar de manera integral un terreno en áreas determinadas, las cuales serán definidas por las clases de estratos encontrados, basándose en sus características físicas y mecánicas (Alba, 2016, p. 21).

1.3.2. Suelos

El suelo es un material originado por la desintegración de rocas en partículas más pequeñas, esto debido a procesos mecánicos y químicos (Aguilar y Delgado, 2015, p. 22).

1.3.2.1. Clasificación de los Suelos

La clasificación de suelos consiste en identificar y agrupar los diferentes tipos de suelos basándose en sus propiedades físicas y químicas. Los sistemas que más se usan son: AASHTO y SUCS. Entre los tipos de suelos tenemos los siguientes: (Gualán, 2014, p. 26).

Según (Crespo, 2004, p. 22).

Gravas (G)

Las gravas son fragmentos sueltos de rocas que se acumulan y que presentan un diámetro mayor a 2 milímetros, sus características van a depender del tiempo en que se forman, y podemos encontrarlas como elementos rodados o poliédricos.

Arenas (S)

Las arenas son materiales de granos finos que provienen de la disgregación de rocas o de su moledura artificial, presentan partículas con un diámetro que oscila entre 2 y 0.05 milímetros.

Limos (M)

Los limos son suelos de granos finos que presentan poco o nada de plasticidad, se dividen en limos orgánicos e inorgánicos, presentan partículas con un diámetro que oscila entre 0.05 y 0.005 milímetros.

Arcillas (C)

Las arcillas son partículas sólidas que presentan un diámetro menor a 0.005 milímetros, y tienen la propiedad de volverse plástica al mezclarse con agua.

1.3.2.1.1. Clasificación de los suelos según AASHTO

El sistema AASHTO clasifica los suelos de muy bueno a malo como material de subrasante, y divide el suelo en dos grupos: suelos limo-arcillosos y suelos granulares, para ello se emplea el índice de grupo (IG) el cual es un indicador de la calidad del suelo, mientras menor sea el IG, mejor será la calidad del suelo (Gualán, 2014, p. 26).

1.3.2.1.1.1. Suelos Granulares

Estos suelos se caracterizan por presentar un 35 o menos porcentaje de finos que pasan por el tamiz N°200, y se dividen en tres grupos: A-1, A-2 y A-3.

El grupo A-1 son combinaciones de suelos bien gradados, de porciones de piedra, grava, arena y material ligante poco plástico. También están en este grupo las combinaciones bien gradadas que no tienen material ligante. El grupo A-2 es un

material granular que presenta menos de 35% de material fino. Y el grupo A-3 son las arenas finas de playa y las que tienen poco limo y sin plasticidad (Gualán, 2014, p. 27).

1.3.2.1.1.2. Suelos Finos

Estos suelos se caracterizan ser limo-arcillosos y por presentar más del 35% de finos que pasan por el tamiz N°200, y se dividen en cuatro grupos: A-4, A-5, A-6, A-7.

El grupo A-4 son suelos limosos poco o nada plásticos, que presentan un 75% o más de finos que pasa el tamiz N° 200. El grupo A-5 son suelos parecidos al grupo A-4, son elásticos y presentan un límite líquido elevado. El grupo A-6 son arcillas plásticas, el 75% de estos suelos deben pasar el tamiz N° 200. El grupo A-7 son semejantes a los suelos A-6, pero son elásticos y sus límites líquidos son elevados (Gualán, 2014, p. 27).

1.3.2.1.2. Clasificación de los suelos según SUCS

El sistema SUCS clasifica a los suelos asignándole un nombre de grupo y símbolo(s), junto con la información descriptiva requerida. Divide al suelo en dos grandes grupos: suelos de grano grueso (gravas y arenas) y suelos de grano fino (limos y arcillas) (Juárez, 2005, p. 153).

1.3.2.1.2.1. Suelos gruesos

Estos suelos se dividen en dos grupos: Gravas que se caracterizan porque más del 50% de su fracción gruesa es retenido por el tamiz N°4. Arenas que se caracterizan porque el 50% o más de su fracción gruesa pasan el tamiz N°4 (Crespo, 2004, p. 92).

Estos se dividen en cuatro tipos:

Material sin finos, bien graduado y su símbolo (W), que combinando con los símbolos genéricos se consigue gravas bien graduadas (GW) y arenas bien graduadas (SW); material sin finos, mal graduado y su símbolo (P), que combinando con

los símbolos genéricos se consigue gravas mal graduadas (GP) y arenas mal graduadas (SP); material con finos no plásticos y su símbolo (M), que combinando con los símbolos genéricos se consigue gravas limosas (GM) y arenas limosas (SM); material con finos plásticos y su símbolo (C), que combinando con los símbolos genéricos se consigue gravas arcillosas (GC) y arenas arcillosas (SC) (Juarez, 2005 p. 153).

1.3.2.1.2.2. Suelos Finos

Estos suelos se dividen en tres grupos: un grupo para los limos y arcillas con LL menor que 50%, asimismo uno para los que presentan un LL mayor que 50% y el tercer grupo con suelos finos altamente orgánicos (Crespo, 2004, p. 92).

Si el límite líquido es menor de 50% son suelos de baja o media compresibilidad y su símbolo es (L) que combinado con los símbolos genéricos se obtiene, limos inorgánicos de baja compresibilidad (ML), arcillas inorgánicas de baja compresibilidad (CL) y limos y arcillas orgánicas de baja compresibilidad (OL); Si el límite líquido es mayor de 50% son suelos de alta compresibilidad y su símbolo es (H) que combinado con los símbolos genéricos se obtiene, limos inorgánicos de alta compresibilidad (MH), arcillas inorgánicas de alta compresibilidad (CH) y limos y arcillas orgánicas de alta compresibilidad (OH). Los suelos altamente orgánicos como turbas o suelos pantanosos forman un grupo independiente de símbolo (Pt) (Juárez, 2005 p. 155).

1.3.2.2. Propiedades físico – mecánicas del suelo

“Son las características usadas para elegir los materiales, para las especificaciones de construcción y para el control de calidad. Para conocerlas, se toman muestras para luego determinar sus propiedades en el laboratorio” (Gualán, 2014, p. 30).

1.3.2.2.1. Ensayos para determinar las propiedades físicas de los suelos

1.3.2.2.1.1. Obtención de las muestras de suelos

Obtenemos muestras alteradas de suelo efectuando lo siguiente: Mientras excavamos se quita la parte seca y suelta de suelo, tomamos una muestra de cada estrato, las colocamos en bolsas con su identificación, por último enviamos las bolsas a laboratorio (Crespo, 2004, p. 30).

1.3.2.2.1.2. Contenido de humedad

Es un valor que se expresa en porcentaje, se obtiene de la división del peso del agua encontrada en un suelo, con el peso de las partículas sólidas del suelo secado al horno, y dicho valor multiplicado por cien (MTC, 2016, p. 49).

Este proceso determina el peso de agua eliminada, secando el suelo húmedo hasta un peso constante en un horno controlado a $110 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}^*$ por un tiempo de 24 horas. El peso del suelo que permanece del secado en horno es usado como el peso de las partículas sólidas. La pérdida de peso debido al secado es considerado como el peso del agua.

Equipos y Materiales

Los equipos necesarios para determinar el contenido de humedad del suelo son los siguientes: Horno de secado, balanzas de precisión previamente calibradas. Los materiales a usar son recipientes de aluminio o porcelana que soporten altas temperaturas y sean resistan la corrosión; utensilios de manipulación de recipientes (Botía, 2015, p. 26).

Muestra

“Las muestras se mantendrán en contenedores herméticos no corrosibles a una temperatura entre aproximadamente 3 y 30 $^{\circ}\text{C}$ y en un área que prevenga el contacto directo con la luz solar” (MTC, 2016, p. 49).

Procedimiento

Se deposita la muestra a ensayar en un recipiente, y se determina la masa del conjunto, después se deja el conjunto dentro del horno, a una temperatura constante de $110 \pm 5^\circ \text{C}$ durante 24 horas. Una vez se haya retirado del horno, se deja secar, para luego determinar su peso seco (Botía, 2015, p. 28).

1.3.2.2.1.3. Análisis granulométrico

Este ensayo tiene por objetivo determinar de forma cuantitativa la distribución de tamaños de partículas de suelo, asimismo describe como determinar el porcentaje de suelo que pasa por los distintos tamices usados en el ensayo (MTC, 2016, p. 44).

Equipos y Materiales

Los equipos necesarios para el análisis granulométrico del suelo es el siguiente: Horno de secado y balanzas con precisión de 0,01 g y 0,1 g previamente calibradas. Los materiales a usar son los tamices de malla cuadrada, envases adecuados para el manejo y secado de las muestras, cepillo y brocha para limpiar las mallas de los tamices (MTC, 2016, p. 45).

Muestra

“La preparación de la muestra se llevara a cabo por el método de cuarteo y una vez sea este realizado se procederá a separar la muestra en finos y gruesos por medio del método de lavado”.

Si la necesidad del lavado no se puede determinar por examen visual, se lleva una pequeña porción al horno y una vez seco, se romperá un pequeño terrón aplicando fuerza con los dedos. Si en el proceso de desmoronamiento se observa con claridad que los finos se pulverizan, no habrá necesidad de hacer lavado. Caso contrario el proceso de lavado consiste en llevar el material sobre la malla No. 200 (0,075mm) y sometiéndola a corrientes continuas de aguas mientras esta es movida de un lado a otro con la mano. En el momento en que el agua que

sale por la parte inferior del tamiz sea totalmente clara, la muestra se llevara al horno y luego se dejara secar a temperatura ambiente (Botía, 2015, p. 57).

Procedimiento

En la operación de tamizado manual se mueve el tamiz o tamices de un lado a otro y recorriendo circunferencias de forma que la muestra se mantenga en movimiento sobre la malla.

“Debe comprobarse al desmontar los tamices que la operación está terminada; esto se sabe cuándo no pasa más del 1 % de la parte retenida al tamizar durante un minuto, operando cada tamiz individualmente. Si quedan partículas apesadas en la malla, deben separarse con un pincel o cepillo y reunir las con lo retenido en el tamiz” (MTC, 2016, p. 46).

1.3.2.2.1.4. Límite líquido

“Es el contenido de humedad expresado en porcentaje con respecto al peso seco de la muestra, con el cual el suelo cambia del estado líquido al plástico” (Crespo, 2004, p. 70).

Equipos y Materiales

El equipo necesario para determinar el límite líquido del suelo es el siguiente: Cazuela de Casa Grande; el ranurador que está hecho de acero inoxidable y de forma plana o curva; balanza con precisión de 0,1 g; horno de secado y calibrador con aproximación de 0.1 cm. Los materiales a utilizar son los siguientes tamiz N° 40; recipientes para determinar el contenido de humedad y espátula (Botía, 2015, p. 42).

Muestra

“Se obtiene una porción representativa de la muestra total suficiente para proporcionar 150 g a 200 g de material pasante del tamiz (N° 40). Las

muestras que fluyen libremente pueden ser reducidas por cuarteo o división de muestras” (MTC, 2016, p. 68).

Procedimiento

El procedimiento necesario para determinar el límite líquido del suelo es el siguiente: Con el material ya preparado, se pone una parte en la cazuela para luego comprimirla y extenderla sobre la misma procurando no dejar burbujas de aire; luego se pasa de arriba hacia abajo el ranurador a la superficie de la cazuela y se realiza la ranura lo más uniforme posible; después se activa la cazuela a un aproximado de 2 golpes por segundo; se cuenta el número de golpes necesarios hasta que la ranura se cierre a lo largo de 13mm; luego se extrae una parte de la muestra que está en la cazuela, y se coloca en un recipiente; luego se lava y se limpia el ranurador y la cazuela para realizar dos pruebas más. Por último se anota el valor del peso de recipiente más la porción del material, y se somete a secado en el horno a una temperatura de ± 110 °C, una vez extraída la muestra del horno se registra el peso de la muestra seca más recipiente; es necesario que el número de golpes estén comprendidos en los siguientes intervalos. 25-35, 20-30, 15-25 (Botía, 2015, p. 45).

1.3.2.2.1.5. Límite plástico

“Es la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3 mm (1/8”) de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa, sin que dichas barritas se desmoronen” (Crespo, 2004, p. 77).

Equipo

Los equipos necesarios para determinar el límite plástico del suelo son los siguientes: balanza con aproximación de 0,01 g; horno de secado y calibrador con aproximación de 0,1 cm. Los materiales son: placa de vidrio esmerilado que debe ser lo suficientemente grande para realizar sin problema los rollos; espátula; recipientes para determinar el contenido de humedad (Botía, 2015, p. 48).

Muestra

“Si se quiere determinar sólo el L.P., se toman aproximadamente 20 g de la muestra que pase por el tamiz de 426 mm (N° 40), preparado para el ensayo de límite líquido. Se amasa con agua destilada hasta que pueda formarse con facilidad una esfera con la masa de suelo. Se toma una porción de 1,5 g a 2,0 g de dicha esfera como muestra para el ensayo” (MTC, 2016, p. 72).

Procedimiento

El procedimiento necesario para determinar el límite plástico del suelo es el siguiente: Se elige una porción de 1,5 a 2,0 g, de la muestra previamente preparada; luego se forma rollos haciendo rodar la porción de muestra entre la palma de la mano y la placa de vidrio esmerilado aplicando una presión constante; el diámetro del rollo será de 3,2 mm aproximadamente; si al alcanzar este diámetro el rollo no presenta agrietamiento y desmoronamiento, se observa un material con humedad superior a su límite plástico, entonces se recoge todo el material formando una esfera, manipulándola con las manos, produciendo así su pérdida de humedad; luego se repiten los pasos anteriores hasta lograr que una vez el material alcance el diámetro de 3,2 mm, se produzca un agrietamiento y desmoronamiento del mismo; por último se colocan en un recipiente y se registra el peso de muestra más recipiente (Botía, 2015, p. 49).

1.3.2.2.1.6. Índice de plasticidad

“Es la diferencia entre los límites líquido y plástico, los límites líquido y plástico dependen de la cantidad y tipo de arcilla del suelo; pero el índice plástico depende de la cantidad de arcilla del suelo” (Crespo, 2004, p. 78).

1.3.2.2.1.7. Coeficiente de curvatura

“El coeficiente de curvatura es utilizado para definir si la curva granulométrica es cóncava o convexa” (Puga, 2012, p. 9).

“La curva granulométrica es cóncava si la mayoría de los granos son del mismo tamaño (mal graduado) y convexo si los tamaños de las partículas están distribuidos sobre un amplio rango (bien graduado). El coeficiente de curvatura viene dado por la siguiente expresión” (Puga, 2012, p. 9).

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

Si $C_u > 6$ y $1 < C_c < 3$ se consideran suelos bien graduados (W); Si $C_u < 6$ y/o $C_c < 1$ o $C_c > 3$ se dice que el suelo es mal graduado (P) (Puga, 2012, p. 10).

1.3.2.2.1.8. Coeficiente de uniformidad

El coeficiente de uniformidad, mide la condición de uniformidad o de distribución de tamaños.

“A medida que D_{60} se aleja más de D_{10} , aumenta el coeficiente de uniformidad, y tenemos un material bien graduado; si son muy parecidas, tenemos un material mal graduado. El coeficiente de uniformidad se da con la siguiente expresión” (Puga, 2012, p. 9)

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

D_{60} : Diámetro o tamaño de la partícula por debajo del cual queda el 60% del suelo en peso.

D_{10} : Diámetro o tamaño de la partícula por debajo del cual queda el 10% del suelo en peso.

Los suelos con $C_u < 3$ se consideran suelos uniformes” (Puga, 2012, p. 9).

1.3.2.3. Perfil estratigráfico

Es la descripción de los diferentes estratos que constituyen el terreno investigado, indicando para cada uno de ellos: color, tamaño y humedad.

Su determinación está basada en la observación y medida de la altura de cada estrato encontrado durante la excavación de la calicata y también señalando sus características ya mencionadas.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es la zonificación del suelo según su clasificación por el sistema ASSHTO y SUCS en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote- Santa-Ancash?

1.5. Justificación del estudio

El crecimiento de la población y la carencia de conocimientos técnicos de los pobladores del sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash, ha obligado a la construcción de viviendas sin diseño previo de cimentaciones. Por tal motivo se ha planteado realizar una zonificación de suelo, según su clasificación por el sistema ASSHTO y SUCS, para beneficiar a los pobladores brindando información fundamental del terreno de fundación sobre el cual construirán sus casas y de este modo puedan tomar en cuenta las características del suelo para construir viviendas seguras y confiables. Finalmente, este proyecto de investigación ayudará como una base para otros investigadores que estén en la línea de suelos y cimentaciones.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Elaborar la zonificación del suelo según su clasificación por el sistema AASHTO y SUCS en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote – Santa -Ancash.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Determinar las propiedades físicas del suelo en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash.
- Clasificar los tipos de suelo en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash.
- Elaborar perfiles estratigráficos del suelo en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote - Santa-Ancash.
- Elaborar un plano de zonificación del suelo según su clasificación por el sistema AASHTO y SUCS en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote – Santa - Ancash.

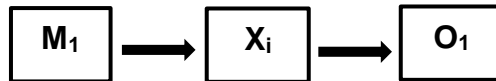
- Realizar una propuesta de cimentación según la zonificación del suelo del sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de la investigación

No experimental: Descriptiva.

Se considera una investigación no experimental porque no se manipuló la variable, y se realizó una investigación descriptiva porque se describe el suelo según sus características sin alteración alguna, como se encontró en el momento de realizarse la excavación del terreno de fundación y realizando los ensayos de laboratorio de según las normas establecidas obteniendo los resultados más fehacientes para esto se utilizó la observación para medir y evaluar aspectos, dimensiones, o componentes del fenómeno en estudio, ensayos del laboratorio y el análisis de datos respectivo.



M1: Sector 6 de Nuevo Chimbote

Xi: Zonificación del suelo

O1: Resultados

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variables

2.2.1.1. Variable Independiente

Zonificación del suelo

2.2.2. Operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición			
Zonificación del suelo	<p>Zonificación de suelos es un proceso de sectorización de un área compleja, en áreas relativamente homogéneas, caracterizadas de acuerdo a los tipos de estratos localizados por sectores, en los cuales se especifica sus características tanto físicas como mecánicas.</p> <p>(Alba, 2016, p. 21)</p>	<p>La zonificación de los suelos en estudio se determinará de acuerdo a su clasificación, en donde es necesario conocer propiedades del mismo, como la granulometría del terreno, límites de consistencia del suelo y el perfil estratigráfico; parámetros que se obtienen mediante la observación y diversos ensayos de laboratorio sustentadas técnicamente bajo las normas ASTM y NTP de modo que faciliten la clasificación del suelo según los sistemas SUCS y AASHTO.</p>	Tipo de Suelo	Análisis granulométrico	Nominal			
				Límite líquido				
				Límite plástico				
				Índice de plasticidad				
			Perfil Estratigráfico				Coefficiente de uniformidad	Razón
							Coefficiente de curvatura	
							Color	Nominal
Tamaño								
Humedad								

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población en estudio está conformada por la delimitación geográfica del sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote perteneciente a la provincia del Santa de la región Ancash, con un área territorial aproximada de 5'960,823.59 m², conformada por 481 manzanas y 10,658 lotes. El sector 6 también está dividido en 8 sub sectores: 6 A, 6 B, 6 C, 6 D, 6 E, 6 F, 6 G y 6 H.

2.3.2. Muestra

La muestra del presente proyecto de investigación se tomó basándose en la **tabla N°6 del Artículo 11 de la Norma Técnica Peruana E 0.50**, la cual nos indica que se tiene que hacer 3 calicatas por hectárea de terreno habilitado, por tal motivo se tomó una hectárea como radio de influencia en cada subsector del Sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote.

Por consecuencia y basándose en la norma ya mencionada, se realizó 24 calicatas, cada una de ella de un área de 1.50m x 1.50m y una profundidad variable de modo que se obtenga un resultado representativo de toda el área territorial.

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

2.4.1. Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos que se utilizó fue la **Observación**.

Esta técnica se llevó a cabo durante la etapa de exploración del suelo donde se observó y registró la profundidad de estratos, el análisis preliminar del estrato estableciendo sus características físicas (color, tamaño y humedad) también se realizó el registro fotográfico de todo el proceso de la excavación, muestreo y todos los datos más relevantes del suelo con total veracidad como; el color del suelo, profundidad de los estratos, presencia de napa freática, textura del terreno así como los sucesos más importantes que pueden generar alguna alteración al resultado de la investigación.

2.4.2. Instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos se basó en **protocolos** que se utilizaron como recurso para poder extraer información sobre las características físicas del suelo son formatos de laboratorio, para el manejo de información mediante trabajo de gabinete. Estos formatos están sustentados técnicamente por las siguientes normas:

- Análisis granulométrico por tamizado (ASTM – D6913).
- Límites de consistencia de Atterberg (ASTM – D4318).
- Contenido de humedad (ASTM – D2216).
- Registro de estratigrafía. (ASTM- D420)

2.5. Métodos de análisis de datos

El método de análisis tuvo un enfoque descriptivo, el proceso de información se dio mediante el llenado de protocolos, los cuales fueron adheridos al software Excel para facilitar los cálculos de los resultados.

Durante el proceso de exploración de campo se ejecutó la toma de unidad muestral para la posterior realización de diversos ensayos de laboratorio que nos permitan procesar información y obtener las propiedades requeridas del suelo.

a) Registro de Exploración de campo:

Para poder lograr la obtención de resultados se necesitó realizar registro de sondaje mediante la exploración del terreno de fundación utilizando como técnica de investigación calicatas, donde se realiza la excavación del terreno hasta una determinada profundidad de modo que permita la observación directa del terreno y se pueda registrar mediante formatos de recojo de información de la exploración de campo, información que puedan aportar datos que intervengan en los resultados de la investigación, como espesor del estrato encontrado, color, textura o alguna característica que afecte o altere la estratigrafía del suelo o sus características.

b) Límites de consistencia de Atterberg:

Se obtuvieron muestras que conforman los diversos estratos obtenidos de cada calicata que se realizó en el Sector 6 – Distrito de Nuevo Chimbote, estas muestras se llevaron a laboratorio para poder obtener el porcentaje de muestra seca y húmeda los pasos que siguieron con la muestra fueron colocar un porcentaje del estrato obtenido en el equipo denominado como Casagrande este equipo ayudó a determinar el índice de humedad que tiene la muestra luego se colocó la muestra en taras para ser pesada y se secó en un horno, una vez obtenido los resultados de la muestras estos datos se ingresaron en una hoja de Excel para poder obtener la gráfica de consistencia y consigo poder determinar de una manera precisa la cantidad de límite líquido que representa la muestra esta grafica también demostrara el límite plástico y su índice de plasticidad dándonos a detallar en porcentajes.

c) Análisis granulométrico por tamizado:

Para poder determinar el análisis granulométrico se comenzó por realizar el pesado total de cada muestra que se obtuvo y luego se realizó el tamizado de cada uno de los estratos pasándolos desde la malla número 3” hasta la malla número 200 y de cada malla se obtuvo pesos y estos datos se ingresaron en una hoja de Excel para poder obtener la curva granulométrica y de esta manera poder clasificarlos según el SUCS y el AASHTO.

2.6. Aspectos éticos

Responsabilidad social

El presente proyecto de investigación, se llevó a cabo con la finalidad de beneficiar a la población del distrito en estudio, aportando información fundamental sobre el terreno de fundación de sus viviendas y cimentaciones posibles.

Responsabilidad ambiental

Durante la etapa de desarrollo de esta investigación se tuvo en cuenta el impacto ambiental que los ensayos realizados pudieron causar al medio ambiente, disminuyendo daños al ecosistema.

Ética

La información, los datos, puntos de vista y/o observaciones están hechas tal y como se encontraron y fueron contrastados.

Honestidad

La información y los datos que se obtuvieron dentro de esta investigación son veraces sin hacer omisiones de alguno por razones económicas, políticas, sociales u otro.

III. RESULTADOS

3.1. Propiedades físicas del suelo

3.1.1. Granulometría del suelo

TABLA 01: Granulometría del suelo

SUB SECTOR	ZONAS DE ESTUDIO	CALICATA	MUESTRA	PROF. (m)	DISTRIBUCION		
					GRAVA (%)	ARENA (%)	FINOS (%)
6F	H.U.P. LUIS FELIPE DE LAS CASAS Y ALEDAÑOS	C - 01	M - 1	0.80	12.30	85.60	2.00
		C - 02	M - 1	0.90	12.30	85.60	2.10
		C - 03	M - 1	1.00	13.10	84.80	2.10
6A	URB. BELLAMAR II ETAPA Y ALEDAÑOS	C - 04	M - 1	1.50	0.00	98.00	2.00
		C - 05	M - 1	1.50	0.00	96.10	3.90
		C - 06	M - 1	1.50	0.00	96.10	3.90
6B	URB. NICOLÁS GARATEA SECTOR A Y ALEDAÑOS	C - 07	M - 1	1.50	3.40	93.80	2.80
		C - 08	M - 1	1.50	2.50	94.80	2.80
		C - 09	M - 1	1.50	4.40	92.80	2.80
6C	URB. NICOLÁS GARATEA SECTOR B Y ALEDAÑOS	C - 10	M - 1	1.50	0.00	96.70	3.30
		C - 11	M - 1	1.50	0.00	96.70	3.30
		C - 12	M - 1	1.50	0.00	96.80	3.20
6D	URB. BELLAMAR I ETAPA, II ETAPA Y ALEDAÑOS	C - 13	M - 1	1.50	0.00	97.80	2.20
		C - 14	M - 1	1.50	0.00	97.80	2.20
		C - 15	M - 1	1.50	0.00	97.80	2.20
6E	H.U.P. CALIFORNIA, U.P.I.S. SAN DIEGO, A.H LAS FLORES Y ALEDAÑOS	C - 16	M - 1	1.10	24.50	70.00	5.50
		C - 17	M - 1	1.00	24.50	70.00	5.50
		C - 18	M - 1	1.10	24.50	70.00	5.50
6G	SECTOR TANGAY	C - 19	M - 1	0.50	38.20	54.40	7.50
			M - 2	0.37	2.60	93.60	3.80
			M - 3	0.13	76.80	19.70	3.40
		C - 20	M - 1	0.40	32.80	54.40	7.50
			M - 2	0.45	5.50	90.80	3.80
			M - 3	0.35	77.10	19.40	3.40
		C - 21	M - 1	0.50	37.90	54.60	7.50
			M - 2	0.40	4.90	91.40	3.80
			M - 3	0.10	77.10	19.40	3.40
6H	SECTOR LA CARBONERA	C - 22	M - 1	0.58	0.10	32.40	67.50
			M - 2	0.92	0.00	95.90	4.10
		C - 23	M - 1	0.40	0.40	32.10	67.50
			M - 2	1.10	0.00	95.90	4.10
		C - 24	M - 1	0.50	0.40	32.10	67.50
			M - 2	1.00	0.00	95.90	4.10

Fuente: Elaboración Propia

Del ensayo de Análisis granulométrico por tamizado se obtuvo los datos plasmados en la tabla 01, en la cual se puede observar lo siguiente:

El sector 6 de Nuevo Chimbote está dividido en 8 sub sectores, nombrados del 6A al 6H. De los cuales en los sectores 6A, 6B, 6C, 6D, 6E y 6F se pudo encontrar un solo estrato, mientras que en el sector 6G se encontró 3 estratos y en el sector 6H se encontró 2 estratos.

En total se realizó un total de 24 calicatas, las cuales estuvieron divididas en 3 calicatas por sub sector. Las profundidades alcanzadas son variables y dependieron del tipo de suelo encontrado en cada calicata, las características encontradas en cada muestra son como se detallan a continuación:

Se observó que en el sector 6 existe un claro predominio de arenas de las cuales observamos porcentajes en forma ascendente, tales como: En el tercer estrato de las calicatas del sector 6G, donde está ubicado el sector “Tangay”, se encuentra el porcentaje más bajo con un 19.40% y mientras que en el sector 6D, donde están ubicadas la I y parte de la II etapa de la “Urb. Bellamar”, se encuentra el porcentaje más alto con un 97.80%.

En cuanto a las gravas, en muchos sectores no hay presencia de gravas, a excepción de algunos sectores como: el sector 6F, donde se ubica el “H.U.P. Luis Felipe de las casas y alrededores”, con un rango de 12.30% a 13.10%; el sector 6E, en el cual se ubican la “H.U.P. CALIFORNIA”, “U.P.I.S. SAN DIEGO”, “A.H LAS FLORES Y ALDEAÑOS” con un 24.50%; el sector 6G, donde está ubicado el sector “Tangay”, en el primer estrato de sus 3 calicatas presenta porcentajes con rango de 32.80% a 38.20%; y por último en el mismo sector en el tercer estrato de cada calicata se encuentra los mayores porcentajes con un rango de 76.80% a 77.10%.

Respecto a los finos sus porcentajes son bastante bajos y oscilan en un rango de 2.00% a 7.50%. La única excepción se dio en el primer estrato de las 3 calicatas del sector 6H, donde se ubica el sector “La carbonera”, que presentan un porcentaje de 67.50%.

3.1.2. Límites de Consistencia del suelo

TABLA 02: Límites de consistencia del suelo

SUB SECTOR	ZONAS DE ESTUDIO	CALICATA	MUESTRA	PROF. (m)	CONTENIDO DE HUMEDAD	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
						LÍMITE LIQUIDO	LÍMITE PLASTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
6F	H.U.P. LUIS FELIPE DE LAS CASAS Y ALEDAÑOS	C - 01	M - 1	0.80	4.10	N.P	N.P	N.P
		C - 02	M - 1	0.90	4.50	N.P	N.P	N.P
		C - 03	M - 1	1.00	3.60	N.P	N.P	N.P
6A	URB. BELLAMAR II ETAPA Y ALEDAÑOS	C - 04	M - 1	1.50	1.80	N.P	N.P	N.P
		C - 05	M - 1	1.50	2.30	N.P	N.P	N.P
		C - 06	M - 1	1.50	2.30	N.P	N.P	N.P
6B	URB. NICOLÁS GARATEA SECTOR A Y ALEDAÑOS	C - 07	M - 1	1.50	0.80	N.P	N.P	N.P
		C - 08	M - 1	1.50	0.50	N.P	N.P	N.P
		C - 09	M - 1	1.50	1.10	N.P	N.P	N.P
6C	URB. NICOLÁS GARATEA SECTOR B Y ALEDAÑOS	C - 10	M - 1	1.50	0.70	N.P	N.P	N.P
		C - 11	M - 1	1.50	0.40	N.P	N.P	N.P
		C - 12	M - 1	1.50	0.60	N.P	N.P	N.P
6D	URB. BELLAMAR I ETAPA, II ETAPA Y ALEDAÑOS	C - 13	M - 1	1.50	0.80	N.P	N.P	N.P
		C - 14	M - 1	1.50	0.50	N.P	N.P	N.P
		C - 15	M - 1	1.50	0.90	N.P	N.P	N.P
6E	H.U.P. CALIFORNIA, A.P.I.S. SAN DIEGO, A.H LAS FLORES Y ALEDAÑOS	C - 16	M - 1	1.10	3.80	N.P	N.P	N.P
		C - 17	M - 1	1.00	3.00	N.P	N.P	N.P
		C - 18	M - 1	1.10	3.70	N.P	N.P	N.P
6G	SECTOR TANGAY	C - 19	M - 1	0.50	3.30	N.P	N.P	N.P
			M - 2	0.37	6.00	N.P	N.P	N.P
			M - 3	0.13	1.60	N.P	N.P	N.P
		C - 20	M - 1	0.40	3.90	N.P	N.P	N.P
			M - 2	0.45	6.60	N.P	N.P	N.P
			M - 3	0.35	1.70	N.P	N.P	N.P
		C - 21	M - 1	0.50	3.80	N.P	N.P	N.P
			M - 2	0.40	6.70	N.P	N.P	N.P
			M - 3	0.10	1.70	N.P	N.P	N.P
6H	SECTOR LA CARBONERA	C - 22	M - 1	0.58	3.00	23.00	N.P	23.00
			M - 2	0.92	1.20	N.P	N.P	N.P
		C - 23	M - 1	0.40	3.80	23.00	N.P	23.00
			M - 2	1.10	1.60	N.P	N.P	N.P
		C - 24	M - 1	0.50	3.40	23.00	N.P	23.00
			M - 2	1.00	1.30	N.P	N.P	N.P

Donde:

- N.P = No presenta

Del ensayo de Límites de consistencia se obtuvo los datos plasmados en la tabla 02, en la cual se puede observar lo siguiente:

Se pudo determinar que el suelo del sector 6 de nuevo Chimbote casi en su totalidad no presenta límites de consistencia, a excepción del primer estrato de las calicatas C-22, C-23 y C-24 ubicadas en el sector 6H. Donde se pudo obtener un límite líquido con un valor de 23, mientras que no presentan límite plástico.

En cuanto al índice de plasticidad por ser la diferencia del límite líquido y el límite plástico, solo presenta valores en las calicatas C-22, C-23 y C-24 ubicadas en el sector 6H.

3.2. Clasificación del suelo del sector 6 de Nuevo Chimbote

TABLA 03: Clasificación de suelo en el sector 6 de Nuevo Chimbote

SUB SECTOR	ZONAS DE ESTUDIO	CALICATA	MUESTRA	PROF. (m)	CLASIFICACION DEL SUELO	
					SUCS	AASHTO
6F	H.U.P. LUIS FELIPE DE LAS CASAS Y ALEDAÑOS	C - 01	M - 1	0.80	SW	A-1-b (0)
		C - 02	M - 1	0.90	SW	A-1-b (0)
		C - 03	M - 1	1.00	SW	A-1-b (0)
6A	URB. BELLAMAR II ETAPA Y ALEDAÑOS	C - 04	M - 1	1.50	SP	A-3 (0)
		C - 05	M - 1	1.50	SP	A-3 (0)
		C - 06	M - 1	1.50	SP	A-3 (0)
6B	URB. NICOLÁS GARATEA SECTOR A Y ALEDAÑOS	C - 07	M - 1	1.50	SP	A-3 (0)
		C - 08	M - 1	1.50	SP	A-3 (0)
		C - 09	M - 1	1.50	SP	A-3 (0)
6C	URB. NICOLÁS GARATEA SECTOR B Y ALEDAÑOS	C - 10	M - 1	1.50	SP	A-3 (0)
		C - 11	M - 1	1.50	SP	A-3 (0)
		C - 12	M - 1	1.50	SP	A-3 (0)
6D	URB. BELLAMAR I ETAPA, II ETAPA Y ALEDAÑOS	C - 13	M - 1	1.50	SP	A-3 (0)
		C - 14	M - 1	1.50	SP	A-3 (0)
		C - 15	M - 1	1.50	SP	A-3 (0)
6E	H.U.P. CALIFORNIA, U.P.I.S. SAN DIEGO, A.H LAS FLORES Y ALEDAÑOS	C - 16	M - 1	1.10	SW-SM	A-1-b (0)
		C - 17	M - 1	1.00	SW-SM	A-1-b (0)
		C - 18	M - 1	1.10	SW-SM	A-1-b (0)
6G	SECTOR TANGAY	C - 19	M - 1	0.60	SP-SM	A-1-a (0)
			M - 2	0.97	SP	A-1-b (0)
			M - 3	1.10	GP	A-1-a (0)
		C - 20	M - 1	0.50	SP-SM	A-1-a (0)
			M - 2	0.95	SP	A-1-b (0)
			M - 3	1.15	GP	A-1-a (0)
		C - 21	M - 1	0.55	SP-SM	A-1-a (0)
			M - 2	0.93	SP	A-1-b (0)
			M - 3	1.05	GP	A-1-a (0)
6H	SECTOR LA CARBONERA	C - 22	M - 1	0.58	CL	A-6 (12)
			M - 2	1.50	SP	A-3 (0)
		C - 23	M - 1	0.50	CL	A-6 (12)
			M - 2	15.00	SP	A-3 (0)
		C - 24	M - 1	0.45	CL	A-6 (12)
			M - 2	1.50	SP	A-3 (0)

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

- SW = Arena bien graduada
- SP = Arena pobremente graduada
- SW-SM = Arena bien graduada con limo y grava
- SP-SM = Arena pobremente graduada con limo y grava
- GP = Grava pobremente graduada
- CL = Arcilla arenosa de baja plasticidad
- A-1-a (0) = Gravas con o sin partículas finas de Granulometrías bien definidas.
- A-1-b (0) = Arena con o sin partículas finas de Granulometrías bien definidas.
- A-3 (0) = Arena fina, con o sin arcilla o limos finos no plásticos.
- A-6 (12) = Arcilla de baja plasticidad con arena.

Según los tipos de suelo encontrados en las 24 calicatas realizadas, según el sistema SUCS la clasificación es la siguiente:

En las calicatas C-01, C-02 y C-03 del sector 6F, donde se ubica la “H.U.P. Luis Felipe de las casas y aledaños”, se encontró un estrato conformado por arena bien graduada (SW), mezcla de arenas y gravas con poco o nada de finos.

Las calicatas C-04, C-05, C-06; C-07, C-08, C-09; C-10, C11, C-12; C-13, C-14 y C-15; de los sectores 6A, 6B, 6C y 6D respectivamente y de su respectiva zona de estudio detallada en la tabla 02, están conformadas por un solo estrato conformado por arena pobremente graduada (SP), mezcla de arena con poco o nada de finos. De igual manera encontramos el mismo tipo de suelo en los segundos estratos del sector 6G y el sector 6H.

En las calicatas C-16, C-17 y C-18 del sector 6E, donde se ubican la “H.U.P. CALIFORNIA”, “U.P.I.S. SAN DIEGO”, “A.H LAS FLORES Y ALEDAÑOS”, se encontró un estrato conformado por arena bien graduada con limo y grava (SW-SM), mezcla de arena con grava y limos.

Los primeros estratos de las calicatas C-19, C-20 y C-21 del sector 6G, donde está ubicado el sector “Tangay”, están conformados por arena pobremente graduada con limo y grava (SP-SM). En el mismo sector y las mismas calicatas, pero en los terceros estratos podemos observar que están conformados por grava pobremente graduada (GP).

Por último los primeros estratos de las calicatas C-22, C-23 y C-24 del sector 6H, donde está ubicado el sector “La Carbonera”, están conformados por arcilla arenosa de baja plasticidad (CL).

En lo que respecta al sistema AASHTO la clasificación es la siguiente:

En las calicatas C-01, C-02 y C-03 del sector 6F, donde se ubica la “H.U.P. Luis Felipe de las casas y aledaños”, se encontró un estrado conformado por Arena con o sin partículas finas de granulometrías bien definidas (A-1-b (0)), de igual manera están conformadas por el mismo tipo de suelo las calicatas C-16, C-17 y C-18 en el sector 6E, y los segundos estratos de las calicatas C-19, C-20 y C-21 en el sector 6G.

Las calicatas C-04, C-05, C-06; C-07, C-08, C-09; C-10, C-11, C-12; C-13, C-14 y C-15; de los sectores 6A, 6B, 6C y 6D respectivamente y de su respectiva zona de estudio detallada en la tabla 02, están conformadas por un solo estrato conformado por arena fina, con o sin arcilla o limos finos no plásticos. (A-3 (0)). De igual manera encontramos el mismo tipo de suelo en los segundos estratos del sector 6H.

Los primeros y terceros estratos de las calicatas C-19, C-20 y C-21 en el sector 6G, están conformados por Gravas con o sin partículas finas de granulometrías bien definidas (A-1-a (0)).

Por último los primeros estratos de las calicatas C-22, C-23 y C-24 del sector 6H, donde está ubicado el sector “La Carbonera”, están conformados por arcilla de baja plasticidad (A-6 (12)).

3.3. Perfiles Estratigráficos del sector 6 de Nuevo Chimbote

Respecto a los perfiles estratigráficos no se observa mucha diferencia en los estratos de las calicatas realizadas por cada sub sector, no varían mucho en cuanto al tipo de suelo, humedad, color y profundidad alcanzada. Los perfiles estratigráficos están detallados en el anexo 03.

3.4. Zonificación del suelo del sector 6 de Nuevo Chimbote

Se clasificó el suelo utilizando el sistema AASHTO y SUCS de acuerdo a los parámetros de granulometría y Límites de consistencia de Atterberg.

Se zonificó el terreno en estudio, dividido en 8 sectores simbolizados con diferentes colores según el tipo de suelo encontrado en cada zona, los sectores son los siguientes:

SECTOR 6A= URB. BELLAMAR II ETAPA Y ALEDAÑOS

SECTOR 6B= URB. NICOLÁS GARATEA SECTOR A Y ALEDAÑOS

SECTOR 6C= URB. NICOLÁS GARATEA SECTOR B Y ALEDAÑOS

SECTOR 6D= URB. BELLAMAR I ETAPA, II ETAPA Y ALEDAÑOS

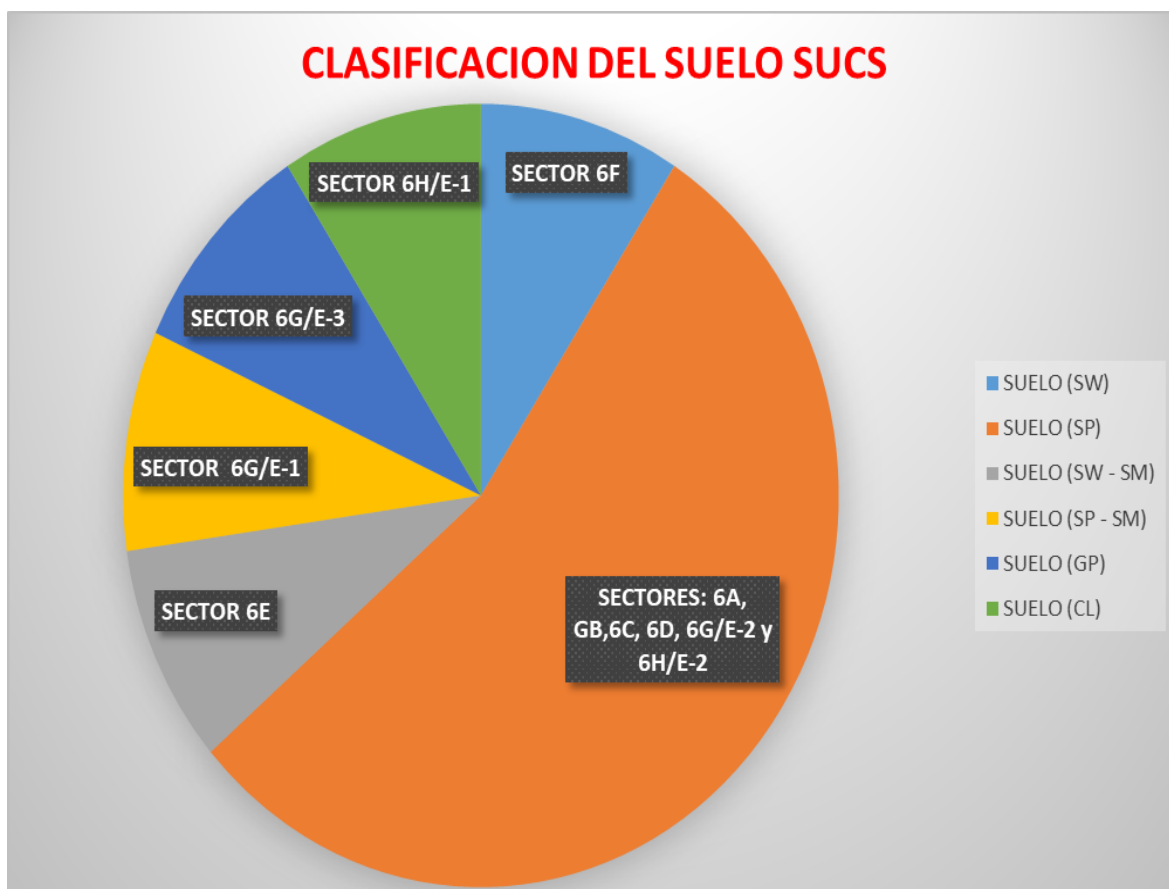
SECTOR 6E= H.U.P. CALIFORNIA, A.P.I.S. SAN DIEGO, A.H LAS FLORES Y ALEDAÑOS

SECTOR 6F= H.U.P. LUIS FELIPE DE LAS CASAS Y ALEDAÑOS

SECTOR 6G= SECTOR TANGAY

SECTOR 6H= SECTOR LA CARBONERA

Grafico 01: Zonificación del area en estudio según el tipo de suelo utilizando el sistema SUCS.



Fuente: Elaboración Propia

Clasificación SUCS

Los sectores 6A, 6B, 6C, 6D, y los segundos estratos de los sectores 6G y 6H están constituidos por un mismo tipo de suelo conformado por arena pobremente graduada (SP) a lo largo de todo su estrato y está simbolizado por el color naranja; el suelo del sector 6E está formado por un solo estrato conformado por arena bien graduada con limo y grava (SW-SM) y está simbolizado por el color plomo; el sector 6G está formado por 3 estratos, el primer estrato está conformado por arena pobremente graduada con limo y grava (SP-SM) y está simbolizado por el color amarillo, el segundo estrato ya mencionado y está conformado por (SP) y el tercer estrato está conformado por grava pobremente graduada con arena (GP) y está simbolizado por el color azul, mientras el sector 6F está conformada por un mismo tipo de suelo arena bien graduada con grava (SW) y está simbolizado por el color celeste, por último el primer estrato del

sector 6H está formado por arcilla arenosa de baja plasticidad (CL) y está simbolizada por el color verde.

Grafico 02: Zonificación del area en estudio según el tipo de suelo utilizando el sistema AASHTO.



Fuente: Elaboración Propia

Clasificación AASHTO

Los sectores 6A, 6B, 6C, 6D, 6F y los segundos estratos de los sectores 6G y 6H están constituidos por un mismo tipo de suelo A-3 (0) a lo largo de todo su estrato y está simbolizado por el color naranja; el suelo de los sectores 6E, 6F y los segundos estratos del sector 6G, están formados por un solo estrato conformado por un tipo de suelo A-1-b (0) y están simbolizados por el color celeste; el sector 6G está formado por 3 estratos, el primer y tercer estrato están conformados un tipo de suelo A-1-a (0) y está simbolizado por el color plomo, mientras los primeros estratos del sector 6H están conformados por un suelo A-6 (12) y están simbolizados por el color amarillo.

IV. DISCUSIÓN

El Ing. Carlos Crespo Villalaz (2004) hace referencia que conocer las principales características físicas del suelo es de fundamental importancia en la mecánica de suelos, pues mediante su acertada interpretación se puede predecir el futuro comportamiento de un terreno bajo cargas cuando dicho terreno presente diferente contenido de humedad, de acuerdo a lo expresado se realiza el reconocimiento del tipo de suelo sobre el cual construyen las viviendas los pobladores del Sector 6 de Nuevo Chimbote, el cual es uno de los factores más importantes a tomar en cuenta en el diseño y construcción de sus viviendas.

Para el objetivo principal se determinó la clasificación del suelo y conoció las características físicas del terreno de fundación, esto se determinó mediante la exploración del suelo y obtención de unidades muéstrales aplicando la técnica de Investigación (Calicatas), técnica respaldada por la Norma Técnica E 050 Suelos y Cimentaciones quien señala que las calicatas son excavaciones que permiten una observación directa del terreno, también el Dr. Jorge A. Capote reafirma que esta técnica permite hacer una observación visual directa del suelo y posibilita la toma manual de muestras del suelo para la determinación de características físicas del mismo, por tal motivo la técnica de investigación elegida es la adecuada para la toma de unidades muéstrales que permitan la clasificación el suelo en estudio.

Para poder clasificar el suelo según el sistema SUCS y AASHTO la obtención de muestras del suelo durante la exploración del mismo fueron muestras alteradas en concordancia con Braja (2014) quien indica que las muestras alteradas pero representativas generalmente se pueden utilizar para los siguientes tipos de prueba de laboratorio: Análisis granulométrico, determinación de los límites líquidos y plásticos, peso específico de sólidos del suelo, determinación de contenido orgánico y clasificación del suelo.

La granulometría del suelo se observa la presencia de un bajo porcentaje de finos que oscilan entre 7.50 % y 2.00%, a excepción de los primeros estratos del sector 6H que tienen un porcentaje de 67.50 %, este resultado se relaciona con lo dicho por Braja (2014), donde explica que los tamaños de partículas que

conforman el suelo pueden variar en un amplio intervalo también que el análisis mecánico o granulométrico del suelo es la determinación de la gama de tamaños de partículas del suelo.

El bajo porcentaje de finos (limos y/o arcillas) es la razón por la cual no existe presencia de límite líquido, plástico e índice de plasticidad, y esto se relaciona con lo mencionado por Braja (2014) donde indica que cuando los minerales de arcilla están presentes en el suelo de grano fino el suelo puede removerse en presencia de algo de humedad sin que se desmorone.

Se encontró porcentajes bajos de contenido de humedad que oscilan entre 0.50% y 6.70 %, según Albert Mauritz (1900), científico quien define la consistencia de los suelos con diferente contenido de humedad, menciona que cuando este contiene porcentajes muy bajos, el suelo se comporta más como un sólido quebradizo, esto indica que el terreno de influencia es un suelo seco y por el bajo contenido de humedad tiende a comportarse como un sólido.

En la clasificación del suelo según el Sistema Unificado de Clasificación de suelos (SUCS), existe en toda el área de estudio tipos de suelos entre gravas bien y pobremente graduadas como arenas bien y pobremente graduadas (GW, GP, SW, SP) ya que en todos los casos más de la mitad de la fracción gruesa de la muestra fue retenida la malla N°4 por lo que podemos decir que el área de estudio está conformado por suelos de grano grueso, en relación a lo que menciona el ing. Carlos Crespo Villalaz (2004) quien indica que en los suelos de grano grueso se tiene las gravas (G) y las arenas (S) de modo que este pertenece al grupo de las gravas (G) o arenas (S) si más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla N°4.

En cuanto al Sistema AASHTO podemos concluir que el suelo de estudio está conformado de materiales granulares y la clasificación general de la subrasante se encuentra entre excelente a bueno debido a los resultado que fueron obtenidos de los ensayos de laboratorio donde clasifica el suelo como A-1-a, A-1-b, A-3 y A-6 (12) esto lo justifica y corrobora Braja (2014) quien menciona que los suelos que se clasifican en los grupos A-1, A-2 y A-3 en el sistema AASHTO son materiales granulares, donde el 35% o menos de la partículas pasan a través

del tamiz número 200, y el suelo A-6 como suelo fino, donde el 75% o más pasan el tamiz número 200.

V. CONCLUSIONES

1. Del suelo en estudio correspondiente al Sector 6 del Distrito Nuevo Chimbote perteneciente a la Provincia del Santa en la Región de Ancash, se determinó las características físicas – mecánicas del suelo las cuales se describen de la siguiente manera:
 - El mayor porcentaje de suelo encontrado según la granulometría da como resultado arenas, siendo el máximo valor un 98.00% y el menor valor 19.70 %. En lo que respecta a gravas el máximo porcentaje fue 77.10% y el menor valor de 0.00%, en finos encontramos un máximo valor de 67.50% y un valor mínimo de 2.00%.
 - La mayoría de suelos no presentaron límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad. A excepción del suelo de los primeros estratos de las calicatas C-22, C-23 y C-24 del sector 6H, que presentan un límite líquido con el valor de 23, no tuvieron límite plástico y su índice de plasticidad es 23.
 - El contenido de humedad varió en porcentajes que van desde 0.40% en la calicata C-11 y 6.70% en el segundo estrato de la calicata C-21. Debido al bajo porcentaje del contenido de humedad del suelo estudiado se concluye que el área de influencia presenta un suelo seco.

2. La clasificación de los suelos en el sector 6 de Nuevo Chimbote fue la siguiente:
 - De acuerdo a la clasificación del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS, se encontró 6 tipos de suelo y son los siguientes:
 - SW (Arena bien graduada), en las calicatas C-1, C-2 y C-3; donde en la superficie se encontró una capa de suelo semi húmedo con presencia de residuos orgánicos.

- SP (Arena pobremente graduada), en las calicatas C-04, C-05, C-06; C-07, C-08, C-09; C-10, C11, C-12; C-13, C-14, C-15, y el segundo estrato de las calicatas C-19, C-20, C-21, C-22, C-23 y C-24.
 - SW-SM (Arena bien graduada con limo y grava), en las calicatas C-16, C-17 y C-18.
 - SP-SM (Arena pobremente graduada con limo y grava), en el primer estrato de las calicatas C-19, C-20 y C-21.
 - GP (Grava pobremente graduada), en el tercer estrato de las calicatas C-19, C-20 y C-21.
 - CL (Arcilla arenosa de baja plasticidad), en el primer estrato de las calicatas C-22, C-23 y C-24.
- De acuerdo a la clasificación de la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes AASHTO, se encontró 4 tipos de suelo y son los siguientes:
 - A-1-a (0) (Gravas con o sin partículas finas de Granulometrías bien definidas), en el primer y tercer estrato de las calicatas C-19, C-20 y C-21.
 - A-1-b (0) (Arena con o sin partículas finas de granulometrías bien definidas), en las calicatas C-01, C-2, C-3, C-16, C-17, C-18, y en el segundo estrato de las calicatas C-19, C-20 y C-21.
 - A-3 (0) (Arena fina, con o sin arcilla o limos finos no plásticos.), en las calicatas C-04, C-05, C-06; C-07, C-08, C-09; C-10, C11, C-12; C-13, C-14, C-15, y el segundo estrato de las calicatas C-22, C-23 y C-24.
 - A-6 (12) (Arcilla de baja plasticidad con arena), en el primer estrato de las calicatas C-22, C-23 y C-24.
- 3.** Los perfiles estratigráficos, se realizaron por cada calicata realizada. Cada perfil se encuentra brevemente descrito por estratos por medio de observación in situ determinándose las características físicas, tal y como se aprecia en los resultados.

4. Con respecto a la zonificación del terreno en estudio según el sistema AASHTO Y SUCS, se dividió el área total en 8 sectores simbolizando con diferentes colores según el tipo de suelo encontrado en cada zona el cual se sectoriza de la siguiente manera :

- Según el sistema SUCS la zonificación es la siguiente:
 - Los sectores 6A (donde se ubica la Urb. Bellamar II etapa y alrededores), 6B (donde se ubica la Urb. Nicolás Garatea sector A y alrededores), 6C (donde se ubica la Urb. Nicolás Garatea sector B y alrededores), y el sector 6D (donde se ubica la Urb. Bellamar I etapa, parte de la II etapa y alrededores); cuentan con un mismo tipo de suelo conformado en su totalidad por Arena pobremente graduada (SP).
 - El sector 6E (donde se ubica la H.U.P. California, U.P.I.S. San Diego, A.H Las Flores y alrededores), cuenta con un suelo conformado en su totalidad por arena bien graduada con limo y grava (SW-SM).
 - El sector 6F (donde se ubica la H.U.P. Luis Felipe de las casas y alrededores), cuenta con un suelo conformado en su totalidad por Arena bien graduada (SW).
 - El sector 6G (donde se ubica el sector Tangay), cuenta con un suelo formado por 3 estratos, siendo el primer estrato conformado por arena pobremente graduada con limo y grava (SP-SM); el segundo estrato conformado por arena pobremente graduada (SP); y el tercer estrato conformado por grava pobremente graduada (GP).
 - El sector 6H (donde se ubica el sector La Carbonera), cuenta con un suelo formado por 2 estratos, siendo el primer estrato conformado por arcilla arenosa de baja plasticidad (CL); y el segundo estrato conformado por arena pobremente graduada (SP).

- Según el sistema AASHTO la zonificación es la siguiente:
 - Los sectores 6A (donde se ubica la Urb. Bellamar II etapa y alrededores), 6B (donde se ubica la Urb. Nicolás Garatea sector A y alrededores), 6C (donde se ubica la Urb. Nicolás Garatea sector B y alrededores), y el sector 6D (donde se ubica la Urb. Bellamar I etapa, parte de la II etapa

y alledaños); cuentan con un mismo tipo de suelo conformado en su totalidad por arena fina, con o sin arcilla o limos finos no plásticos(A-3 (0)).

- Los sectores 6E (donde se ubica la H.U.P. California, U.P.I.S. San Diego, A.H Las Flores y alledaños), y 6F (donde se ubica la H.U.P. Luis Felipe de las casas y alledaños), cuenta con un suelo conformado en su totalidad por Arena con o sin partículas finas de granulometrías bien definidas (A-1-b (0)).
- El sector 6G (donde se ubica el sector Tangay), cuenta con un suelo formado por 3 estratos, siendo el primer estrato y tercer estrato conformado por Gravas con o sin partículas finas de Granulometrías bien definidas (A-1-a (0)); y el segundo estrato conformado por Arena con o sin partículas finas de granulometrías bien definidas (A-1-b (0)).
- El sector 6H (donde se ubica el sector La Carbonera), cuenta con un suelo formado por 2 estratos, siendo el primer estrato conformado por Arcilla de baja plasticidad con arena (A-6 (12)); y el segundo estrato conformado por arena fina, con o sin arcilla o limos finos no plásticos (A-3 (0)).

VI. RECOMENDACIONES

- Para llevar a cabo futuras investigaciones geotécnicas en terrenos pertenecientes al sector en estudio, se debe contar con información previa del área de estudio como: plano de ubicación y accesos, plano topográfico, situación legal del terreno, usos anteriores del suelo, construcciones antiguas y así poder reconocer el área de influencia y tener en cuenta criterios como la topografía, el origen de la formación del terreno de estudio que aporten a obtener resultados más precisos.
- Para la construcción de posteriores obras de edificación en el Sector 6 del Distrito de Nuevo Chimbote, se recomienda retirar el relleno artificial, materia orgánica descompuesta, y demás desechos encontrados conforme a lo indicado en la Norma técnica de Edificaciones E-050 en el Capítulo 4,

acápite 4.3 “Profundidad de Cimentación”, indica que no debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario y que estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad.

- Se recomienda que para cada proyecto de edificación que se ejecute en el Sector 6 del Distrito de Nuevo Chimbote, que sea de uno a tres pisos, que ocupen individual o conjuntamente más de 500 m² de área techada en planta tienen que tener un Estudio de Mecánica de Suelos, de esta manera se cumpla lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma E-0.50).

VII. PROPUESTA

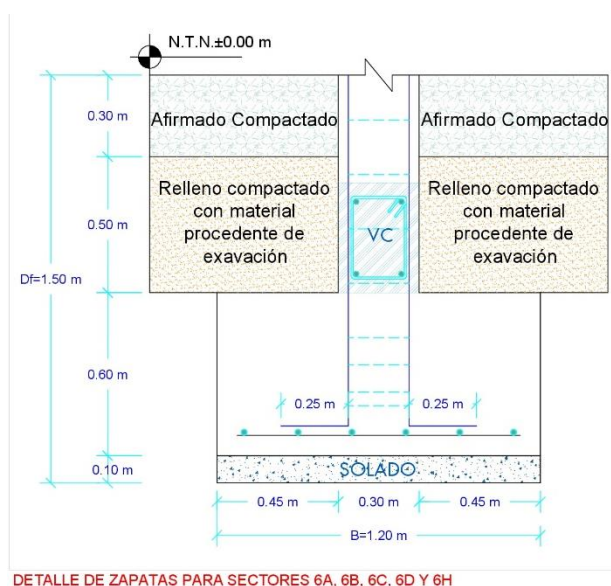
De acuerdo a los estudios de suelo realizados de manera externa y que se encuentran adjuntos en el Anexo 07 se propone lo siguiente:

7.1. Dimensiones posibles de las cimentaciones:

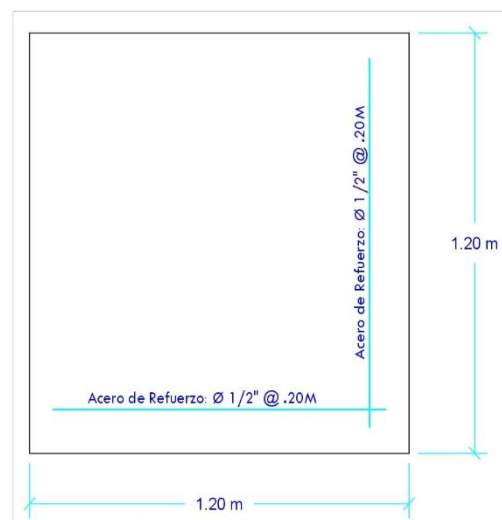
PARA LOS SECTORES 6A, 6B, 6C, 6D y 6H

- **Pórticos Principales:** Se propone una profundidad de desplante a partir de 1.50 m medido desde el nivel de terreno natural, y tiene que ser cimentado a través de zapatas con vigas de cimentación armada.

Zapata cuadrada cuando: $D_f = 1.50$ m, $B = 1.20$ m y $W = 10$ tn/m



DETALLE DE ZAPATAS PARA SECTORES 6A, 6B, 6C, 6D Y 6H



DETALLE DE ACERO EN ZAPATA

Imagen 01: Detalle de zapata propuesta 01

Imagen 02: Acero en zapatas

Donde:

Df = Profundidad de la cimentación

B = Ancho o diámetro de la cimentación

W = Capacidad de carga admisible

N.T.N = Nivel de terreno natural

- **Muros de albañilería:** Se propone una profundidad de desplante a partir de 0.80 m, medido desde el nivel de terreno natural existente, y tiene que ser cimentado a través de cimientos continuos.

Cimiento continuo cuando: Df= 0.80 m, B= 0.70 m y W= 2tn/m



Imagen 03: Detalle de cimientos continuos propuesta 01

Donde:

Df = Profundidad de la cimentación

B = Ancho o diámetro de la cimentación

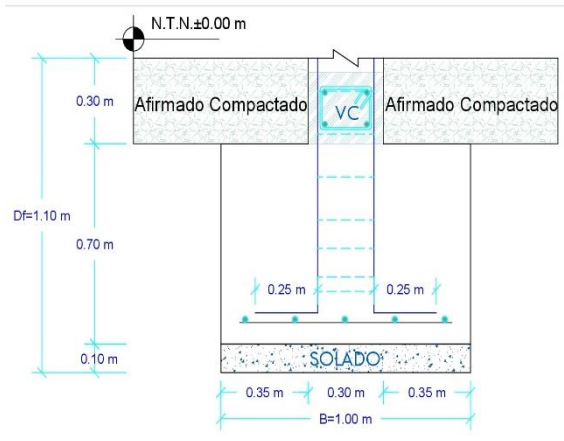
W = Capacidad de carga admisible

N.T.N = Nivel de terreno natural

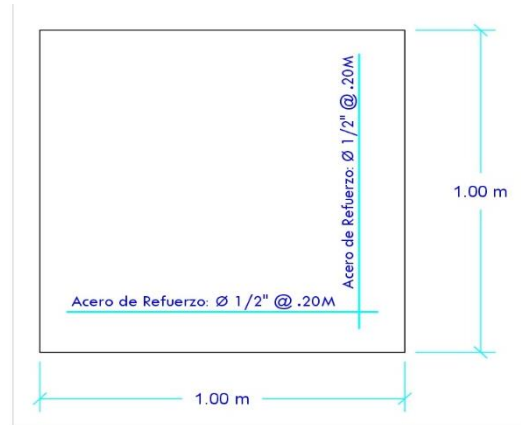
PARA LOS SECTORES 6E, 6F y 6G

- **Pórticos Principales:** Se propone una profundidad de desplante a partir de 1.10 m medido desde el nivel de terreno natural, y tiene que ser cimentado a través de zapatas con vigas de cimentación armada.

Zapata cuadrada cuando: Df= 1.10 m, B= 1.00 m y W= 10tn/m



DETALLE DE ZAPATA PARA SECTORES 6E, 6F Y 6G



DETALLE DE ACERO EN ZAPATA

Imagen 04: Detalle de zapata propuesta 02 **Imagen 05:** Acero en Zapatas

Donde:

Df = Profundidad de la cimentación

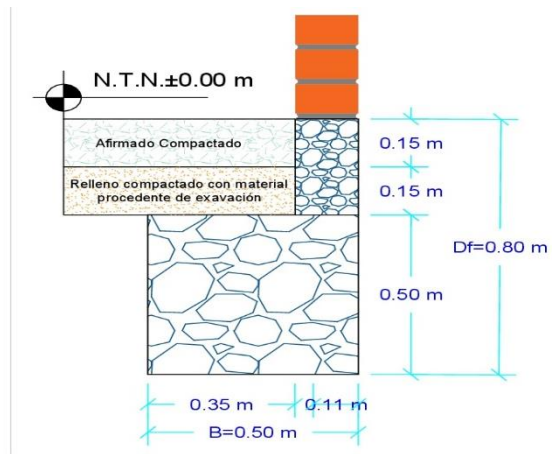
B = Ancho o diámetro de la cimentación

W = Capacidad de carga admisible

N.T.N = Nivel de terreno natural

- **Muros de albañilería:** Se propone una profundidad de desplante a partir de 0.80 m, medido desde el nivel de terreno natural existente, y tiene que ser cimentado a través de cimientos continuos.

Cimiento continuo cuando: Df= 0.80 m, B= 0.50 m y W= 2tn/m



DETALLE DE CIMIENTOS CORRIDOS PARA SECTORES 6E, 6F Y 6G

Imagen 06: Detalle de cimientos continuos propuesta 02

Donde:

Df = Profundidad de la cimentación

B = Ancho o diámetro de la cimentación

W = Capacidad de carga admisible

N.T.N = Nivel de terreno natural

7.2. Tipos de materiales a usar: Del análisis químico se obtiene que el suelo no será agresivo con las estructuras de concreto y acero expuestas al suelo. Se propone el uso de cemento Portland Tipo I para zonas sin presencia de áreas verdes. Y uso de cemento portland Tipo II o MS en zonas con áreas verdes, debido al constante riego en estas.

VIII. REFERENCIAS

Bibliografía

- AGUILAR, Carlos y DELGADO, Solver. Zonificación del suelo subyacente, para el diseño de cimentaciones de los sectores: Miraflores, San Isidro, San Borja y centro poblado Torresbelon, del distrito de Pomalca-Chiclayo-Lambayeque. Tesis (Título. ingeniero civil). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2015. 371 pp.
- ALBA, Bella. Zonificación del suelo según su clasificación utilizando el sistema AASHTO y SUCS en el Anexo Cantera del distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete, Región Lima - 2016. Tesis (Título. ingeniero civil). Nuevo Chimbote: Universidad César Vallejo, 2016. 422 pp.
- AVILÉS, Lucía. Caracterización geológica-geotécnica del sur de la ciudad de Quito mayo 2013. Tesis (Título. ingeniero en geología). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2013. 190 pp.
- BOTÍA, Wilmar. Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo, [en línea]. Tesis (Título. ingeniero civil). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2015. [Consultado el 12 Mayo 2017]. Disponible en: [http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6239/1/MANUAL%20DE%](http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6239/1/MANUAL%20DE%20)

20PROCEDIMIENTOS%20DE%20ENSAYOS%20DE%20SUELOS.pdf?cv=1

- BRAJA, Das. Fundamentos de la ingeniería geotécnica. 4.^a ed. México: Cengage Learning, 2015. 656 pp.
ISBN: 9786075193731.
- BRIONES, María y IRIGOIN, Ulices. 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 Lucmacucho alto - sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca. Tesis (Título. ingeniero civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2015. 80 pp.
- CALDERON, Diana. Microzonificación Geotécnica Sísmica del distrito de Ventanilla. Tesis (Título. ingeniero civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2006. 122 pp.
- CRESPO, Carlos. Mecánica de suelos y cimentaciones. 5.^a ed. México: Limusina, 2004. 650 pp.
ISBN: 9681864891.
- DIAZ, Javier. Estabilización del talud de la costa verde en la zona del distrito de magdalena. Tesis (Título. ingeniero civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2008. 70 pp.
- GUALÁN, Ángel. Caracterización de los materiales de subrasante en zonas no urbanizadas de la ciudad de Loja, aplicadas a obras de infraestructura vial en el polígono denominado Argelia. Tesis (Título. Ingeniero civil). Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, 2014. 184 pp.
- JUAREZ, Eulalio. Mecánica de suelos I: Fundamentos de la mecánica de suelos. México: Limusina, 2005. 644 pp.
ISBN: 9681800699.

- MINISTERIO de transportes y comunicaciones, Manual de ensayo de materiales. Lima: MTC, 2016. 1269 pp.

- OCHOA, Octavio. Identificación y Características Geotécnicas de los Depósitos de Suelos de la Ciudad de Veracruz. Tesis (Título. ingeniero civil). Xalapa: Universidad Veracruzana, 2013. 90 pp.

- PUGA, Patricio. Estudio experimental del coeficiente de permeabilidad en arenas. Tesis (Título. ingeniero civil). Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción, 2012. 189 pp.

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 02: INFORME DE MECANICA DE SUELOS

ANEXO 03: PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

ANEXO 04: NORMA TÉCNICA PERUANA E. 0.50

ANEXO 05: ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELO EXTERNOS (MPS)

**ANEXO 05.01: ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS EXTERNOS
(MPS) 01**

**ANEXO 05.02: ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS EXTERNOS
(MPS) 02**

ANEXO 06: FORMATOS PARA CLASIFICAR EL SUELO

ANEXO 06.01: FORMATOS PARA CLASIFICAR EL SUELO (SUCS)

**ANEXO 06.02: FORMATOS PARA CLASIFICAR EL SUELO
(AASHTO)**

ANEXO 07: PLANOS

ANEXO 07.01: UBICACIÓN Y LOCALIZACION

ANEXO 07.02: UBICACIÓN DE CALICATAS

ANEXO 07.03: ZONIFICACIÓN DE SUELOS

ANEXO 07.03.01: ZONIFICACIÓN DE SUELOS SUCS

ANEXO 07.03.02: ZONIFICACIÓN DE SUELO AASHTO

ANEXO 07.04: DETALLES DE PERFILES

ANEXO 07.05: PROPUESTAS DE CIMENTACIÓN

**ANEXO 07.05.01: PROPUESTAS DE CIMENTACIÓN
SECTORES (6A, 6B, 6C, 6D Y 6H)**

**ANEXO 07.05.02: PROPUESTAS DE CIMENTACIÓN
SECTORES (6E, 6F Y 6G)**

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO:

“ZONIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA ASSHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

ADMINISTRACION Y SEGURIDAD DE LA CONSTRUCCION

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

La demanda de construcción de obras civiles, no solo en Nuevo Chimbote sino también en el Perú es muy significativo, pero la gran mayoría de Neo Chimbotanos construyen viviendas de manera empírica sin ningún tipo de conocimiento sobre el terreno de fundación donde se construyen las viviendas, la cimentación inadecuada para el tipo de terreno, es el resultado de un mal diseñado o calculo, se traduce en la posibilidad de que tanto la propia vivienda así como las construcciones colindantes sufran asentamientos diferenciales con el consiguiente deterioro de los mismos llegando incluso al colapso.

Formulación del problema	Objetivo	Justificación	Dimensiones	Indicadores
<p>¿Cuál es la zonificación del suelo según su clasificación por el sistema ASSHTO y SUCS en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash?</p>	<p>General: Elaborar la zonificación del suelo según su clasificación por el sistema AASHTO y SUCS en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote – Santa - Ancash.</p>	<p>El crecimiento de la población y la carencia de conocimientos técnicos de los pobladores del sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash, ha obligado a la construcción de viviendas sin diseño previo de cimentaciones. Por tal motivo se ha planteado realizar una zonificación de suelo, según su clasificación por el sistema ASSHTO y SUCS, para beneficiar a los pobladores brindando información fundamental del terreno de fundación sobre el cual construirán sus casas y de este modo puedan tomar en cuenta las características del suelo para construir viviendas seguras y confiables. Finalmente este proyecto de investigación ayudará como una base para otros investigadores que estén en la línea de suelos y cimentaciones.</p>	Tipo de Suelo	Análisis granulométrico
	<p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar las propiedades físicas del suelo en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash. - Clasificar los tipos de suelo en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash. - Elaborar perfiles estratigráficos del suelo en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote - Santa-Ancash. - Elaborar un plano de zonificación del suelo según su clasificación por el sistema AASHTO y SUCS en el sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote – Santa - Ancash. - Realizar una propuesta de cimentación según la zonificación del suelo del sector 6, del distrito de Nuevo Chimbote-Santa-Ancash. 			Límite líquido
				Límite plástico
				Índice de plasticidad
				Coeficiente de uniformidad
			Perfil Estratigráfico	Coeficiente de curvatura
	Color			
	Tamaño			
Humedad				

ANEXO 02: INFORME DE MECANICA DE SUELOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

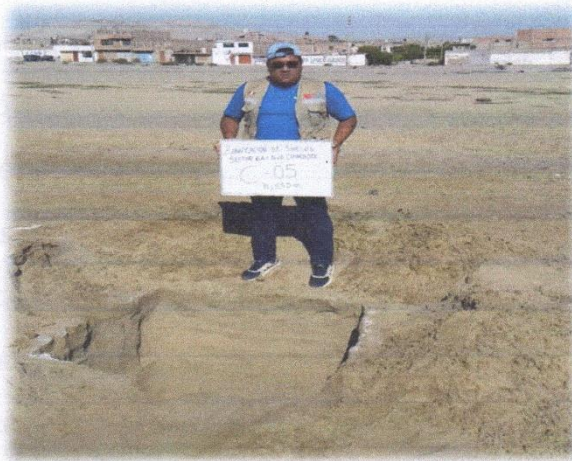
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash”



Solicitante: Julio Alejandro Sobrados Santiago

Apoyo técnico: Lener H. Villanueva Vásquez

NUEVO CHIMBOTE, MAYO DE 2018

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INDICE

1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....	3
1.1. Generalidades	3
1.2. Metodología y plan de trabajo.....	4
1.3. Plan de trabajo.....	5
2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	6
2.1. Clima y Temperatura:.....	9
3. GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO.....	10
4. GEOLOGÍA REGIONAL	14
5. TRABAJO DE CAMPO	15
6. ENSAYOS DE LABORATORIO	15
7. ENSAYOS ESTARDAR.....	16
8. CLASIFICACION DE SUELO	16
9. CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION	16
10. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.....	17
11. TERRENOS COLINDANTES.....	17
14. DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO.....	22
15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Manteva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

1.1. Generalidades

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio de investigación consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco de la mejora del estudio definitivo del Proyecto de Investigación: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"

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

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

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

Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de trabajo que

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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 quince días, durante el cual se realizaron las siguientes actividades:

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

b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

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

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

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

De los materiales encontrados en los diversos estratos (capas), se tomaron muestras selectivas en forma representativa, los cuales se colocaron en bolsas de polietileno (doble), las que fueron descritas e identificadas siguiendo la norma

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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.

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

2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.3. Plan de trabajo

a) Planteamiento del estudio

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

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.
- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villalueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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

FIGURA N° 01: Mapa provincial del Departamento de Ancash con un círculo en el distrito de Santa

2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente proyecto de investigación se ejecutará en el sector 6 , perteneciente al Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash. Específicamente el proyecto de investigación es "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"

FIGURA N° 02: La zona en estudio se encuentra en el sector 6 de nuevo Chimbote.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



[Signature]
Mg. Victor Rogando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

[Signature]
Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

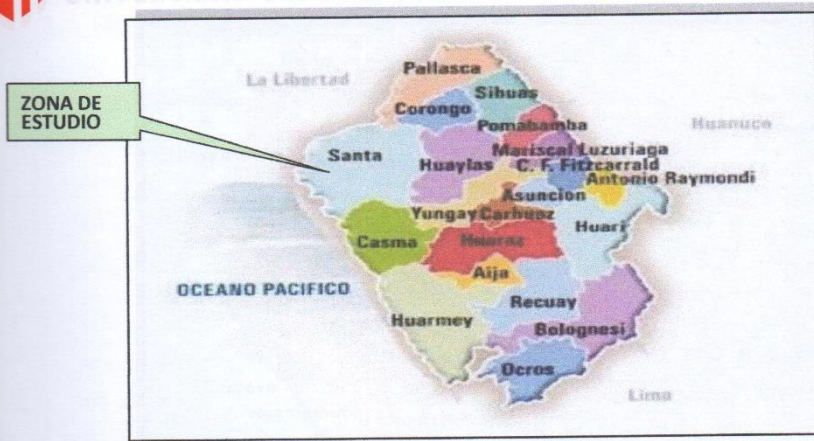


FIGURA N° 01: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se encuentra en la Provincia de Santa.

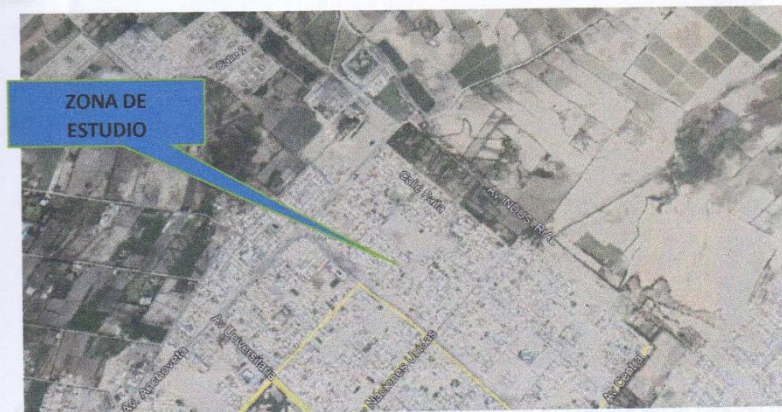


FIGURA N° 02: La zona en estudio se encuentra en el sector 6 de nuevo Chimbote.

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rogando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

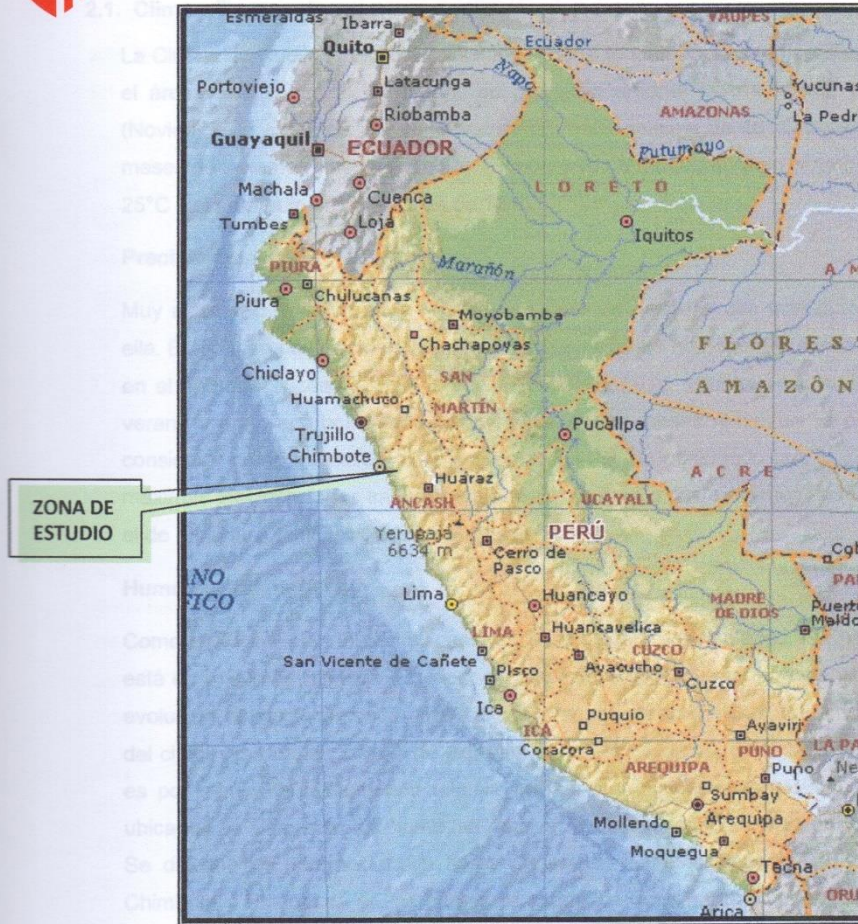


FIGURA N° 03: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra en la Ciudad de Nvo. Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires -
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


 Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela De Ingeniería Civil


 Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

2.1. Clima y Temperatura:

La Ciudad de Nuevo Chimbote presenta un clima moderado. Las temperaturas en el área varían entre 23°C a 26°C en promedio durante los meses de verano (Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 16 °C durante los meses de invierno (Mayo a Octubre). El promedio de temperatura en verano es de 25°C y el promedio en invierno es de 18°C.

Precipitación

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

Humedad atmosférica

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

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

3. GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO

3.1. Geomorfología

3.1.1. Principales Agentes Modeladores

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

3.1.2. Unidades Geomorfológicas

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

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

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

3.2. Súper Unidad Santa Rosa

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

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Dr. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Pitcher; Child R. (1976) prefiere mantener el nombre y sin embargo cambia la denominación de "Complejo" por la de "Super 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, correspondiente a las rocas intrusivas. Aflora en una extensa franja que va desde Chimbote en el Norte, hasta la quebrada Berna Puquio en el Sur (Culebras) y se prolonga más hacia el Sur a los Cuadrángulos adyacentes.

3.2.1. Depósitos cuaternarios

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

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Ing. Victor H. ...
Cátedra de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

3.2.4. Depósitos aluviales

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

En los depósitos aluviales se incluyen las terrazas, los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que constituyen las pampas o llanuras aluviales, las terrazas están formadas por gravas arenas y limos que en algunos casos sobreyacen directamente al basamento 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:

a) Unidad de playas

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.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



[Signature]
Ing. Víctor Hugo Rojas Estrella
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

[Signature]
Lener Hamilton Villalobos Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

b) 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.

c) 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).

d) Unidad de colinas

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

e) Unidad de dunas

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

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

4. GEOLOGÍA REGIONAL

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

a) Cretáceo

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y 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.

b) Intrusivos

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

c) Cuaternario

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


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

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Directo de la Escuela de Ingeniería Civil

Lenc. 
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

magnitud de 6.9 mb y una aceleración de 0.28g para condiciones medidas de cimentación en material blando.

5. TRABAJO DE CAMPO

Calicata.

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico se realizó la apertura de una calicata a cielo abierto de aproximadamente 1.50 mts. de profundidad, denominándola como C-1, C-2, C-3, hasta C-24, la cual se ubica en el área de estudio, la ubicación de dicha calicata se muestra en el croquis adjunto.

Muestreo

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

Registro de sondaje

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

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de los sondeos realizados, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 24 ensayo de análisis granulométrico por tamizado, 24 ensayo de contenido de humedad, Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de Universidad Cesar Vallejo, han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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

7. ENSAYOS ESTARDAR

Con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

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

8. CLASIFICACION DE SUELO

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

9. CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-4(6), está conformado por un material que presenta las siguientes características:

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

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

10. DETERMINACION 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 o nada expansibles.

11. TERRENOS COLINDANTES

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

De las cimentaciones adyacentes

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

12. DATOS GENERALES DE LA ZONA.

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

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

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

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

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

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

13. EFECTO DE SISMO

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

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

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

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

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

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

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

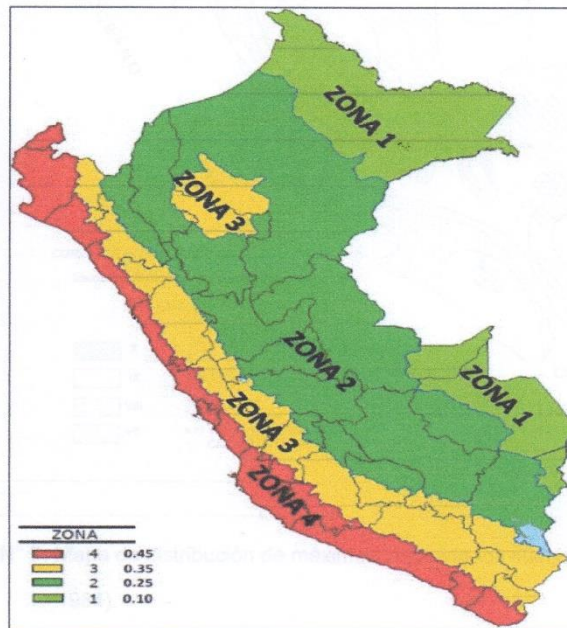


FIGURA N° 04: Mapa de zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016)

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Viqueza Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

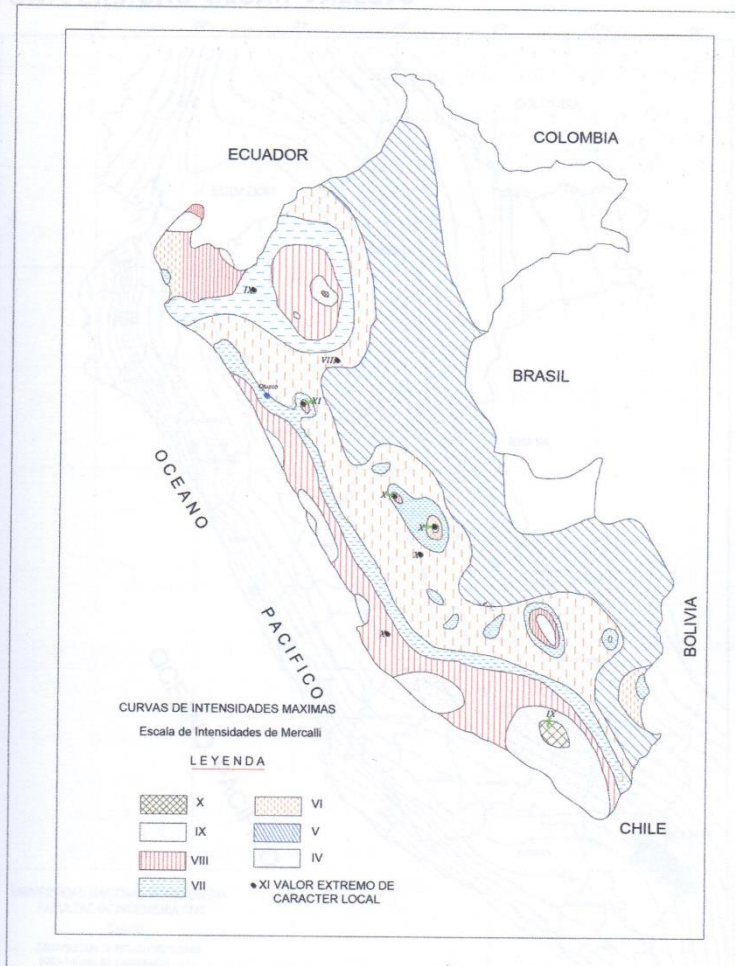


FIGURA N° 5: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984).

FIGURA N° 6: Mapa de Isocósmos del 500 años de Retorno de Retorno

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Vivas Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

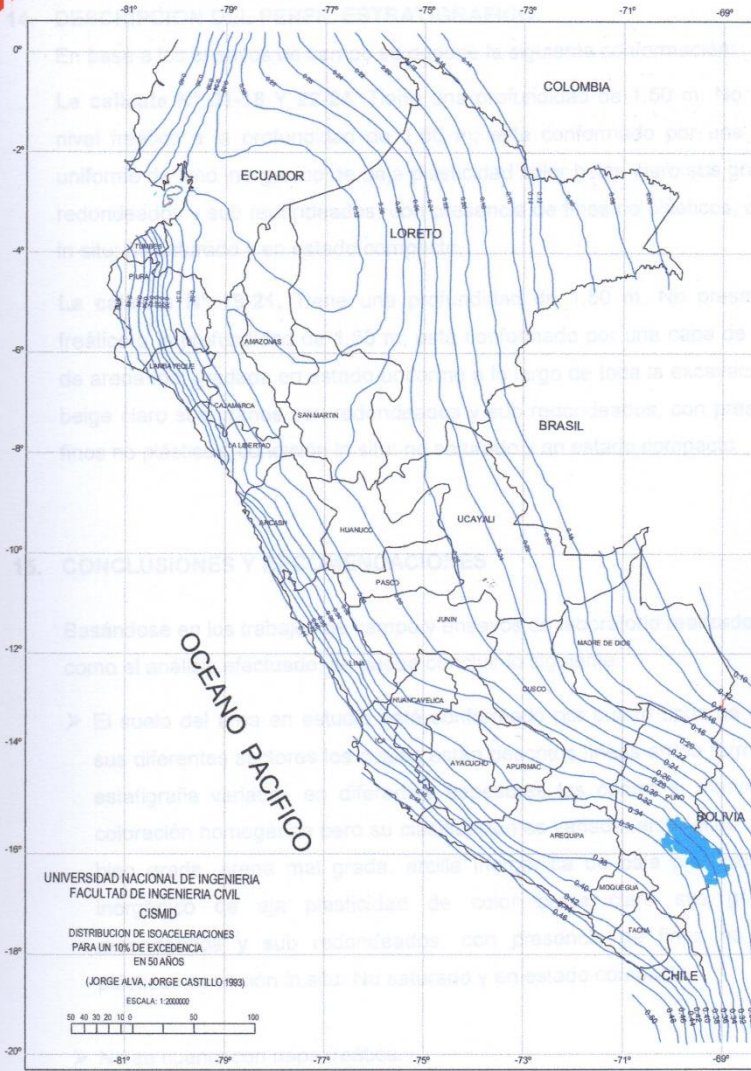


FIGURA N°6: Mapa de Isoaceleraciones para 500 años de Periodo de Retorno

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

14. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO.

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

La calicata N° 01-18 Y 22-24, Tiene una profundidad de 1.50 m. No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m; está conformado por una capa de uniforme de limo inorgánico de baja plasticidad color beige claro sus granos son redondeados y sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: no saturado y en estado compacto.

La calicata N° 19-21, Tiene una profundidad de 1.50 m. No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m; está conformado por una capa de uniforme de arena mal gradada en estado uniforme a lo largo de toda la excavación color beige claro sus granos son redondeados y sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: no saturado y en estado compacto.

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

- El suelo del área en estudio está conformado por cuatro tipos de suelos en sus diferentes sectores los cuales están descritos líneas arriba formando una estratigrafía variada en diferentes espesores los cuales si mantienen una coloración homogénea pero su clasificación es variada, entre ellas esta arena bien grada, arena mal grada, arcilla inorgánica de baja plasticidad y limo inorgánico de baja plasticidad de color beige claro sus granos son redondeados y sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, plásticos condición in situ: No saturado y en estado compacto.
- No se cuenta con napa freática.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villacueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- El perfil geotécnico descrito precedentemente se considera de baja calidad mecánica en general, los tipos de suelos en mención de granos redondeado y sub redondeado sin presencia de finos plásticos, situados en la zona de estudio cuando están sumergidas son proclives a experimentar asientos diferenciales de importancia, son muy susceptibles a los fenómenos telúricos que provocarían su densificación y podría reducirse a cero su resistencia al corte (licuefacción).

ANEXOS

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYOS DE LABORATORIO GRANULOMETRICO
ANEXOS

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
RECIBO DE LABORATORIO



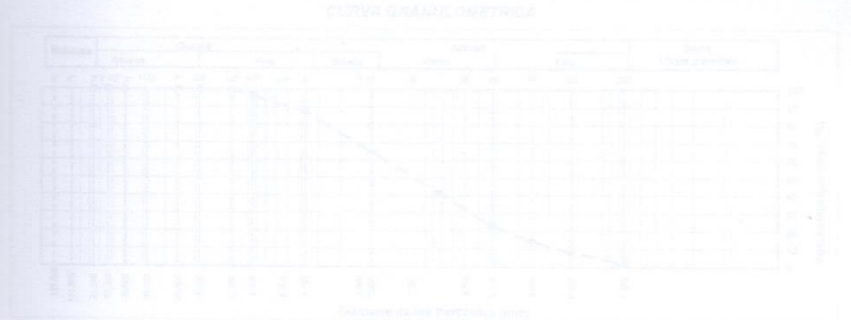
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

REFERENCIA: _____
 SOLICITANTE: Jefe Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales
 PROYECTO: Construcción de un sistema de drenaje para el cultivo de papaya en un lote de 1 hectárea en el distrito de Nuevo Chimbote.
 UBICACIÓN: Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Tarma, Departamento de Tarma.
 CANTIDAD: 100 kg
 DIRECCIÓN: Oficina General de Asesoría Técnica
 INGENIERO: Víctor Rolando Rojas Silva
 PROFESIONALIDAD: 100000

TIPO DE PASA	DIÁMETRO (mm)	CONTENIDO (% en peso)	REMARKS	DESCRIPCIÓN DE LA TUBERÍA
1	75	100		
2	42.5	100		
3	25	100		
4	15	100		
5	7.5	100		
6	4.75	100		
7	2.5	100		
8	1.5	100		
9	0.75	100		
10	0.425	100		
11	0.25	100		
12	0.15	100		
13	0.075	100		
14	0.0425	100		
15	0.025	100		
16	0.015	100		
17	0.0075	100		
18	0.00425	100		
19	0.0025	100		
20	0.0015	100		
21	0.00075	100		
22	0.000425	100		
23	0.00025	100		
24	0.00015	100		
25	0.000075	100		
26	0.0000425	100		
27	0.000025	100		
28	0.000015	100		
29	0.0000075	100		
30	0.00000425	100		
31	0.0000025	100		
32	0.0000015	100		
33	0.00000075	100		
34	0.000000425	100		
35	0.00000025	100		
36	0.00000015	100		
37	0.000000075	100		
38	0.0000000425	100		
39	0.000000025	100		
40	0.000000015	100		
41	0.0000000075	100		
42	0.00000000425	100		
43	0.0000000025	100		
44	0.0000000015	100		
45	0.00000000075	100		
46	0.000000000425	100		
47	0.00000000025	100		
48	0.00000000015	100		
49	0.000000000075	100		
50	0.0000000000425	100		
51	0.000000000025	100		
52	0.000000000015	100		
53	0.0000000000075	100		
54	0.00000000000425	100		
55	0.0000000000025	100		
56	0.0000000000015	100		
57	0.00000000000075	100		
58	0.000000000000425	100		
59	0.00000000000025	100		
60	0.00000000000015	100		
61	0.000000000000075	100		
62	0.0000000000000425	100		
63	0.000000000000025	100		
64	0.000000000000015	100		
65	0.0000000000000075	100		
66	0.00000000000000425	100		
67	0.0000000000000025	100		
68	0.0000000000000015	100		
69	0.00000000000000075	100		
70	0.000000000000000425	100		
71	0.00000000000000025	100		
72	0.00000000000000015	100		
73	0.000000000000000075	100		
74	0.0000000000000000425	100		
75	0.000000000000000025	100		
76	0.000000000000000015	100		
77	0.0000000000000000075	100		
78	0.00000000000000000425	100		
79	0.0000000000000000025	100		
80	0.0000000000000000015	100		
81	0.00000000000000000075	100		
82	0.000000000000000000425	100		
83	0.00000000000000000025	100		
84	0.00000000000000000015	100		
85	0.000000000000000000075	100		
86	0.0000000000000000000425	100		
87	0.000000000000000000025	100		
88	0.000000000000000000015	100		
89	0.0000000000000000000075	100		
90	0.00000000000000000000425	100		
91	0.0000000000000000000025	100		
92	0.0000000000000000000015	100		
93	0.00000000000000000000075	100		
94	0.000000000000000000000425	100		
95	0.00000000000000000000025	100		
96	0.00000000000000000000015	100		
97	0.000000000000000000000075	100		
98	0.0000000000000000000000425	100		
99	0.000000000000000000000025	100		
100	0.000000000000000000000015	100		

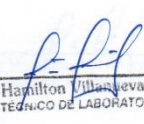
ENSAYOS DE ANALISIS GRANULOMETRICO



OBSERVACIONES:
 - Muestra presentada en recipiente plástico.
 - El contenido de humedad es de 10.5%.
 - Procedimiento de preparación: muestra seca al horno a 105°C por 24 horas.

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H. LT. 1 Urb. Buenos Aires.
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Mg. Víctor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil


Lener Hamilton Villalueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



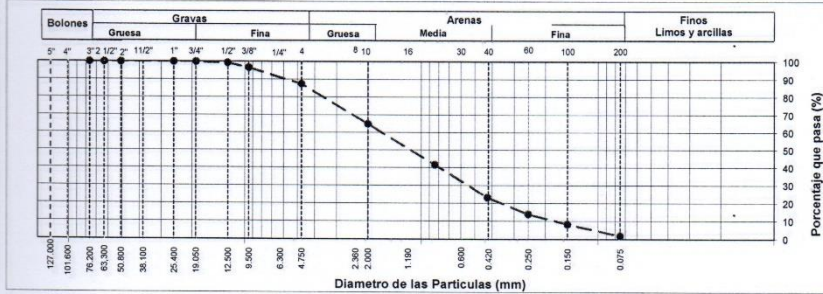
fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 F - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN			Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: C-01	Tamaño Máximo	: 1/2"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1330.0 g
PROFUNDIDAD	: 0.80 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 4.1 LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) : N.P Límite Plástico (LP) : 0.0 Índice Plástico (IP) : 0.0 Índice de Consistencia (Ic) : --- Índice de Liquidez (IL) : --- CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : SW Clasificación AASHTO (D3282) : A-1-b (0) Nombre del Grupo : Arena bien gradada con grava INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	99.3		
3/8"	9.500	96.7		
Nº 4	4.750	87.7		
Nº 10	2.000	65.0		
Nº 20	0.840	41.8		
Nº 40	0.425	23.3		
Nº 60	0.250	14.0		
Nº 100	0.150	8.4		
Nº 200	0.075	2.0		

CURVA GRANULOMETRICA



- OBSERVACIONES:**
- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
 - * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
 - * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires -
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



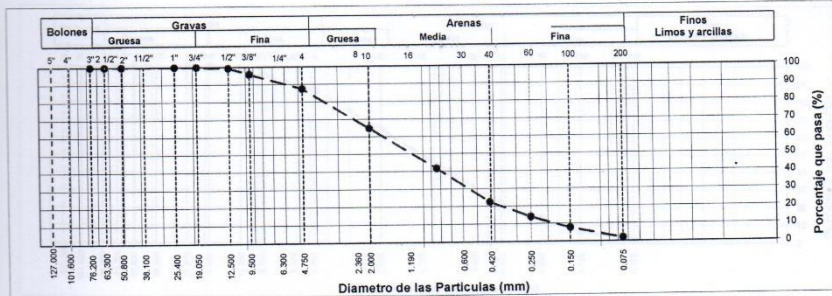
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASHTO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 F - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-02	Tamaño Máximo	: 1/2"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1330.0 g
PROFUNDIDAD	: 0.80 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	/
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	99.3		
3/8"	9.500	95.9		
Nº 4	4.750	87.7		
Nº 10	2.000	65.0		
Nº 20	0.840	41.8		
Nº 40	0.425	22.6		
Nº 60	0.250	14.1		
Nº 100	0.150	7.7		
Nº 200	0.075	2.1		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
Contenido Humedad (%)	4.5
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
Limite Líquido (LL)	N.P
Limite Plástico (LP)	0.0
Indice Plástico (IP)	0.0
Indice de Consistencia (Ic)	---
Indice de Liquidez (IL)	---
CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SW
Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nombre del Grupo	Arena bien gradada con grava
INDICACIONES:	
El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTÉCNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rogando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villaueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



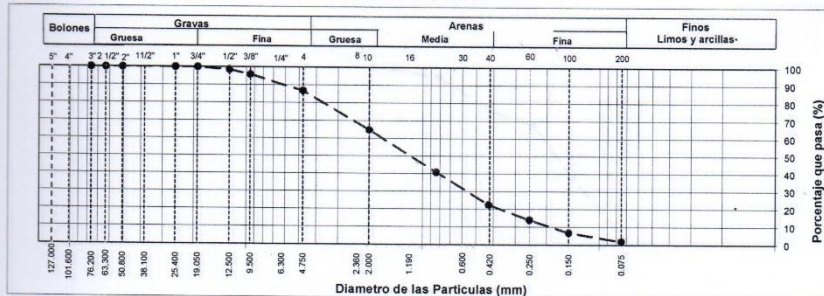
fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 F - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: C-03	Tamaño Máximo	: 1/2"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1330.0 g
PROFUNDIDAD	: 0.80 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	/
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	98.6		
3/8"	9.500	95.9		
Nº 4	4.750	86.9		
Nº 10	2.000	65.0		
Nº 20	0.840	41.1		
Nº 40	0.425	22.6		
Nº 60	0.250	14.1		
Nº 100	0.150	7.0		
Nº 200	0.075	2.1		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
Contenido Humedad (%)	3.6
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
Limite Líquido (LL)	N.P
Limite Plástico (LP)	0.0
Indice Plástico (IP)	0.0
Indice de Consistencia (Ic)	---
Indice de Liquidez (IL)	---
CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SW
Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nombre del Grupo	Arena bien gradada con grava
INDICACIONES:	
El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires -
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil


 Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO

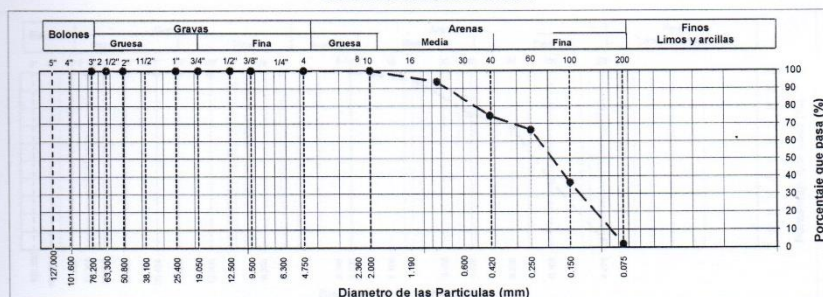


fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 A - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN	: Sector 6 A - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: C-04	Tamaño Máximo	: N°20
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1020.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	1.8
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.500	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	100.0		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	100.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	100.0		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	100.0		Clasificación AASHTO (D3282)	A-3 (0)
Nº 10	2.000	100.0		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	93.7		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	74.6		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	66.6			
Nº 100	0.150	36.4			
Nº 200	0.075	2.0			

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires -
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO

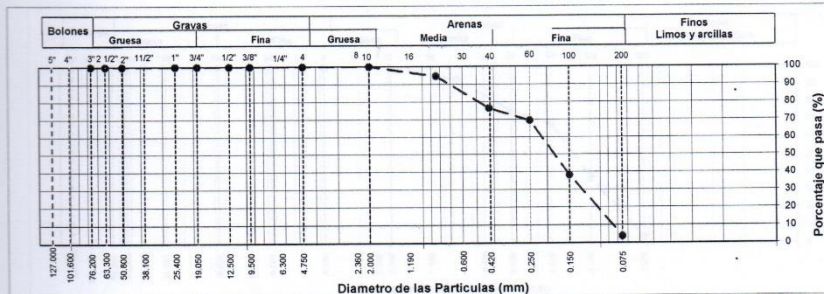


fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 A - Nuevo Chimble	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-05	Tamaño Máximo	: N°20
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1020.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
	(mm)				
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	2.3
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	100.0		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	100.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	100.0		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	100.0		Clasificación AASHTO (D3282)	A-3 (0)
Nº 10	2.000	100.0		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	94.7		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	76.6		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	69.5			
Nº 100	0.150	38.3			
Nº 200	0.075	3.9			

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

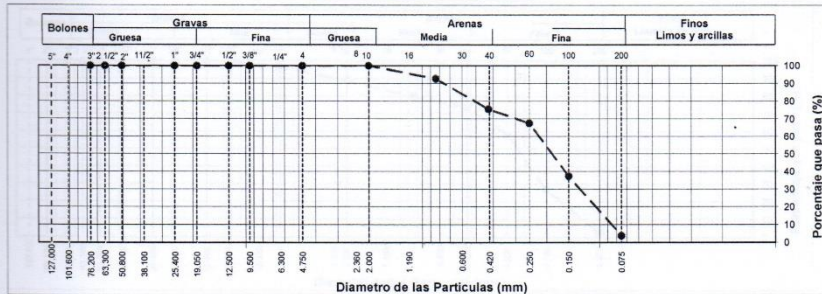
REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 A - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-06	Tamaño Máximo	: N°20
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1020.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	/
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	100.0		
3/8"	9.500	100.0		
Nº 4	4.750	100.0		
Nº 10	2.000	100.0		
Nº 20	0.840	92.7		
Nº 40	0.425	75.6		
Nº 60	0.250	67.5		
Nº 100	0.150	37.4		
Nº 200	0.075	3.9		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
Contenido Humedad (%)	2.3
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
Limite Líquido (LL)	N.P
Limite Plástico (LP)	0.0
Indice Plástico (IP)	0.0
Indice de Consistencia (Ic)	---
Indice de Liquidez (LI)	---
CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Clasificación AASHTO (D3282)	A-3 (0)
Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava

INDICACIONES:
El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.

CURVA GRANULOMETRICA



- OBSERVACIONES:**
- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
 - * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
 - * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



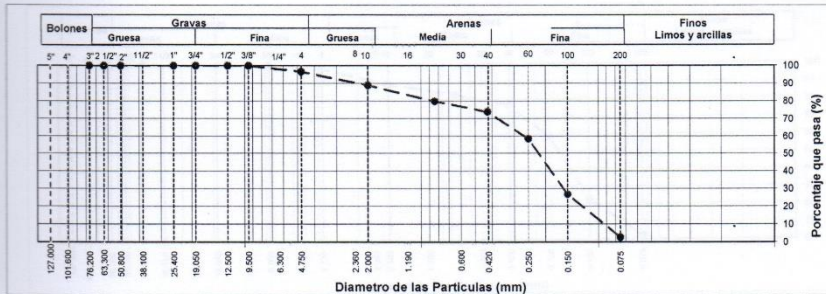
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 B - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-07	Tamaño Máximo	: N°4
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1015.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 0.8 LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Limite Líquido (LL) : N.P Limite Plástico (LP) : 0.0 Índice Plástico (IP) : 0.0 Índice de Consistencia (Ic) : --- Índice de Liquidez (IL) : --- CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : SP Clasificación AASHTO (D3282) : A-3 (0) Nombre del Grupo : Arena pobremente gradada con grava INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	100.0		
3/8"	9.500	100.0		
N° 4	4.750	96.6		
N° 10	2.000	89.0		
N° 20	0.840	79.9		
N° 40	0.425	74.0		
N° 60	0.250	58.5		
N° 100	0.150	26.7		
N° 200	0.075	2.8		

CURVA GRANULOMETRICA



- OBSERVACIONES:**
- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
 - * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
 - * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Viqueza Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



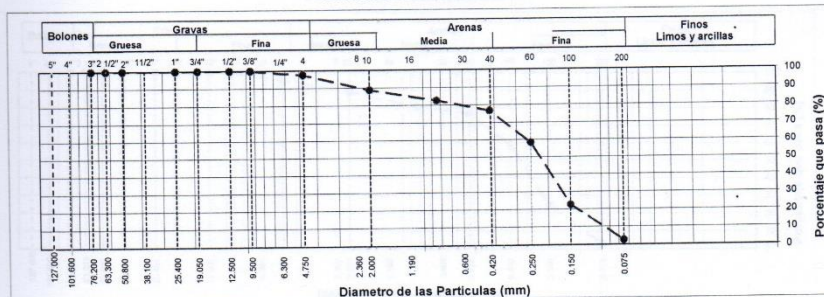
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 B - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-08	Tamaño Máximo	: N°4
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1015.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 0.5 LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) : N.P Límite Plástico (LP) : 0.0 Índice Plástico (IP) : 0.0 Índice de Consistencia (Ic) : --- Índice de Liquidez (IL) : --- CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : SP Clasificación AASHTO (D3282) : A-3 (0) Nombre del Grupo : Arena pobremente gradada con grava INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	100.0		
3/8"	9.500	100.0		
N° 4	4.750	97.5		
N° 10	2.000	89.0		
N° 20	0.840	82.9		
N° 40	0.425	76.9		
N° 60	0.250	58.5		
N° 100	0.150	22.8		
N° 200	0.075	2.8		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

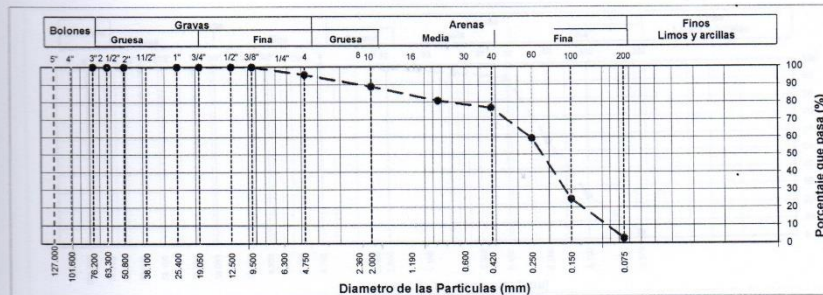
Lener Hamilton Villaveva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 B - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-09	Tamaño Máximo	: N°4
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1015.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%) 1.1
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL) N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP) 0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP) 0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic) ---
3/4"	19.000	100.0		Índice de Liquidez (IL) ---
1/2"	12.500	100.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
3/8"	9.500	100.0		Clasificación SUCS (ASTM D2487) SP
N° 4	4.750	95.6		Clasificación AASHTO (D3282) A-3 (0)
N° 10	2.000	89.0		Nombre del Grupo Arena pobremente gradada con grava
N° 20	0.840	80.9		INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
N° 40	0.425	76.9		
N° 60	0.250	59.4		
N° 100	0.150	24.8		
N° 200	0.075	2.8		

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



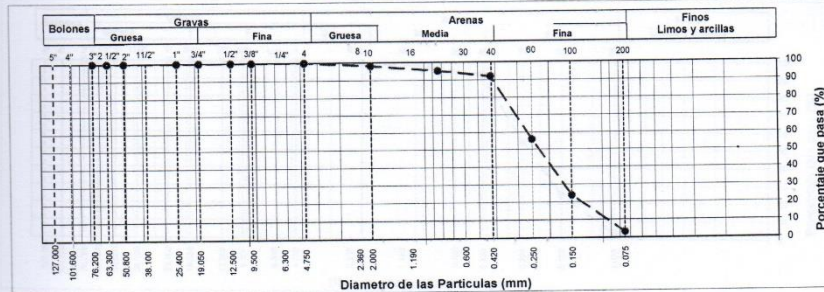
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CENTRO DE ENSAYO
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASHTO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 C - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-10	Tamaño Máximo	: N°10
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1010.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	0.7
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Límite Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	100.0		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	100.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	100.0		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
N° 4	4.750	100.0		Clasificación AASHTO (D3282)	A-3 (0)
N° 10	2.000	98.2		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
N° 20	0.840	95.3		INDICACIONES:	
N° 40	0.425	92.1		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
N° 60	0.250	56.0			
N° 100	0.150	24.0			
N° 200	0.075	3.3			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



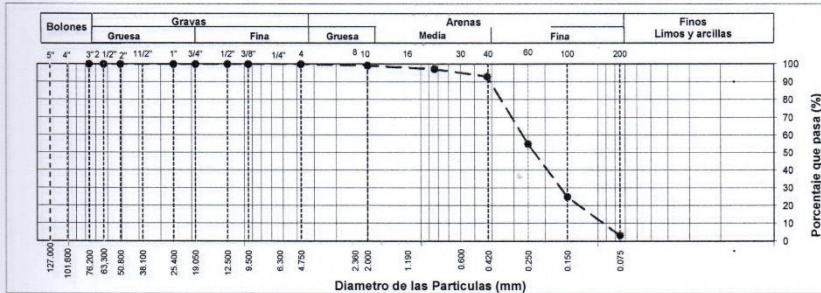
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CERTIFICADO DE ENSAYO
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 C - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN	: Sector 6 C - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: C-11	Tamaño Máximo	: N°10
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1010.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%) 0.4
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL) N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP) 0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP) 0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic) ---
3/4"	19.000	100.0		Índice de Liquidez (LL) ---
1/2"	12.500	100.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
3/8"	9.500	100.0		Clasificación SUCS (ASTM D2487) SP
N° 4	4.750	100.0		Clasificación AASHTO (D3282) A-3 (0)
N° 10	2.000	99.2		Nombre del Grupo Arena pobremente gradada con grava
N° 20	0.840	97.3		INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
N° 40	0.425	93.1		
N° 60	0.250	55.0		
N° 100	0.150	25.0		
N° 200	0.075	3.3		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires -
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

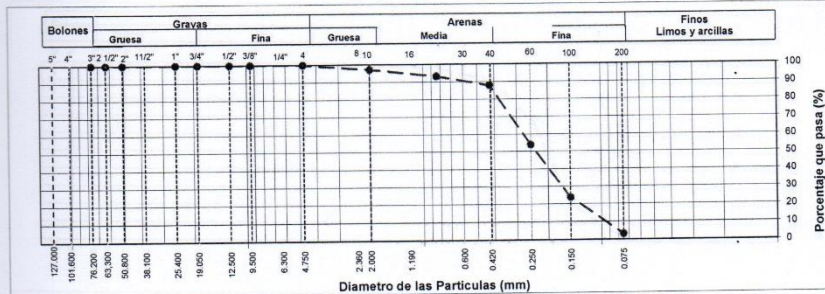


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alexandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 C - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN	: Sector 6 C - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: C-12	Tamaño Máximo	: N°10
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1010.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
5"	127.000	100.0	/	/			
4"	101.600	100.0					
3"	76.200	100.0					
2 1/2"	63.300	100.0					
2"	50.800	100.0					
1 1/2"	38.100	100.0					
1"	25.400	100.0					
3/4"	19.000	100.0					
1/2"	12.500	100.0					
3/8"	9.500	100.0					
N° 4	4.750	100.0					
N° 10	2.000	97.1					
N° 20	0.840	93.3					
N° 40	0.425	88.0					
N° 60	0.250	54.0					
N° 100	0.150	23.9					
N° 200	0.075	3.2					
					CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)		
					Contenido Humedad (%)	0.6	
					LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)		
				Límite Líquido (LL)	N.P		
				Límite Plástico (LP)	0.0		
				Índice Plástico (IP)	0.0		
				Índice de Consistencia (Ic)	---		
				Índice de Liquidez (IL)	---		
				CLASIFICACIÓN DE SUELOS			
				Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP		
				Clasificación AASHTO (D3282)	A-3 (0)		
				Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava		
				INDICACIONES:			
				El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



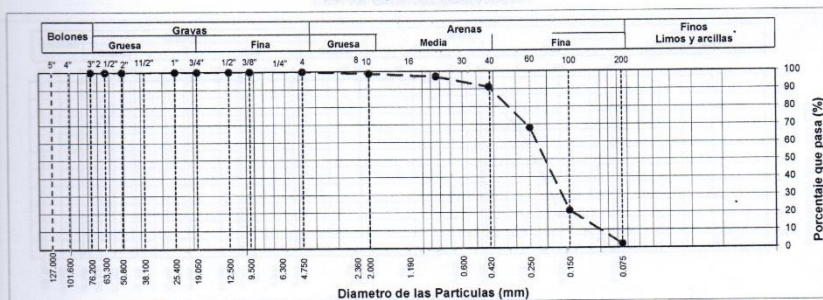
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 D - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-13	Tamaño Máximo	: N°10
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1005.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	0.8
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	100.0		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	100.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	100.0		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
N° 4	4.750	100.0		Clasificación AASHTO (D3282)	A-3 (0)
N° 10	2.000	98.8		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
N° 20	0.840	97.1		INDICACIONES:	
N° 40	0.425	91.2		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
N° 60	0.250	68.0			
N° 100	0.150	21.0			
N° 200	0.075	2.2			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rogando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

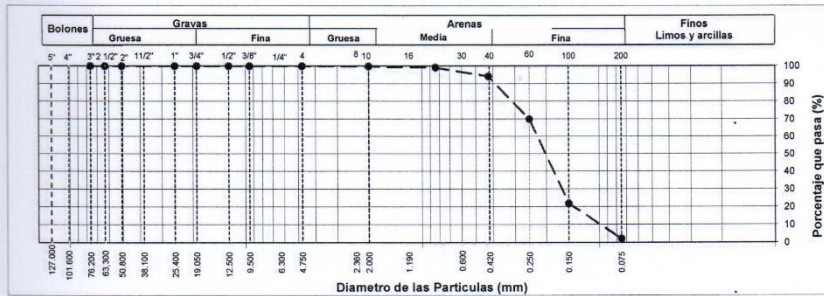
Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 D - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN	: Sector 6 D - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: C-14	Tamaño Máximo	: N°10
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1005.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%) 0.5
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL) N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP) 0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP) 0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic) ---
3/4"	19.000	100.0		Índice de Liquidez (IL) ---
1/2"	12.500	100.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
3/8"	9.500	100.0		Clasificación SUCS (ASTM D2487) SP
N° 4	4.750	100.0		Clasificación AASHTO (D3282) A-3 (0)
N° 10	2.000	99.8		Nombre del Grupo Arena pobremente gradada con grava
N° 20	0.840	99.1		INDICACIONES:
N° 40	0.425	94.2		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
N° 60	0.250	70.0		
N° 100	0.150	22.0		
N° 200	0.075	2.2		

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 3000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villalva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

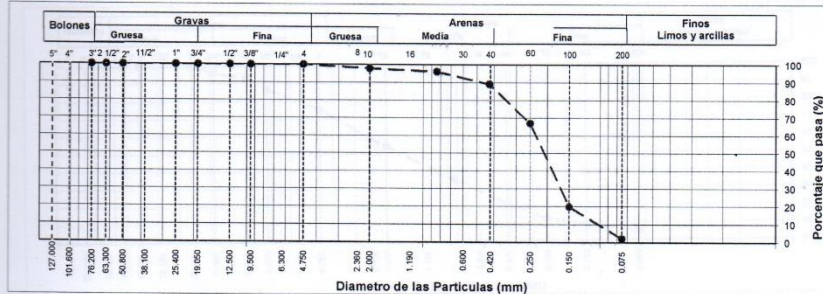
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 D - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-15	Tamaño Máximo	: N°10
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 1005.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	/
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	100.0		
3/8"	9.500	100.0		
N° 4	4.750	100.0		
N° 10	2.000	97.8		
N° 20	0.840	96.1		
N° 40	0.425	89.2		
N° 60	0.250	67.1		
N° 100	0.150	20.0		
N° 200	0.075	2.2		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
Contenido Humedad (%)	0.9
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
Limite Líquido (LL)	N.P
Limite Plástico (LP)	0.0
Indice Plástico (IP)	0.0
Indice de Consistencia (Ic)	---
Indice de Liquidez (IL)	---
CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Clasificación AASHTO (D3282)	A-3 (0)
Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
INDICACIONES:	
El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

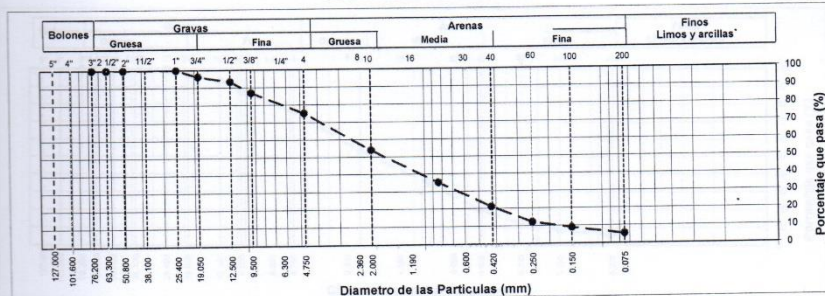


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 E - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-16	Tamaño Máximo	: 3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2920.5 g
PROFUNDIDAD	: 1.10 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	3.8
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	96.4		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	93.6		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	87.2		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SW - SM
Nº 4	4.750	75.5		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	54.0		Nombre del Grupo	Arena bien gradada con limo y grava
Nº 20	0.840	35.3		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	21.3		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	12.3			
Nº 100	0.150	9.1			
Nº 200	0.075	5.5			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

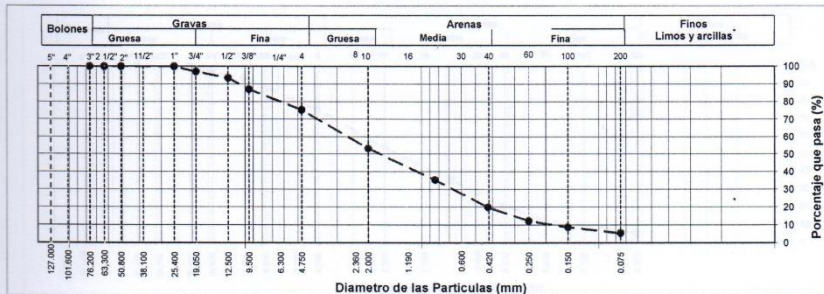
Lener Hamilton Vásquez Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 E - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-17	Tamaño Máximo	: 3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2920.5 g
PROFUNDIDAD	: 1.10 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	3.0
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Limite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Limite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Indice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Indice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	97.1		Indice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	93.6		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	87.2		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SW - SM
Nº 4	4.750	75.5		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	53.3		Nombre del Grupo	Arena bien gradada con limo y grava
Nº 20	0.840	35.3		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	19.9		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	12.3			
Nº 100	0.150	8.7			
Nº 200	0.075	5.5			

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rogando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Viqueza Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



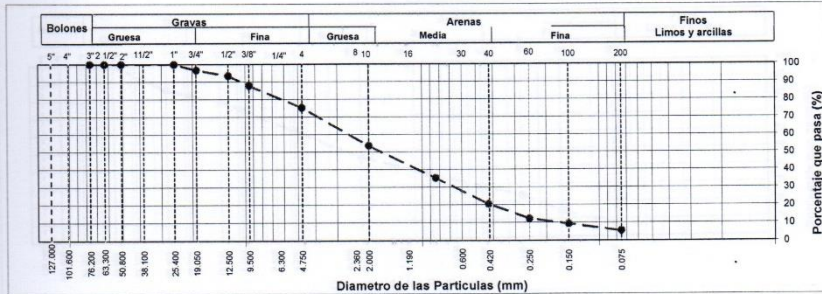
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 E - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-18	Tamaño Máximo	: 3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2920.5 g
PROFUNDIDAD	: 1.10 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	/
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	96.7		
1/2"	12.500	93.6		
3/8"	9.500	87.9		
Nº 4	4.750	75.5		
Nº 10	2.000	53.7		
Nº 20	0.840	35.3		
Nº 40	0.425	20.6		
Nº 60	0.250	12.3		
Nº 100	0.150	9.4		
Nº 200	0.075	5.5		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
Contenido Humedad (%)	3.7
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
Límite Líquido (LL)	N.P.
Límite Plástico (LP)	0.0
Índice Plástico (IP)	0.0
Índice de Consistencia (Ic)	---
Índice de Liquidez (IL)	---
CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SW - SM
Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nombre del Grupo	Arena bien gradada con limo y grava
INDICACIONES:	
El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rogando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villalobos Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



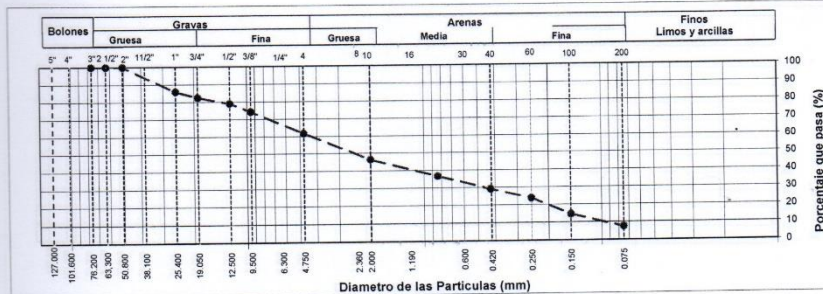
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-19	Tamaño Máximo	: 1 1/2"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3907.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.10 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	3.3
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	92.1		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	86.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	82.6		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	79.1		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	74.4		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP - SM
Nº 4	4.750	61.8		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-a (0)
Nº 10	2.000	46.5		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con limo y grava
Nº 20	0.840	36.9		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	29.2		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	24.0			
Nº 100	0.150	14.6			
Nº 200	0.075	7.5			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Vivas Vázquez
TECNICO DE LABORATORIO

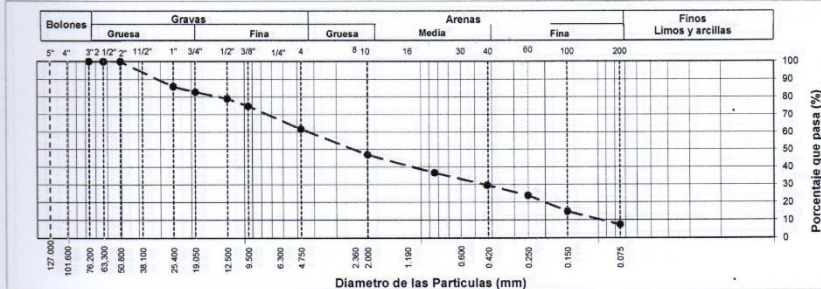


fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: C-20	Tamaño Máximo	: 1 1/2"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3907.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.10 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%) 3.9
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL) N.P.
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP) 0.0
1 1/2"	38.100	91.6		Índice Plástico (IP) 0.0
1"	25.400	86.0		Índice de Consistencia (Ic) ---
3/4"	19.000	82.9		Índice de Liquidez (LI) ---
1/2"	12.500	79.1		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
3/8"	9.500	74.9		Clasificación SUCS (ASTM D2487) SP - SM
Nº 4	4.750	61.8		Clasificación AASHTO (D3282) A-1-a (0)
Nº 10	2.000	47.0		Nombre del Grupo Arena pobremente gradada con limo y grava
Nº 20	0.840	36.9		INDICACIONES:
Nº 40	0.425	29.8		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
Nº 60	0.250	24.0		
Nº 100	0.150	14.9		
Nº 200	0.075	7.5		

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

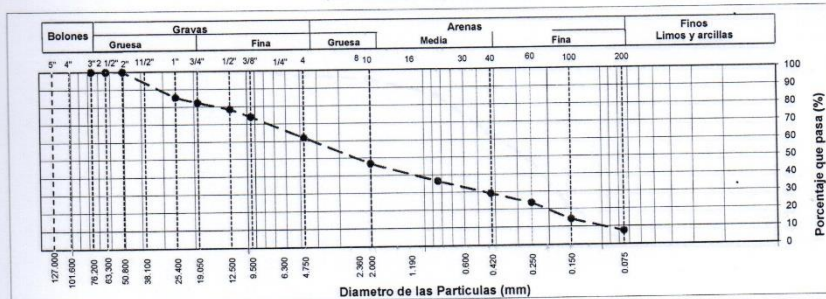
Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASHTO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-21	Tamaño Máximo	: 1 1/2"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3907.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.10 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	3.8
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	91.8		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	85.5		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	82.4		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	78.6		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	74.2		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP - SM
Nº 4	4.750	62.1		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-a (0)
Nº 10	2.000	46.8		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con limo y grava
Nº 20	0.840	36.6		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	29.2		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad	
Nº 60	0.250	23.7		fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 100	0.150	14.4			
Nº 200	0.075	7.5			

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires -
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Víctor Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO

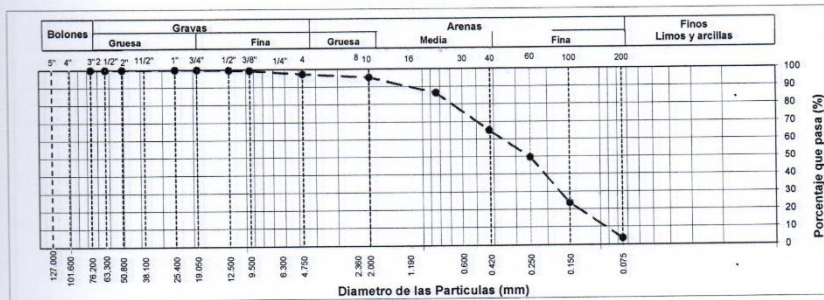
fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN	: C-19		Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: M-2		Tamaño Máximo : 1/2"
MUESTRA	: 1.10 m		Peso Inicial Seco : 1330.0 g
PROFUNDIDAD			

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	/
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	99.7		
3/8"	9.500	99.4		
Nº 4	4.750	97.4		
Nº 10	2.000	95.4		
Nº 20	0.840	86.6		
Nº 40	0.425	65.3		
Nº 60	0.250	49.8		
Nº 100	0.150	23.7		
Nº 200	0.075	3.8		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
Contenido Humedad (%)	6.0
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
Límite Líquido (LL)	N.P
Límite Plástico (LP)	0.0
Índice Plástico (IP)	0.0
Índice de Consistencia (Ic)	---
Índice de Liquidez (IL)	---
CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
INDICACIONES:	
El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rogando Rojas Silva
 Director de la Escuela De Ingeniería Civil

Lener Hamilton Viqueveza Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

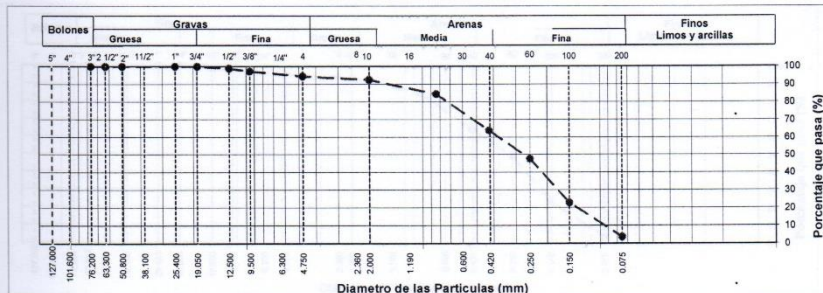


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alexandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: C-20	Tamaño Máximo	: 1/2"
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 1330.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.10 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	6.6
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	100.0		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	98.9		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	97.3		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	94.5		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	92.6		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	84.5		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	63.9		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	47.7			
Nº 100	0.150	22.9			
Nº 200	0.075	3.8			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



My. Victor Rojas Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil



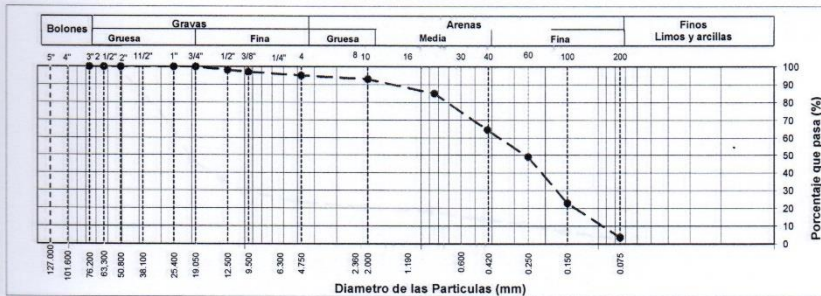
Lener Hamilton Vánuvea Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-21	Tamaño Máximo	: 1/2"
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 1330.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.10 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 6.7 LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) : N.P Límite Plástico (LP) : 0.0 Índice Plástico (IP) : 0.0 Índice de Consistencia (Ic) : --- Índice de Liquidez (IL) : --- CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : SP Clasificación AASHTO (D3282) : A-1-b (0) Nombre del-Grupo : Arena pobremente gradada con grava INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	98.2		
3/8"	9.500	97.1		
Nº 4	4.750	95.1		
Nº 10	2.000	93.2		
Nº 20	0.840	85.1		
Nº 40	0.425	64.5		
Nº 60	0.250	49.1		
Nº 100	0.150	22.9		
Nº 200	0.075	3.8		

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Pincheira Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

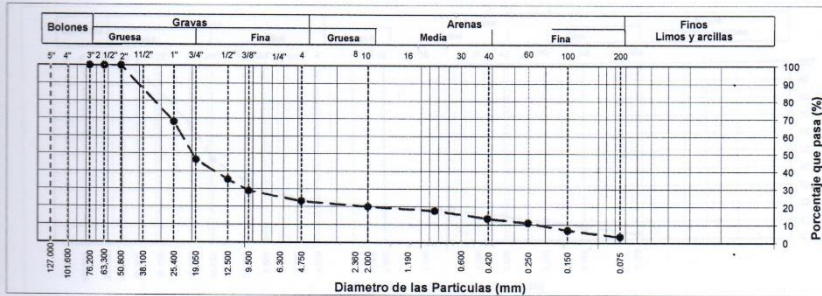
REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-19	Tamaño Máximo	: 1 1/2"
MUESTRA	: M-3	Peso Inicial Seco	: 3443.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.10 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	/
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	92.8		
1"	25.400	68.2		
3/4"	19.000	46.6		
1/2"	12.500	35.3		
3/8"	9.500	29.0		
Nº 4	4.750	23.2		
Nº 10	2.000	20.0		
Nº 20	0.840	17.8		
Nº 40	0.425	13.6		
Nº 60	0.250	11.1		
Nº 100	0.150	7.0		
Nº 200	0.075	3.4		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
Contenido Humedad (%)	1.6
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
Límite Líquido (LL)	N.P
Límite Plástico (LP)	0.0
Índice Plástico (IP)	0.0
Índice de Consistencia (Ic)	---
Índice de Liquidez (IL)	---
CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Clasificación SUCS (ASTM D2487)	GP
Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-a (0)
Nombre del Grupo	Grava pobremente gradada con arena

INDICACIONES:
El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Ing. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Llanos Vázquez
TECNICO DE LABORATORIO



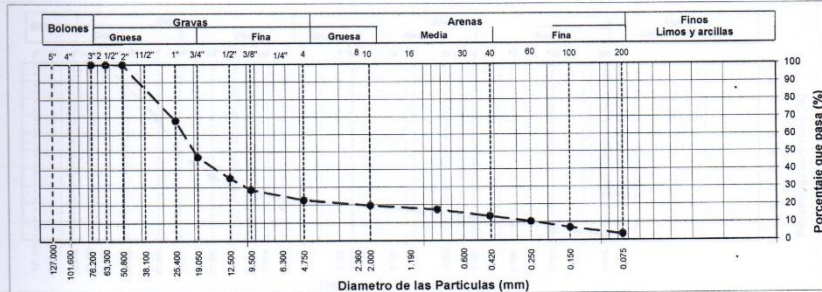
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: C-20	Tamaño Máximo	: 1 1/2"
MUESTRA	: M-3	Peso Inicial Seco	: 3443.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.10 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	1.6
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	93.1		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	68.2		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	47.2		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	35.3		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	28.7		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	GP
Nº 4	4.750	22.9		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-a (0)
Nº 10	2.000	19.7		Nombre-del Grupo	Grava pobremente gradada con arena
Nº 20	0.840	17.3		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	13.6		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	10.5			
Nº 100	0.150	7.0			
Nº 200	0.075	3.4			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires -
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Ing. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

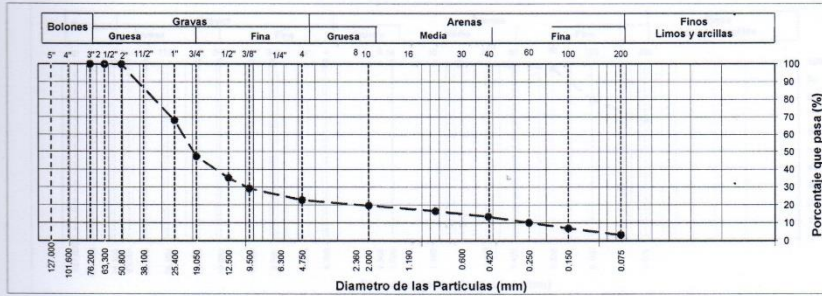
Lener Hamilton / Mariana Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 G - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN		Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-21	Tamaño Máximo	: 1 1/2"
MUESTRA	: M-3	Peso Inicial Seco	: 3443.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.10 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	1.7
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	92.5		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	68.2		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	47.5		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	35.3		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	29.3		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	GP
Nº 4	4.750	22.9		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-a (0)
Nº 10	2.000	19.7		Nombre del Grupo	Grava pobremente gradada con arena
Nº 20	0.840	16.7		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	13.6		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	10.2			
Nº 100	0.150	7.0			
Nº 200	0.075	3.4			

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires -
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vasquez
 TECNICO DEL LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

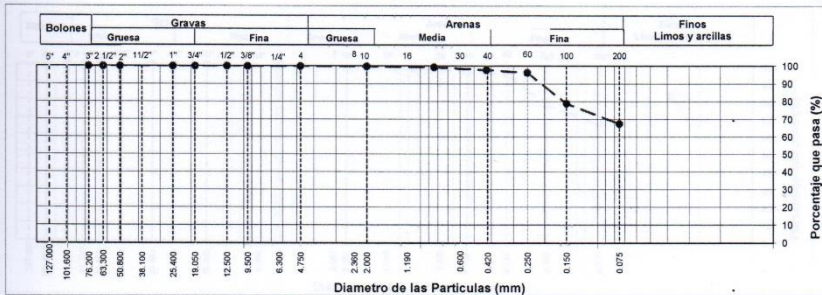


LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 H - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN	: C-22		Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: M-1	Tamaño Máximo	: N°4
MUESTRA	: 1.50 m	Peso Inicial Seco	: 2974.0 g
PROFUNDIDAD			

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 3.0 LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) : 23.0 Límite Plástico (LP) : 0.0 Índice Plástico (IP) : 23.0 Índice de Consistencia (Ic) : 0.9 Índice de Liquidez (IL) : 0.1 CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : CL Clasificación AASHTO (D3282) : A-6 (12) Nombre del Grupo : Arcilla arenosa de baja plasticidad INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	100.0		
3/8"	9.500	100.0		
N° 4	4.750	99.9		
N° 10	2.000	99.7		
N° 20	0.840	99.3		
N° 40	0.425	97.9		
N° 60	0.250	96.3		
N° 100	0.150	78.9		
N° 200	0.075	67.5		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela De Ingeniería Civil

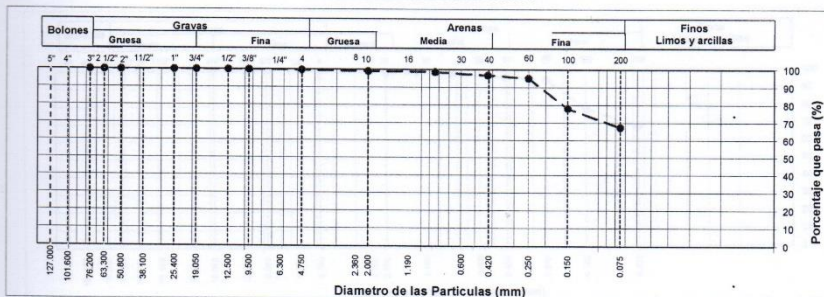
Lenor Hamilton Blenda Vásquez
 LABORATORIO

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 H - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN			Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: C-23	Tamaño Máximo	: N°4
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2974.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 3.8 LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) : 23.0 Límite Plástico (LP) : 0.0 Índice Plástico (IP) : 23.0 Índice de Consistencia (Ic) : 0.8 Índice de Liqueidez (IL) : 0.2 CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : CL Clasificación AASHTO (D3282) : A-6 (12) Nombre del Grupo : Arcilla arenosa de baja plasticidad INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	100.0		
3/8"	9.500	100.0		
N° 4	4.750	99.6		
N° 10	2.000	99.1		
N° 20	0.840	98.7		
N° 40	0.425	96.8		
N° 60	0.250	95.3		
N° 100	0.150	78.3		
N° 200	0.075	67.5		

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Vilasveva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



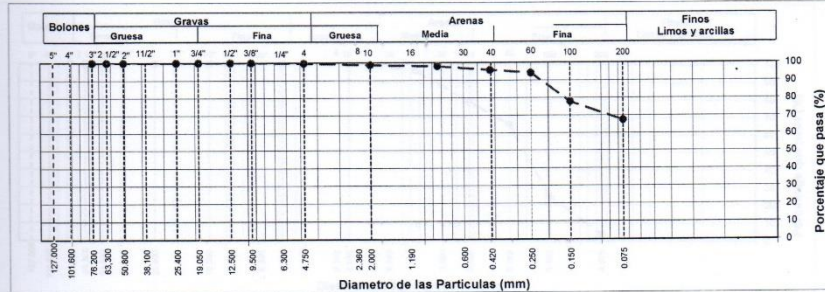
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 H - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN	: C-24		Fecha de ensayo: 03/05/2018
SONDEO	: M-1	Tamaño Máximo	: N°4
MUESTRA	: 1.50 m	Peso Inicial Seco	: 2974.0 g
PROFUNDIDAD			

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 3.4
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) : 23.0 Límite Plástico (LP) : 0.0 Índice Plástico (IP) : 23.0 Índice de Consistencia (Ic) : 0.9 Índice de Liqueidez (IL) : 0.1
2 1/2"	63.500	100.0		
2"	50.800	100.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : CL Clasificación AASHTO (D3282) : A-6 (12) Nombre del Grupo : Arcilla arenosa de baja plasticidad
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	100.0		
3/8"	9.500	100.0		
N° 4	4.750	99.6		
N° 10	2.000	98.7		
N° 20	0.840	98.0		
N° 40	0.425	95.8		
N° 60	0.250	94.3		
N° 100	0.150	77.9		
N° 200	0.075	67.5		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires -
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Ing. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

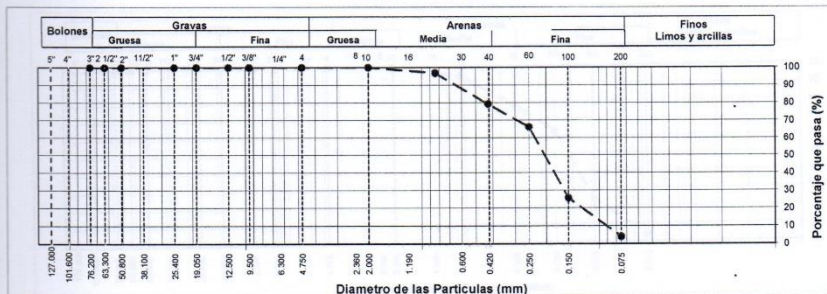
Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 H - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-22	Tamaño Máximo	: N°20
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 1022.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0	/	CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	1.2
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	100.0		Índice de Liquidez (LL)	---
1/2"	12.500	100.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	100.0		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	100.0		Clasificación AASHTO (D3282)	A-3 (0)
Nº 10	2.000	100.0		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	96.9		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	79.3		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	66.2			
Nº 100	0.150	25.7			
Nº 200	0.075	4.1			

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Victor Roldán Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Mataveña Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

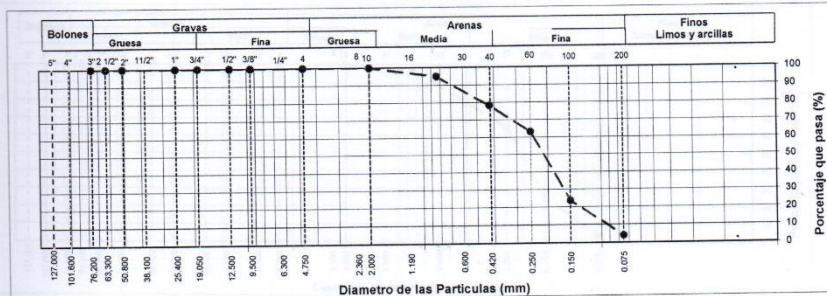
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
SOLICITANTE	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
PROYECTO	: Sector 6 H - Nuevo Chimbote		
UBICACIÓN		Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-23	Tamaño Máximo	: N°20
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 1022.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	/
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	100.0		
3/8"	9.500	100.0		
Nº 4	4.750	100.0		
Nº 10	2.000	100.0		
Nº 20	0.840	95.0		
Nº 40	0.425	78.3		
Nº 60	0.250	63.3		
Nº 100	0.150	23.8		
Nº 200	0.075	4.1		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
Contenido Humedad (%)	1.6
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
Límite Líquido (LL)	N.P
Límite Plástico (LP)	0.0
Índice Plástico (IP)	0.0
Índice de Consistencia (Ic)	---
Índice de Liquidez (IL)	---
CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Clasificación AASHTO (D3282)	A-3 (0)
Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
INDICACIONES:	
El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires -
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



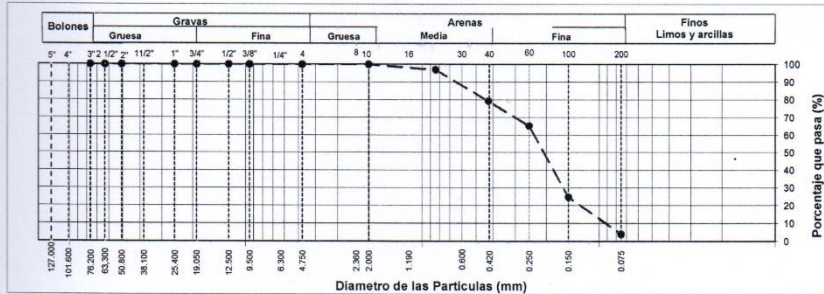
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: Julio Alejandro Sobrados Santiago		
PROYECTO	: "Zonificación de suelos según su clasificación por el sistema AASTHO y SUCS en el sector 6 del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash"		
UBICACIÓN	: Sector 6 H - Nuevo Chimbote	Fecha de ensayo:	03/05/2018
SONDEO	: C-24	Tamaño Máximo	: N°20
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 1022.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0	/	/
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		
2 1/2"	63.500	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	100.0		
1/2"	12.500	100.0		
3/8"	9.500	100.0		
N° 4	4.750	100.0		
N° 10	2.000	100.0		
N° 20	0.840	96.9		
N° 40	0.425	79.3		
N° 60	0.250	65.3		
N° 100	0.150	24.8		
N° 200	0.075	4.1		

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
Contenido Humedad (%)	1.3
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
Límite Líquido (LL)	N.P
Límite Plástico (LP)	0.0
Índice Plástico (IP)	0.0
Índice de Consistencia (Ic)	---
Índice de Liquidez (IL)	---
CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Clasificación AASHTO (D3282)	A-3 (0)
Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
INDICACIONES:	
El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	

CURVA GRANULOMETRICA

OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
 Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires-
 Av. Central Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
 Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Yangua Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



FOTOGRAFIAS

En la imagen se observa la iniciación de las concretas en el sector 6 de nuevo Chimbote



En la imagen se observa la medición de la calada para y viendo la profundidad de la colocación.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



[Signature]
Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

[Signature]
Lener Hamilton Villaveva Vásquez
CENSO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



En la imagen se observa la iniciación de las calicatas en el sector 6 de nuevo Chimbote.

En la imagen se observa la la iniciación de las calicatas en el sector 6 de nuevo Chimbote.



En la imagen se aprecia la medición de la calicata para ir viendo la profundidad de excavación..

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

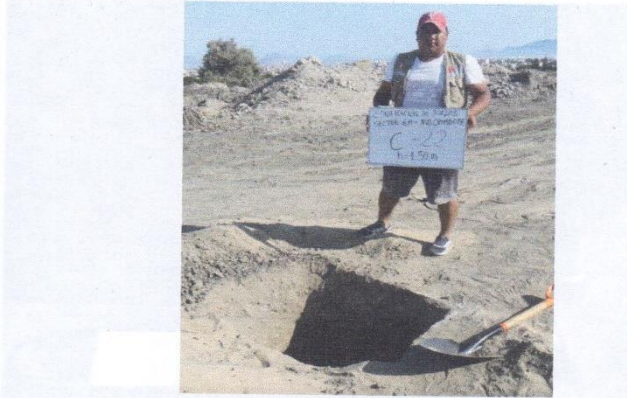


Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Pita Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



En la imagen se aprecia la realización de la calicata número 22 para la toma de muestra a una profundidad de 1.50 m



En la imagen se aprecia la toma de muestra aproximadamente 20 kg para realizar los ensayos correspondientes.

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



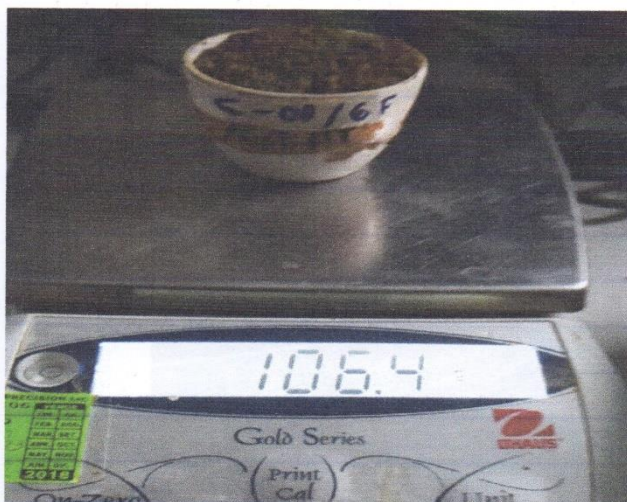
Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil



Lener Hamilton Nueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO




fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



En la imagen se aprecia el pesado de la muestra para empezar con la reducción del



En la imagen se aprecia el pesado de las taras y el pesado de la tara más la muestra para la obtención del contenido de humedad

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

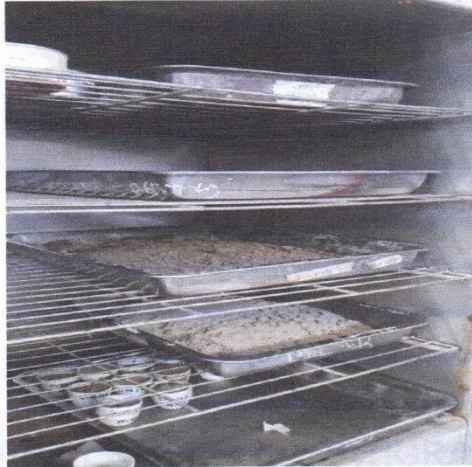


Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucvperu
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



En la imagen se aprecia el secado de la muestra para empezar con la realización del tamizado



En la imagen se aprecia la realización del tamizado el cual tomara entre unos 10 a 15 minutos

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mr. Victor Espando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil


Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ANEXO 03: PERFILES ESTRATIGRÁFICOS



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION	: C - 01
		NIVEL FREATICO	: No se encuentra
		UBICACIÓN	:SECTOR 6 F - H.U.P. LUIS FELIPE DE LAS CASAS
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
	CLASIFICACION	PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.10			SUELO ARENOSO, SEMI HÚMEDO, DE COLOR MARRÓN, SEMI COMPACTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS ORGANICOS. S / M
0.80	SW		4.10
			ARENA BIEN GRADUADA: MEZCLA DE ARENA BIEN GRADADA, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE GRAVA DE TAMAÑO MEDIO Y GRANDE, HUMEDA, COMPACTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			


CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO		EXCAVACION : C - 02	NIVEL FREATICO : No se encuentra
			UBICACIÓN : SECTOR 6F	
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"			
	CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.15				SUELO ARENOSO, SEMI HÚMEDO, DE COLOR MARRÓN, SEMI COMPACTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS ORGANICOS. S / M
0.90	SW		4.50	ARENA BIEN GRADUADA: MEZCLA DE ARENA BIEN GRADADA, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE GRAVA DE TAMAÑO MEDIO Y GRANDE, HUMEDA, COMPACTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS				
S/M: Sin muestra				
M-1: Muestra alterada N°1				

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION : C - 03 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN :SECTOR 6F	
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
0.20			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC. SUELO ARENOSO, SEMI HÚMEDO, DE COLOR MARRÓN, SEMI COMPACTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS ORGANICOS. S / M
1.00	SW		3.60 ARENA BIEN GRADUADA: MEZCLA DE ARENA BIEN GRADADA, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE GRAVA DE TAMAÑO MEDIO Y GRANDE, HUMEDA, COMPACTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS S/M: Sin muestra M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION : C - 04	NIVEL FREATICO : No se encuentra
		UBICACIÓN : SECTOR 6 A - BELLAMAR SEGUNDA ETAPA	
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.15			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR AMARILLO, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M
1.50	SP		1.80 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, SECA, SUELTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingenieria Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION	: C - 05
		NIVEL FREATICO	: No se encuentra
		UBICACIÓN	:SECTOR 6 A - BELLAMAR SEGUNDA ETAPA
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.10			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR AMARILLO, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M
1.50	SP		2.30 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, SECA, SUELTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			


CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION : C - 06	NIVEL FREATICO : No se encuentra
		UBICACIÓN :SECTOR 6 A - BELLAMAR SEGUNDA ETAPA	
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.20			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR AMARILLO, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M
1.50	SP		2.30 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, SECA, SUELTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA		
TESISTA:		JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO		EXCAVACION	: C - 07
				NIVEL FREATICO	: No se encuentra
				UBICACIÓN	: SECTOR 6 B - GARATEA
PROYECTO :		"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"			
CLASIFICACION			PRUEBAS DE CAMPO		
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.	
0.30				SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M	
-1.50	SP		0.80	ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, SECA, SUELTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA	
IDENTIFICACION DE MUESTRAS					
S/M: Sin muestra					
M-1: Muestra alterada N°1					

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe




LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION : C - 08 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : SECTOR 6 B - GARATEA	
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.37			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M
1.50	SP		0.50 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, SECA, SUELTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION	: C - 09
		NIVEL FREATICO	: No se encuentra
		UBICACIÓN	:SECTOR 6 B - GARATEA
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.35			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M
1.50	SP		1.10 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, SECA, SUELTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION : C - 10 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN :SECTOR 6 C - NICOLAS GARATEA SECTOR B	
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
	CLASIFICACION	PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.20			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M
1.50	SP		0.70 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, SECA, SUELTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingenieria Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
SOLICITANTE:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION	: C - 11
		NIVEL FREATICO	: No se encuentra
		UBICACIÓN	:SECTOR 6 C - NICOLAS GARATEA SECTOR B
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.15			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M
1.50	SP		0.40 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, SECA, SUELTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			


CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingenieria Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
SOLICITANTE:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION : C - 12	NIVEL FREATICO : No se encuentra
		UBICACIÓN : SECTOR 6 C - NICOLAS GARATEA SECTOR B	
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.10			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M
1.50	SP		0.60 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, SECA, SUELTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION	: C - 13
		NIVEL FREATICO	: No se encuentra
		UBICACIÓN	:SECTOR 6 D - BELLAMAR I ETAPA
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.20			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M
1.50	SP		0.80 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, SECA, SUELTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			


CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION : C - 14	NIVEL FREATICO : No se encuentra
		UBICACIÓN : SECTOR 6 D - BELLAMAR I ETAPA	
PROYECTO : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"			
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.25			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M
1.50	SP		0.50 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, SECA, SUELTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingenieria Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA		
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO		EXCAVACION : C - 15	NIVEL FREATICO : No se encuentra	
			UBICACIÓN : SECTOR 6 D - BELLAMAR I ETAPA		
PROYECTO : "ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"					
CLASIFICACION			PRUEBAS DE CAMPO		
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.	
0.15				SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M	
1.50	SP		0.90	ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, SECA, SUELTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA	
IDENTIFICACION DE MUESTRAS					
S/M: Sin muestra					
M-1: Muestra alterada N°1					

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Siva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION	: C - 16
		NIVEL FREATICO	: No se encuentra
		UBICACIÓN	:SECTOR 6 E - LAS FLORES
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
	CLASIFICACION	PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.20			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR MARRÓN CLARO, SEMI COMPACTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS ORGANICOS. S / M
0.80	SW-SM		3.80 ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO Y GRAVA: MEZCLA DE ARENA BIEN GRADUADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE LIMO Y GRAVA DE TAMAÑO MEDIO Y GRANDE, SEMI HUMEDA; COMPACTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO


LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION	: C - 17
		NIVEL FREATICO	: No se encuentra
		UBICACIÓN	:SECTOR 6 E - CALIFORNIA
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.25			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR MARRÓN CLARO, SEMI COMPACTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS ORGANÍCOS. S / M
0.80	SW-SM		3.00 ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO Y GRAVA: MEZCLA DE ARENA BIEN GRADUADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE LIMO Y GRAVA DE TAMAÑO MEDIO Y GRANDE, SEMI HUMEDA, COMPACTA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION	: C - 18
		NIVEL FREATICO	: No se encuentra
		UBICACIÓN	:SECTOR 6 E - SAN DIEGO
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
	CLASIFICACION	PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.30			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR MARRÓN CLARO, SEMI COMPACTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS INORGANICOS. S / M
	SW-SM		3.70
			ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO Y GRAVA: MEZCLA DE ARENA BIEN GRADUADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE LIMO Y GRAVA DE TAMAÑO MEDIO Y GRANDE, SEMI HUMEDA, COMPACTA.
1.10			NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA M-01
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO		EXCAVACION	: C - 19
			NIVEL FREATICO	: No se encuentra
			UBICACIÓN	:SECTOR 6 G - TANGAY
PROYECTO:	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"			
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO		
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.10				SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS ORGANICOS (GRASS) S / M
0.60	SP-SM		3.30	ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA MEDIANA, SEMI HUMEDA, COMPACTA. M-01
0.97	SP		6.00	ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, HUMEDA, SEMI COMPACTA. M-02
1.10	GP		1.60	GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARENA: MEZCLA DE GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARENA, SEMI HUMEDA Y COMPACTA M-03 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS				
S/M: Sin muestra				
M-1: Muestra alterada N°1				

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION : C - 20 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN :SECTOR 6 G - TANGAY	
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.15			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS ORGANICOS (GRASS) S / M
0.50	SP-SM		3.90 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA MEDIANA, SEMI HUMEDA, COMPACTA. M-01
0.95	SP		6.60 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, HUMEDA, SEMI COMPACTA. M-02
1.15	GP		1.70 GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARENA: MEZCLA DE GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARENA, SEMI HUMEDA Y COMPACTA M-03 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H.L.T. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Ing. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION	: C - 21
		NIVEL FREATICO	: No se encuentra
		UBICACIÓN	:SECTOR 6 G - TANGAY
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y UCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
	CLASIFICACION	PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.17			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE, SUELTO, CON PRESENCIA DE RESIDUOS ORGANICOS (GRASS) S / M
0.55	SP-SM		3.80 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA MEDIANA, SEMI HUMEDA, COMPACTA. M-01
0.93	SP		6.70 ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, HUMEDA, SEMI COMPACTA. M-02
1.05	GP		1.70 GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARENA: MEZCLA DE GRAVA POBREMENTE GRADADA CON ARENA, SEMI HUMEDA Y COMPACTA M-03 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION : C - 22 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN :SECTOR 6 H - LA CARBONERA	
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.58	CL		3.00
			ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD: MEZCL DE ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR GRIS OSCURO CON ARENA, HUMEDA, COMPACTA M-01
1.50	SP		1.20
			ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, HUMEDA, SUELTA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS S/M: Sin muestra M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires -
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION	: C - 23
		NIVEL FREATICO	: No se encuentra
		UBICACIÓN	:SECTOR 6 H - LA CARBONERA
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
	CLASIFICACION	PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.50	CL		3.80
			ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD: MEZCL DE ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR GRIS OSCURO CON ARENA, HUMEDA, COMPACTA
			M-01
1.50	SP		1.60
			ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, HUMEDA, SUELTA.
			M-02
			NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESISTA:	JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIAGO	EXCAVACION : C - 24	NIVEL FREATICO : No se encuentra
		UBICACIÓN : SECTOR 6 H - LA CARBONERA	
PROYECTO :	"ZONIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"		
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	SIMBOLOS	GRAFICO	HUMEDAD (%)
			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.45	CL		3.40
			ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD: MEZCLA DE ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR GRIS OSCURO CON ARENA, HUMEDA, COMPACTA M-01
1.50	SP		1.30
			ARENA POBREMENTE GRADADA: MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADADA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA, HUMEDA, SUELTA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			
S/M: Sin muestra			
M-1: Muestra alterada N°1			

CAMPUS CHIMBOTE
Mz. H LT. 1 Urb. Buenos Aires
Av. Central Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Victor Rolando Rojas Silva
Director de la Escuela De Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ANEXO 04: NORMA TÉCNICA PERUANA E. 0.50



NORMA E.050

SUELOS Y CIMENTACIONES

**CAPÍTULO 1
GENERALIDADES**

Artículo 1.- OBJETIVO

El objetivo de esta Norma es establecer los requisitos para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos (*EMS*), con fines de cimentación, de edificaciones y otras obras indicadas en esta Norma. Los *EMS* se ejecutarán con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras y para promover la utilización racional de los recursos.

* Ver Glosario

Artículo 2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de la presente Norma comprende todo el territorio nacional.

Las exigencias de esta Norma se consideran mínimas.

La presente Norma no toma en cuenta los efectos de los fenómenos de geodinámica externa y no se aplica en los casos que haya presunción de la existencia de ruinas arqueológicas; galerías u oquedades subterráneas de origen natural o artificial. En ambos casos deberán efectuarse estudios específicamente orientados a confirmar y solucionar dichos problemas.

Artículo 3.- OBLIGATORIEDAD DE LOS ESTUDIOS
3.1. Casos donde existe obligatoriedad

Es obligatorio efectuar el **EMS** en los siguientes casos:

- Edificaciones en general, que alojen gran cantidad de personas, equipos costosos o peligrosos, tales como: colegios, universidades, hospitales y clínicas, estadios, cárceles, auditorios, templos, salas de espectáculos, museos, centrales telefónicas, estaciones de radio y televisión, estaciones de bomberos, archivos y registros públicos, centrales de generación de electricidad, sub-estaciones eléctricas, silos, tanques de agua y reservorios.
- Cualquier edificación no mencionada en a) de uno a tres pisos, que ocupen individual o conjuntamente más de 500 m² de área techada en planta.
- Cualquier edificación no mencionada en a) de cuatro o más pisos de altura, cualquiera que sea su área.
- Edificaciones industriales, fábricas, talleres o similares.
- Edificaciones especiales cuya falla, además del propio colapso, represente peligros adicionales importantes, tales como: reactores atómicos, grandes hornos, depósitos de materiales inflamables, corrosivos o combustibles, paneles de publicidad de grandes dimensiones y otros de similar riesgo.
- Cualquier edificación que requiera el uso de pilotes, pilares o plateas de fundación.
- Cualquier edificación adyacente a taludes o suelos que puedan poner en peligro su estabilidad.

En los casos en que es obligatorio efectuar un **EMS**, de acuerdo a lo indicado en esta Sección, el informe del **EMS** correspondiente deberá ser firmado por un **Profesional Responsable (PR)**.

En estos mismos casos deberá incluirse en los planos de cimentación una transcripción literal del «Resumen de las Condiciones de Cimentación» del **EMS** (Ver Artículo 12 (12.1a)).

* Ver Glosario

3.2. Casos donde no existe obligatoriedad

Sólo en caso de lugares con condiciones de cimentación conocida, debidas a depósitos de suelos uniformes tanto vertical como horizontalmente, sin problemas especiales, con áreas techadas en planta menores que 500 m² y altura menor de cuatro pisos, podrán asumirse valores de la Presión Admisible del Suelo, profundidad de cimentación y cualquier otra consideración concerniente a la Mecánica de Suelos, las mismas que deberán figurar en un recuadro en el plano de cimentación con la firma del **PR** que efectuó la estimación, quedando bajo su responsabilidad la información proporcionada. La estimación efectuada deberá basarse en no menos de 3 puntos de investigación hasta la profundidad mínima «p» indicada en el Artículo 11 (11.2c).

El **PR** no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad. En caso que la estimación indique la necesidad de usar cimentación especial, profunda o por platea, se deberá efectuar un **EMS**.

Artículo 4.- ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS (EMS)

Son aquellos que cumplen con la presente Norma, que están basados en el metrado de cargas estimado para la estructura y que cumplen los requisitos para el Programa de Investigación descrito en el Artículo 11.

Artículo 5.- ALCANCE DEL EMS

La información del **EMS** es válida solamente para el área y tipo de obra indicadas en el informe.

Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del **EMS**, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obra.

Artículo 6.- RESPONSABILIDAD PROFESIONAL POR EL EMS

Todo **EMS** deberá ser firmado por el **PR**, que por lo mismo asume la responsabilidad del contenido y de las conclusiones del informe. El **PR** no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad.

Artículo 7.- RESPONSABILIDAD POR APLICACIÓN DE LA NORMA

Las entidades encargadas de otorgar la ejecución de las obras y la Licencia de Construcción son las responsa-

bles de hacer cumplir esta Norma. Dichas entidades no autorizarán la ejecución de las obras, si el proyecto no cuenta con un **EMS**, para el área y tipo de obra específico.

Artículo 8.- RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE*

Proporcionar la información indicada en el Artículo 9 y garantizar el libre acceso al terreno para efectuar la investigación del campo.

* Ver Glosario

**CAPÍTULO 2
ESTUDIOS**
Artículo 9.- INFORMACIÓN PREVIA

Es la que se requiere para ejecutar el **EMS**. Los datos indicados en los Artículos 9 (9.1, 9.2a, 9.2b y 9.3) serán proporcionados por quien solicita el **EMS** (El Solicitante) al **PR** antes de ejecutarlo. Los datos indicados en las Secciones restantes serán obtenidos por el **PR**.

9.1. Del terreno a investigar

- Plano de ubicación y accesos
- Plano topográfico con curvas de nivel. Si la pendiente promedio del terreno fuera inferior al 5%, bastará un levantamiento planimétrico. En todos los casos se harán indicaciones de linderos, usos del terreno, obras anteriores, obras existentes, situación y disposición de acequias y drenajes. En el plano deberá indicarse también, la ubicación prevista para las obras. De no ser así, el programa de Investigación (Artículo 11), cubrirá toda el área del terreno.
- La situación legal del terreno.

9.2. De la obra a cimentar

- Características generales acerca del uso que se le dará, número de pisos, niveles de piso terminado, área aproximada, tipo de estructura, número de sótanos, luces y cargas estimadas.
- En el caso de edificaciones especiales (que transmitan cargas concentradas importantes, que presenten luces grandes, alberguen maquinaria pesada o que vibren, que generen calor o frío o que usen cantidades importantes de agua), deberá contarse con la indicación de la magnitud de las cargas a transmitirse a la cimentación y niveles de piso terminado, o los parámetros dinámicos de la máquina, las tolerancias de las estructuras a movimientos totales o diferenciales y sus condiciones límite de servicio y las eventuales vibraciones o efectos térmicos generados en la utilización de la estructura.
- Los movimientos de tierras ejecutados y los previstos en el proyecto.
- Para los fines de la determinación del Programa de Investigación Mínimo (**PIM**) del **EMS** (Artículo 11 (11.2)), las edificaciones serán calificadas, según la Tabla N° 1, donde **A**, **B** y **C** designan la importancia relativa de la estructura desde el punto de vista de la investigación de suelos necesaria para cada tipo de edificación, siendo el **A** más exigente que el **B** y éste que el **C**.

TABLA N° 1 TIPO DE EDIFICACIÓN		
CLASE DE ESTRUCTURA	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS* (m)	NÚMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)
APORTICADA DE ACERO	< 12	C C C B
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	C C B A
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	B A — —
BASES DE MÁQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	A — — —
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	A A A A
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	B A A A
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES	< 9 m de altura	> 9 m de altura
	B	A

* Ver Artículo 11 (11.2)



9.3. Datos generales de la zona

El **PR** recibirá del Solicitante los datos disponibles del terreno sobre:

- a) Usos anteriores (terreno de cultivo, cantera, explotación minera, botadero, relleno sanitario, etc.).
- b) Construcciones antiguas, restos arqueológicos u obras semejantes que puedan afectar al **EMS**.

9.4. De los terrenos colindantes

Datos disponibles sobre **EMS** efectuados

9.5. De las edificaciones adyacentes

Números de pisos incluidos sótanos, tipo y estado de las estructuras. De ser posible tipo y nivel de cimentación.

9.6. Otra información

Cuando el **PR** lo considere necesario, deberá incluir cualquier otra información de carácter técnico, relacionada con el **EMS**, que pueda afectar la capacidad portante, deformabilidad y/o la estabilidad del terreno.

Artículo 10.- TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

10.1. Técnicas de Investigación de Campo

Las Técnicas de Investigación de Campo aplicables en los **EMS** son las indicadas en la Tabla N° 2.

TABLA N° 2

TÉCNICA	NORMA APLICABLE*
Método de ensayo de penetración estándar SPT	NTP 339.133 (ASTM D 1586)
Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D 2487)
Densidad in-situ mediante el método del cono de arena**	NTP 339.143 (ASTM D1556)
Densidad in-situ mediante métodos nucleares (profundidad superficial)	NTP 339.144 (ASTM D2922)
Ensayo de penetración cuasi-estática profunda de suelos con cono y cono de fricción	NTP 339.148 (ASTM D 3441)
Descripción e identificación de suelos (Procedimiento visual - manual)	NTP 339.150 (ASTM D 2488)

TÉCNICA	NORMA APLICABLE*
Método de ensayo normalizado para la capacidad portante del suelo por carga estática y para cimientos aislados	NTP 339.153 (ASTM D 1194)
Método normalizado para ensayo de corte por veleta de campo de suelos cohesivos	NTP 339.155 (ASTM D 2573)
Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrometro dinámico ligero de punta cónica (DPL)	NTE 339.159 (DIN4094)
Norma práctica para la investigación y muestreo de suelos por perforaciones con barrena	NTP 339.161 (ASTM D 1452)
Guía normalizada para caracterización de campo con fines de diseño de ingeniería y construcción	NTP 339.162 (ASTM D 420)
Método de ensayo normalizado de corte por veleta en miniatura de laboratorio en suelos finos arcillosos saturados.	NTP 339.168 (ASTM D 4648)
Práctica normalizada para la perforación de núcleos de roca y muestreo de roca para investigación del sitio.	NTP 339.173 (ASTM D 2113)
Densidad in-situ mediante el método del reemplazo con agua en un pozo de exploración**	NTP 339.253 (ASTM D5030)
Densidad in-situ mediante el método del balón de jebes**	ASTM D2167
Cono Dinámico Superpesado (DPSH)	UNE 103-801:1994
Cono Dinámico Tipo Peck	UNE 103-801:1994***

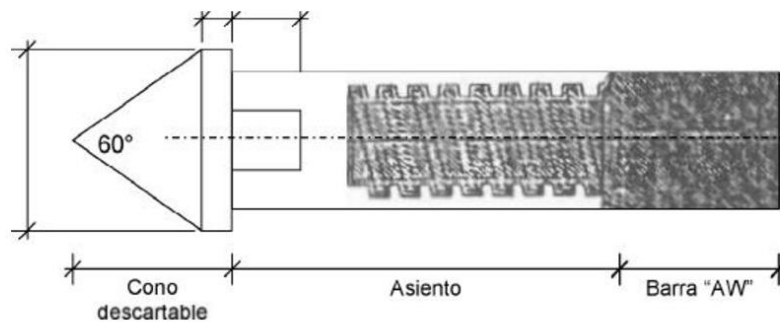
* En todos los casos se utilizará la última versión de la Norma.
** Estos ensayos solo se emplearán para el control de la compactación de rellenos Controlados o de Ingeniería.

*** Se aplicará lo indicado en la Norma UNE 103-801:1994*(peso del martillo, altura de caída, método de ensayo, etc.) con excepción de lo siguiente: Las Barras serán reemplazadas por las «AW», que son las usadas en el ensayo SPT, NTP339.133 (ASTM D1586) y la punta cónica se reemplazará por un cono de 6,35 cm (2.5 pulgadas) de diámetro y 60° de ángulo en la punta según se muestra en la Figura 1. El número de golpes se registrará cada 0,15 m y se graficará cada 0,30 m. C_n es la suma de golpes por cada 0,30 m

• Ver Anexo II

NOTA: Los ensayos de densidad de campo, no podrán emplearse para determinar la densidad relativa y la presión admisible de un suelo arenoso.

FIGURA N° 1



10.2. Aplicación de las Técnicas de Investigación

La investigación de campo se realizará de acuerdo a lo indicado en el presente Capítulo, respetando las cantidades, valores mínimos y limitaciones que se indican en esta Norma y adicionalmente, en todo aquello que no se contradiga, se aplicará la «Guía normalizada para caracterización de campo con fines de diseño de ingeniería y construcción» NTP 339.162 (ASTM D 420).

a) Pozos o Calicatas y Trincheras

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in situ que no requieran confinamiento. Las calicatas y trincheras serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D 420). El **PR** deberá tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes.

b) Perforaciones Manuales y Mecánicas

Son sondeos que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes capas del terreno, así como extraer muestras del mismo y realizar ensayos in situ.

La profundidad recomendable es hasta 10 metros en perforación manual, sin limitación en perforación mecánica.

Las perforaciones manuales o mecánicas tendrán las siguientes limitaciones:

b-1) Perforaciones mediante Espiral Mecánico

Los espirales mecánicos que no dispongan de un dispositivo para introducir herramientas de muestreo en el eje, no deben usarse en terrenos donde sea necesario conocer con precisión la cota de los estratos, o donde el espesor de los mismos sea menor de 0,30 m.

b-2) Perforaciones por Lavado con Agua.

Se recomiendan para diámetros menores a 0,100 m. Las muestras procedentes del agua del lavado no deberán emplearse para ningún ensayo de laboratorio.

c) Método de Ensayo de Penetración Estándar (SPT) NTP 339.133 (ASTM D 1586)

Los Ensayos de Penetración Estándar (**SPT**) son aplicables, según se indica en la Tabla N° 3. No se recomienda ejecutar ensayos **SPT** en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.

d) Ensayo de Penetración Cuasi-Estática Profunda de Suelos con Cono y Cono de Fricción (CPT) NTP 339.148 (ASTM D 3441)

Este método se conoce también como el cono Holandés. Véase aplicación en la Tabla N° 3.

e) Cono Dinámico Superpesado (DPSH) UNE 103-801:1994

Se utiliza para auscultaciones dinámicas que requie-

ren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar.

No se recomienda ejecutar ensayos **DPSH** en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.

Para determinar las condiciones de cimentación sobre la base de auscultaciones dinámicas, debe conocerse previamente la estratigrafía del terreno obtenida mediante la ejecución de calicatas, trincheras o perforaciones.

Véase aplicación en la Tabla N° 3.

f) Cono Dinámico Tipo Peck UNE 103-801:1994 ver tabla (2)

Se utiliza para auscultaciones dinámicas que requieren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar.

No se recomienda ejecutar ensayos **Tipo Peck** en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.

Para determinar las condiciones de cimentación sobre la base de auscultaciones dinámicas, debe conocerse previamente la estratigrafía del terreno obtenida mediante la ejecución de calicatas, trincheras o perforaciones.

Véase aplicación en la Tabla N° 3.

g) Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL) NTP 339.159 (DIN 4094)

Las auscultaciones dinámicas son ensayos que requieren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar.

No se recomienda ejecutarse ensayos **DPL** en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.

Para determinar las condiciones de cimentación sobre la base de auscultaciones dinámicas, debe conocerse previamente la estratigrafía del terreno obtenida mediante la ejecución de calicatas, trincheras o perforaciones. Véase aplicación en la Tabla N° 3.

h) Método Normalizado para Ensayo de Corte con Velela de Campo en Suelos Cohesivos NTP 339.155 (ASTM D 2573)

Este ensayo es aplicable únicamente cuando se trata de suelos cohesivos saturados desprovistos de arena o grava, como complemento de la información obtenida mediante calicatas o perforaciones. Su aplicación se indica en la Tabla N° 3.

i) Método de Ensayo Normalizado para la Capacidad Portante del Suelo por Carga Estática y para Cimientos Aislados NTP 339.153 (ASTM D 1194)

Las pruebas de carga deben ser precedidas por un **EMS** y se recomienda su uso únicamente cuando el suelo a ensayar es tridimensionalmente homogéneo, comprende la profundidad activa de la cimentación y es semejante al ubicado bajo el plato de carga. Las aplicaciones y limitaciones de estos ensayos, se indican en la Tabla N° 3.

Ensayos In Situ	Norma Aplicable	TABLA N° 3 APLICACIÓN Y LIMITACIONES DE LOS ENSAYOS						
		Técnica de Investigación	Tipo de Suelo ⁽¹⁾	Parámetro a obtener ⁽²⁾	Técnica de Investigación	Tipo de Suelo ⁽¹⁾	Técnica de Investigación	Tipo de Suelo ⁽¹⁾
SPT	NTP 339.133 (ASTM D 1586)	Perforación	SW, SP, SM, SC-SM	N	Perforación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
DPSH	UNE 103 801:1994	Auscultación	SW, SP, SM, SC-SM	N ₂₀	Auscultación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
Cono tipo Peck	UNE 103 801:1994 ¹⁴	Auscultación	SW, SP, SM, SC-SM	C ₃	Auscultación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
CPT	NTP 339.148 (ASTM D 3441)	Auscultación	Todos excepto gravas	q _v , f _v	Auscultación	---	Calicata	Gravas
DPL	NTP 339.159 (DIN 4094)	Auscultación	SP	n	Auscultación	SW, SM	Calicata	Lo restante
Velela de Campo ¹⁸	NTP 339.155 (ASTM D 2573)	Perforación/ Calicata	CL, ML, CH, MH	C _v , St	---	---	---	Lo restante
Prueba de carga	NTP 339.153 (ASTM D 1194)	---	Suelos granulares y rocas blandas	Asentamiento vs. Presión	---	---	---	---

(1) Según Clasificación **SUCS**, cuando los ensayos son aplicables a suelos de doble simbología, ambos están incluidos.

(2) Leyenda:

C_v = Cohesión en condiciones no drenadas.

N_v = Número de golpes por cada 0,30 m de penetración en el

ensayo estándar de penetración.

N₂₀ = Número de golpes por cada 0,20 m de penetración mediante auscultación con DPSH

C₃ = Número de golpes por cada 0,30 m de penetración mediante auscultación con Cono Tipo Peck.



n = Número de golpes por cada 0,10 m de penetración mediante auscultación con DPL.
 q_c = Resistencia de punta del cono en unidades de presión.
 f_s = Fricción en el manguito.
 S_t = Sensitividad.
 (3) Sólo para suelos finos saturados, sin arenas ni gravas.
 (4) Ver Tabla 3.

Nota. Ver títulos de las Normas en la Tabla 2.

10.3. Correlación entre ensayos y propiedades de los suelos

En base a los parámetros obtenidos en los ensayos «in situ» y mediante correlaciones debidamente comprobadas, el **PP** puede obtener valores de resistencia al corte no drenado, ángulo de fricción interna, relación de pre-consolidación, relación entre asentamientos y carga, coeficiente de balasto, módulo de elasticidad, entre otros.

10.4. Tipos de Muestras

Se considera los cuatro tipos de muestras que se indican en la Tabla N° 4, en función de las exigencias que deberán atenderse en cada caso, respecto del terreno que representan.

TABLA N° 4				
TIPO DE MUESTRA	NORMA APLICABLE	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE LA MUESTRA	CARACTERÍSTICAS
Muestra inalterada en bloque (Mib)	NTP 339 151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Bloques	Inalterada	Debe mantener inalteradas las propiedades físicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (Aplicable solamente a suelos cohesivos, rocas blandas o suelos granulares finos suficientemente cementados para permitir su obtención).
Muestra inalterada en tubo de pared delgada (Mit)	NTP 339 169 (ASTM D1587) Muestreo Geotécnico de Suelos con Tubo de Pared Delgada	Tubos de pared delgada		
Muestra alterada en bolsa de plástico (Mab)	NTP 339 151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Con bolsas de plástico	Alterada	Debe mantener inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo.
Muestra alterada para humedad en lata sellada (Mah)	NTP 339 151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	En lata sellada	Alterada	Debe mantener inalterado el contenido de agua.

10.5. Ensayos de Laboratorio

Se realizarán de acuerdo con las normas que se indican en la Tabla N° 5

TABLA N° 5 ENSAYOS DE LABORATORIO	
ENSAYO	NORMA APLICABLE
Contenido de Humedad	NTP 339 127 (ASTM D2216)
Análisis Granulométrico	NTP 339 128 (ASTM D422)
Límite Líquido y Límite Plástico	NTP 339 129 (ASTM D4318)
Peso Específico Relativo de Sólidos	NTP 339 131 (ASTM D854)
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339 134 (ASTM D2487)
Densidad Relativa *	NTP 339 137 (ASTM D4253) NTP 339 138 (ASTM D4254)
Peso volumétrico de suelo cohesivo	NTP 339 139 (BS 1377)
Límite de Contracción	NTP 339 140 (ASTM D427)
Ensayo de Compactación Proctor Modificado	NTP 339 141 (ASTM D1557)
Descripción Visual-Manual	NTP 339 150 (ASTM D2488)
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339 152 (BS 1377)
Consolidación Unidimensional	NTP 339 154 (ASTM D2435)
Colapsibilidad Potencial	NTP 339 163 (ASTM D6333)
Compresión Triaxial no Consolidado no Drenado	NTP 339 164 (ASTM D2850)
Compresión Triaxial Consolidado no Drenado	NTP 339 166 (ASTM D4767)
Compresión no Confinada	NTP 339 167 (ASTM D2186)
Expansión o Asentamiento Potencial Unidimensional de Suelos Cohesivos	NTP 339 170 (ASTM D4546)
Corte Directo	NTP 339 171 (ASTM D3080)
Contenido de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339 177 (AASHTO T291)
Contenido de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339 178 (AASHTO T290)

* Debe ser usada únicamente para el control de rellenos granulares.

10.6. Compatibilización de perfiles estratigráficos

En el laboratorio se seleccionarán muestras típicas para ejecutar con ellas ensayos de clasificación. Como resultado de estos ensayos, las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150 (ASTM D 2488) obtenida para el perfil estratigráfico de campo, procediéndose a compatibilizar las diferencias existentes a fin de obtener el perfil estratigráfico definitivo, que se incluirá en el informe final.

Artículo 11.- PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

11.1. Generalidades

Un programa de investigación de campo y laboratorio se define mediante:

- a) Condiciones de frontera.
- b) Número n de puntos a investigar.
- c) Profundidad p a alcanzar en cada punto.
- d) Distribución de los puntos en la superficie del terreno.
- e) Número y tipo de muestras a extraer.
- f) Ensayos a realizar «In situ» y en el laboratorio.

Un **EMS** puede plantearse inicialmente con un **PIM (Programa de Investigación Mínimo)**, debiendo aumentarse los alcances del programa en cualquiera de sus partes si las condiciones encontradas así lo exigieran.

11.2. Programa de Investigación Mínimo - PIM

El Programa de Investigación aquí detallado constituye el programa mínimo requerido por un **EMS**, siempre y cuando se cumplan las condiciones dadas en el Artículo 11 (11.2a).

De no cumplirse las condiciones indicadas, el **PR** deberá ampliar el programa de la manera más adecuada para lograr los objetivos del **EMS**.

a) Condiciones de Frontera

Tienen como objetivo la comprobación de las características del suelo, supuestamente iguales a las de los terrenos colindantes ya edificados. Serán de aplicación cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

a-1) No existen en los terrenos colindantes grandes irregularidades como afloramientos rocosos, fallas, ruinas arqueológicas, estratos erráticos, rellenos o cavidades.

a-2) No existen edificaciones situadas a menos de 100 metros del terreno a edificar que presenten anomalías como grietas o desplomes originados por el terreno de cimentación.

a-3) El tipo de edificación (Tabla N° 1) a cimentar es de la misma o de menor exigencia que las edificaciones situadas a menos de 100 metros.

a-4) El número de plantas del edificio a cimentar (incluidos los sótanos), la modulación media entre apoyos y las cargas en éstos son iguales o inferiores que las correspondientes a las edificaciones situadas a menos de 100 metros.

a-5) Las cimentaciones de los edificios situados a menos de 100 metros y la prevista para el edificio a cimentar son de tipo superficial.

a-6) La cimentación prevista para el edificio en estudio no profundiza respecto de las contiguas más de 1,5 metros.

b) Número «n» de puntos de Investigación

El número de puntos de investigación se determina en la Tabla N° 6 en función del tipo de edificación y del área de la superficie a ocupar por éste.

Tipo de edificación	Número de puntos de investigación (n)
A	1 cada 225 m ²
B	1 cada 450 m ²
C	1 cada 800 m ²
Urbanizaciones para Viviendas Unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada Ha. de terreno habilitado

(n) nunca será menor de 3, excepto en los casos indicados en el Artículo 3 (3 2).

c) Profundidad «p» mínima a alcanzar en cada punto de Investigación

c-1) Cimentación Superficial

Se determina de la siguiente manera:

EDIFICACIÓN SIN SÓTANO:

$$p = D_f + z$$

EDIFICACIÓN CON SÓTANO:

$$p = h + D_f + z$$

Donde:

D_f = En una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno hasta el fondo de la cimentación. En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y el fondo de la cimentación.

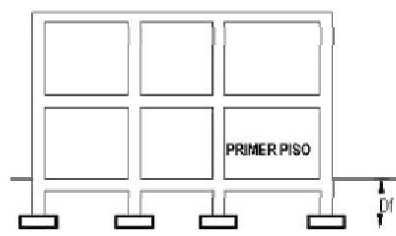
h = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y la superficie del terreno natural.

z = 1,5 **B**; siendo **B** el ancho de la cimentación prevista de mayor área.

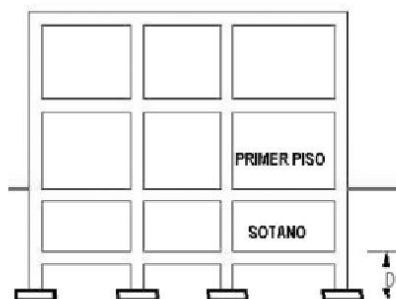
En el caso de ser ubicado dentro de la profundidad activa de cimentación el estrato resistente típico de la zona, que normalmente se utiliza como plano de apoyo de la cimentación, a juicio y bajo responsabilidad del **PR**, se podrá adoptar una profundidad **z** menor a 1,5 **B**. En este caso la profundidad mínima de investigación será la profundidad del estrato resistente más una profundidad de verificación no menor a 1 m.

En ningún caso **p** será menor de 3 m, excepto si se encontrase roca antes de alcanzar la profundidad **p**, en cuyo caso el **PR** deberá llevar a cabo una verificación de su calidad por un método adecuado.

FIGURA N° 2 (C1)

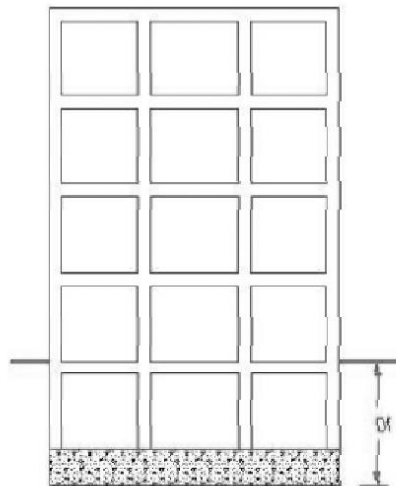


PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN (D_f) EN ZAPATAS SUPERFICIALES



PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN (D_f) EN ZAPATAS BAJO SÓTANOS

PLATEAS O SOLADOS



PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN (D_f) EN PLATEAS O SOLADOS



c-2) Cimentación Profunda

La profundidad mínima de investigación, corresponderá a la longitud del elemento que transmite la carga a mayores profundidades (pilote, pilar, etc.), más la profundidad z .

$$p = h + D_f + z$$

Donde:

D_f = En una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno hasta el extremo de la cimentación profunda (pilote, pilares, etc.). En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y el extremo de la cimentación profunda.

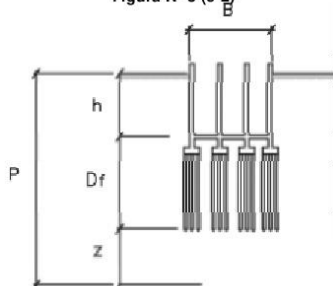
h = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y la superficie del terreno natural.

z = 6,00 metros, en el 80 % de los sondeos.

= 1,5 B , en el 20 % de los sondeos, siendo B el ancho de la cimentación, delimitada por los puntos de todos los pilotes o las bases de todos los pilares.

En el caso de ser conocida la existencia de un estrato de suelo resistente que normalmente se utiliza como plano de apoyo de la cimentación en la zona, a juicio y bajo responsabilidad del **PR**, se podrá adoptar para p , la profundidad del estrato resistente más una profundidad de verificación, la cual en el caso de cimentaciones profundas no deberá ser menor de 5 m. Si se encontrase roca antes de alcanzar la profundidad p , el **PR** deberá llevar a cabo una verificación de su calidad, por un método adecuado, en una longitud mínima de 3 m.

Figura N° 3 (c-2)



d) Distribución de los puntos de Investigación

Se distribuirán adecuadamente, teniendo en cuenta las características y dimensiones del terreno así como la ubicación de las estructuras previstas cuando éstas estén definidas.

e) Número y tipo de muestras a extraer

Cuando el plano de apoyo de la cimentación prevista no sea roca, se tomará en cada sondeo una muestra tipo **Mab** por estrato, o al menos una cada 2 metros de profundidad hasta el plano de apoyo de la cimentación prevista D_f y a partir de éste una muestra tipo **Mib** o **Mit** cada metro, hasta alcanzar la profundidad p , tomándose la primera muestra en el propio plano de la cimentación.

Cuando no sea posible obtener una muestra tipo **Mib** o **Mit**, ésta se sustituirá por un ensayo «in situ» y una muestra tipo **Mab**.

* Ver Tabla 4

f) Ensayos a realizar «in situ» y en laboratorio

Se realizarán, sobre los estratos típicos y/o sobre las muestras extraídas según las Normas indicadas en las Tabla N° 3 y Tabla N° 5. Las determinaciones a realizar, así como lo mínimo de muestras a ensayar será determinado por el **PR**.

Artículo 12.- INFORME DEL EMS

El informe del **EMS** comprenderá:

- Memoria Descriptiva
- Planos de Ubicación de las Obras y de Distribución de los Puntos de Investigación.
- Perfiles de Suelos
- Resultados de los Ensayos «in situ» y de Laboratorio.

12.1. Memoria Descriptiva

a) Resumen de las Condiciones de Cimentación

Descripción resumida de todos y cada uno de los tópicos principales del informe:

- Tipo de cimentación.
- Estrato de apoyo de la cimentación.
- Parámetros de diseño para la cimentación (Profundidad de la Cimentación, Presión Admisible, Factor de Seguridad por Corte y Asentamiento Diferencial o Total).
- Agresividad del suelo a la cimentación..
- Recomendaciones adicionales.

b) Información Previa

Descripción detallada de la información recibida de quien solicita el **EMS** y de la recolectada por el **PR** de acuerdo al Artículo 9.

c) Exploración de Campo

Descripción de los pozos, calicatas, trincheras, perforaciones y auscultaciones, así como de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas.

d) Ensayos de Laboratorio

Descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas.

e) Perfil del Suelo

Descripción de los diferentes estratos que constituyen el terreno investigado indicando para cada uno de ellos: origen, nombre y símbolo del grupo del suelo, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos -SUCS, NTP 339.134 (ASTM D 2487), plasticidad de los finos, consistencia o densidad relativa, humedad, color, tamaño máximo y angularidad de las partículas, olor, cementación y otros comentarios (raíces, cavidades, etc.), de acuerdo a la NTP 339.150 (ASTM D 2488).

f) Nivel de la Napa Freática

Ubicación de la napa freática, indicando la fecha de medición y comentarios sobre su variación en el tiempo.

g) Análisis de la Cimentación

Descripción de las características físico - mecánicas de los suelos que controlan el diseño de la cimentación. Análisis y diseño de solución para cimentación. Se incluirá memorias de cálculo en cada caso, en la que deberán indicarse todos los parámetros utilizados y los resultados obtenidos. En esta Sección se incluirá como mínimo:

- Memoria de cálculo.
- Tipo de cimentación y otras soluciones si las hubiera.
- Profundidad de cimentación (D_f).
- Determinación de la carga de rotura al corte y factor de seguridad (**FS**).
- Estimación de los asentamientos que sufriría la estructura con la carga aplicada (diferenciales y/o totales).
- Presión admisible del terreno.
- Indicación de las precauciones especiales que deberá tomar el diseñador o el constructor de la obra, como consecuencia de las características particulares del terreno investigado (efecto de la napa freática, contenido de sales agresivas al concreto, etc.)
- Parámetros para el diseño de muros de contención y/o calzadura.
- Otros parámetros que se requieran para el diseño o construcción de las estructuras y cuyo valor dependa directamente del suelo.

h) Efecto del Sismo

En concordancia con la NTE E.030 Diseño Sismorresistente, el **EMS** proporcionará como mínimo lo siguiente:

- El Factor de Suelo (**S**) y
- El Período que define la plataforma del espectro para cada tipo de suelo ($T_p(S)$).

Para una condición de suelo o estructura que lo amerite, el **PR** deberá recomendar la medición «in situ» del Período Fundamental del Suelo, a partir del cual se determinarán los parámetros indicados.

En el caso que se encuentren suelos granulares saturados sumergidos de los tipos: arenas, limos no plásticos o gravas contenidas en una matriz de estos materiales, el **EMS** deberá evaluar el potencial de licuefacción de suelos, de acuerdo al Artículo 32.

12.2. Planos y Perfiles de Suelos

a) Plano de Ubicación del Programa de Exploración

Plano topográfico o planimétrico (ver el Artículo 9 (9.1)) del terreno, relacionado a una base de referencia y mostrando la ubicación física de la cota (o **BM**) de referencia

utilizada. En el plano de ubicación se empleará la nomenclatura indicada en la Tabla N° 7.

TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	SÍMBOLO	
Pozo o Calicata	C - n	
Perforación	P - n	
Trinchera	T - n	
Auscultación	A - n	

n – número correlativo de sondaje.

b) Perfil Estratigráfico por Punto Investigado

Debe incluirse la información del Perfil del Suelo indicada en el Artículo 12 (12.1e), así como las muestras obtenidas y los resultados de los ensayos «in situ». Se sugiere incluir los símbolos gráficos indicados en la Figura N° 4.

12.3. Resultados de los Ensayos de Laboratorio

Se incluirán todos los gráficos y resultados obtenidos en el Laboratorio según la aplicación de las Normas de la Tabla N° 5.

FIGURA N° 4
Simbología de Suelos (Referencial)

DIVISIONES MAYORES	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN			
		SUCS	GRÁFICO		
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW	GRAVA BIEN GRADUADA		
		GP	GRAVA MAL GRADUADA		
		GM	GRAVA LIMOSA		
		GC	GRAVA ARCILLOSA		
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW	ARENA BIEN GRADUADA		
		SP	ARENA MAL GRADUADA		
		SM	ARENA LIMOSA		
		SC	ARENA ARCILLOSA		
		SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML	LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
				CL	ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
OL	LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD				
LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD		
	CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD		
	OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD		
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	Pt	TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS			

**CAPÍTULO 3
ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN**

Artículo 13.- CARGAS A UTILIZAR

Para la elaboración de las conclusiones del EMS, y en caso de contar con la información de las cargas de la edificación, se deberán considerar:

a) Para el cálculo del factor de seguridad de cimentaciones: se utilizarán como cargas aplicadas a la cimentación, las Cargas de Servicio que se utilizan para el diseño estructural de las columnas del nivel más bajo de la edificación.

b) Para el cálculo del asentamiento de cimentaciones apoyadas sobre suelos granulares: se deberá considerar la máxima carga vertical que actúe (Carga Muerta más Carga Viva más Sismo) utilizada para el diseño de las columnas del nivel más bajo de la edificación.

c) Para el cálculo de asentamientos en suelos cohesivos: se considerará la Carga Muerta más el 50% de la Carga Viva, sin considerar la reducción que permite la Norma Técnica de Edificación E .020 Cargas.

d) Para el cálculo de asentamientos, en el caso de edificaciones con sótanos en las cuales se emplee plateas o losas de cimentación, se podrá descontar de la carga total de la estructura (carga muerta más sobrecarga más el peso de losa de cimentación) el peso del suelo excavado para la construcción de los sótanos.

Artículo 14.- ASENTAMIENTO TOLERABLE

En todo EMS se deberá indicar el asentamiento tolerable que se ha considerado para la edificación o estructura motivo del estudio. El Asentamiento Diferencial (Figura N° 5) no debe ocasionar una distorsión angular mayor que la indicada en la Tabla N° 8.

En el caso de suelos granulares el asentamiento diferencial se puede estimar como el 75% del asentamiento total.

FIGURA N° 5
Asentamiento Diferencial

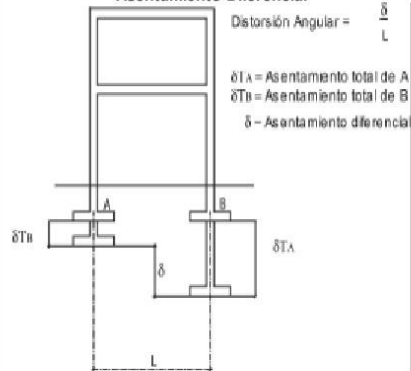


TABLA N° 8
DISTORSIÓN ANGULAR = α

$\alpha = d/L$	DESCRIPCIÓN
1/150	Límite en el que se debe esperar daño estructural en edificios convencionales.
1/250	Límite en que la pérdida de verticalidad de edificios altos y rígidos puede ser visible.
1/300	Límite en que se debe esperar dificultades con puentes grúas.
1/300	Límite en que se debe esperar las primeras grietas en paredes.
1/500	Límite seguro para edificios en los que no se permiten grietas.
1/500	Límite para cimentaciones rígidas circulares o para anillos de cimentación de estructuras rígidas, altas y esbeltas.
1/650	Límite para edificios rígidos de concreto cimentados sobre un solado con espesor aproximado de 1,20 m.
1/750	Límite donde se esperan dificultades en maquinaria sensible a asentamientos.



Artículo 15.- CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga es la presión última o de falla por corte del suelo y se determina utilizando las fórmulas aceptadas por la mecánica de suelos.

En suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo-arcillosa), se empleará un ángulo de fricción interna (f) igual a cero. En suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), se empleará una cohesión (c) igual a cero.

Artículo 16.- FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE

Los factores de seguridad mínimos que deberán tener las cimentaciones son los siguientes:

- a) Para cargas estáticas: 3,0
- b) Para sollicitación máxima de sismo o viento (la que sea más desfavorable): 2,5

Artículo 17.- PRESIÓN ADMISIBLE

La determinación de la Presión Admisible, se efectuará tomando en cuenta los siguientes factores:

- a) Profundidad de cimentación.
- b) Dimensión de los elementos de la cimentación.
- c) Características físico – mecánicas de los suelos ubicados dentro de la zona activa de la cimentación.
- d) Ubicación del Nivel Freático, considerando su probable variación durante la vida útil de la estructura.
- e) Probable modificación de las características físico – mecánicas de los suelos, como consecuencia de los cambios en el contenido de humedad.
- f) Asentamiento tolerable de la estructura.

La presión admisible será la menor de la que se obtenga mediante:

- a) La aplicación de las ecuaciones de capacidad de carga por corte afectada por el factor de seguridad correspondiente (Ver el Artículo 16).
- b) La presión que cause el asentamiento admisible.

**CAPÍTULO 4
CIMENTACIONES SUPERFICIALES**

Artículo 18.- DEFINICIÓN

Son aquellas en las cuales la relación Profundidad / ancho (D/B) es menor o igual a cinco (5), siendo D , la profundidad de la cimentación y B el ancho o diámetro de la misma.

Son cimentaciones superficiales las zapatas aisladas, conectadas y combinadas; las cimentaciones continuas (cimientos corridos) y las plateas de cimentación.

Artículo 19.- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

La profundidad de cimentación de zapatas y cimientos corridos, es la distancia desde el nivel de la superficie del terreno a la base de la cimentación, excepto en el caso de edificaciones con sótano, en que la profundidad de cimentación estará referida al nivel del piso del sótano. En el caso de plateas o losas de cimentación la profundidad será la distancia del fondo de la losa a la superficie del terreno natural.

La profundidad de cimentación quedará definida por el PR y estará condicionada a cambios de volumen por humedecimiento-secado, hielo-deshielo o condiciones particulares de uso de la estructura, no debiendo ser menor de 0,80 m en el caso de zapatas y cimientos corridos.

Las plateas de cimentación deben ser losas rígidas de concreto armado, con acero en dos direcciones y deberán llevar una viga perimetral de concreto armado cimentado a una profundidad mínima de 0,40 m, medida desde la superficie del terreno o desde el piso terminado, la que sea menor. El espesor de la losa y el peralte de la viga perimetral serán determinados por el Profesional Responsable de las estructuras, para garantizar la rigidez de la cimentación.

Si para una estructura se plantean varias profundidades de cimentación, deben determinarse la carga admisible y el asentamiento diferencial para cada caso. Deben evitarse la interacción entre las zonas de influencia de los cimientos adyacentes, de lo contrario será necesario tenerla en cuenta en el dimensionamiento de los nuevos cimientos.

Cuando una cimentación quede por debajo de una cimentación vecina existente, el PR deberá analizar el requerimiento de calzar la cimentación vecina según lo indicado en los Artículos 33 (33.6).

No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desmonte o rellenos sanitario o industrial, ni rellenos No Controlados. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumplan con lo indicado en el Artículo 21 (21.1).

Artículo 20.- PRESIÓN ADMISIBLE

Se determina según lo indicado en el Capítulo 3.

Artículo 21.- CIMENTACIÓN SOBRE RELLENOS

Los rellenos son depósitos artificiales que se diferencian por su naturaleza y por las condiciones bajo las que son colocados.

Por su naturaleza pueden ser:

a) **Materiales seleccionados:** todo tipo de suelo compactable, con partículas no mayores de 7,5 (3"), con 30% o menos de material retenido en la malla $\frac{3}{4}$ " y sin elementos distintos de los suelos naturales.

b) **Materiales no seleccionados:** todo aquél que no cumpla con la condición anterior.

Por las condiciones bajo las que son colocados:

- a) Controlados.
- b) No controlados.

21.1.- Rellenos Controlados o de Ingeniería

Los Rellenos Controlados son aquellos que se construyen con Material Seleccionado, tendrán las mismas condiciones de apoyo que las cimentaciones superficiales. Los métodos empleados en su conformación, compactación y control, dependen principalmente de las propiedades físicas del material.

El Material Seleccionado con el que se debe construir el Relleno Controlado deberá ser compactado de la siguiente manera:

a) Si tiene más de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad mayor o igual del 90% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.

b) Si tiene igual o menos de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.

En todos los casos deberán realizarse controles de compactación en todas las capas compactadas, a razón necesariamente de un control por cada 250 m² con un mínimo de tres controles por capa. En áreas pequeñas (igual o menores a 25 m²) se aceptará un ensayo como mínimo. En cualquier caso, el espesor máximo a controlar será de 0,30 m de espesor.

Cuando se requiera verificar la compactación de un Relleno Controlado ya construido, este trabajo deberá realizarse mediante cualquiera de los siguientes métodos:

a) Un ensayo de Penetración Estándar NTP 339.133 (ASTM D 1586) por cada metro de espesor de Relleno Controlado. El resultado de este ensayo debe ser mayor a $N_{60} = 25$, golpes por cada 0,30m de penetración.

b) Un ensayo con Cono de Arena, NTP 339.143 (ASTM D1556) ó por medio de métodos nucleares, NTP 339.144 (ASTM D2922), por cada 0,50 m de espesor. Los resultados deberán ser: mayores a 90% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado, si tiene más de 12% de finos; o mayores al 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado si tiene igual o menos de 12% de finos.

21.2. Rellenos no Controlados

Los rellenos no controlados son aquellos que no cumplen con el Artículo 21.1. Las cimentaciones superficiales no se podrán construir sobre estos rellenos no controlados, los cuales deberán ser reemplazados en su totalidad por materiales seleccionados debidamente compactados, como se indica en el Artículo 21 (21.1), antes de iniciar la construcción de la cimentación.

Artículo 22.- CARGAS EXCÉNTRICAS

En el caso de cimentaciones superficiales que transmiten al terreno una carga vertical Q y dos momentos M_x y M_y que actúan simultáneamente según los ejes x e y

respectivamente, el sistema formado por estas tres sollicitaciones será estáticamente equivalente a una carga vertical excéntrica de valor Q , ubicada en el punto (e_x, e_y) siendo:

$$e_x = \frac{M_x}{Q} \quad e_y = \frac{M_y}{Q}$$

El lado de la cimentación, ancho (B) o largo (L), se corrige por excentricidad reduciéndolo en dos veces la excentricidad para ubicar la carga en el centro de gravedad del «área efectiva» = $B'L'$

$$B' = B - 2e_x \quad L' = L - 2e_y$$

El centro de gravedad del «área efectiva» debe coincidir con la posición de la carga excéntrica y debe seguir el contorno más próximo de la base real con la mayor preci-

sión posible. Su forma debe ser rectangular, aún en el caso de cimentaciones circulares. (Ver Figura N° 6).

Artículo 23.- CARGAS INCLINADAS

La carga inclinada modifica la configuración de la superficie de falla, por lo que la ecuación de capacidad de carga debe ser calculada tomando en cuenta su efecto.

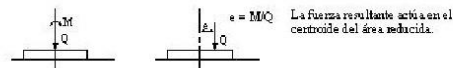
Artículo 24.- CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN TALUDES

En el caso de cimientos ubicados en terrenos próximos a taludes o sobre taludes o en terreno inclinado, la ecuación de capacidad de carga debe ser calculada teniendo en cuenta la inclinación de la superficie y la inclinación de la base de la cimentación, si la hubiera.

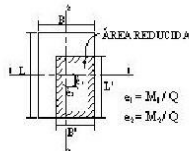
Adicionalmente debe verificarse la estabilidad del talud, considerando la presencia de la estructura.

El factor de seguridad mínimo del talud, en consideraciones estáticas debe ser 1,5 y en condiciones sísmicas 1,25.

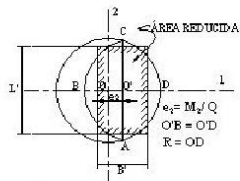
Figura N° 6
Cimientos cargados excéntricamente



(A) CARGAS EQUIVALENTES



(B) ÁREA REDUCIDA - CIMENTO RECTANGULAR



(C) ÁREA REDUCIDA - CIMENTO CIRCULAR

La fuerza resultante actúa en el centro de gravedad del área reducida.

Para cimientos rectangulares se reducen las dimensiones así:

$$L' = L - 2e_y \quad e_y = M_y / Q$$

$$B' = B - 2e_x \quad e_x = M_x / Q$$

Para un cimiento circular de radio R , el área efectiva + 2x el área del segmento circular (ADC), considerar A'e como un triángulo con $L'/B' = AC/BD$

$$e = M / Q$$

$$A'e = 2R \cdot B'L'$$

$$L' = \sqrt{2R \cdot \left(\frac{R + e_2}{R - e_2} \right)}$$

$$B' = L' \cdot \sqrt{\frac{R - e_1}{R + e_1}}$$

$$S = \frac{\pi R^3}{2} \left[e_1 \sqrt{R^2 - e_1^2} + R^3 \sin^{-1} \left(\frac{e_1}{R} \right) \right]$$

Algunas de las condiciones que hacen que sea necesaria la utilización de cimentaciones profundas, se indican a continuación:

a) Cuando el estrato o estratos superiores del suelo son altamente compresibles y demasiado débiles para soportar la carga transmitida por la estructura. En estos casos se usan pilotes para transmitir la carga a la roca o a un estrato más resistente.

b) Cuando están sometidas a fuerzas horizontales, ya que las cimentaciones con pilotes tienen resistencia por flexión mientras soportan la carga vertical transmitida por la estructura.

c) Cuando existen suelos expansivos, colapsables, licuables o suelos sujetos a erosión que impiden cimentar las obras por medio de cimentaciones superficiales.

d) Las cimentaciones de algunas estructuras, como torres de transmisión, plataformas en el mar, y losas de sótanos debajo del nivel freático, están sometidas a fuerzas de levantamiento. Algunas veces se usan pilotes para resistir dichas fuerzas.

CAPITULO 5 CIMENTACIONES PROFUNDAS

Artículo 25.- DEFINICIÓN

Son aquellas en las que la relación profundidad / ancho (D/B) es mayor a cinco (5), siendo D la profundidad de la cimentación y B el ancho o diámetro de la misma.

Son cimentaciones profundas: los pilotes y micropilotes, los pilotes para densificación, los pilares y los cajones de cimentación.

La cimentación profunda será usada cuando las cimentaciones superficiales generen una capacidad de carga que no permita obtener los factores de seguridad indicados en el Artículo 16 o cuando los asentamientos generen asentamientos diferenciales mayores a los indicados en el Artículo 14. Las cimentaciones profundas se pueden usar también para anclar estructuras contra fuerzas de levantamiento y para colaborar con la resistencia de fuerzas laterales y de volteo. Las cimentaciones profundas pueden además ser requeridas para situaciones especiales tales como suelos expansivos y colapsables o suelos sujetos a erosión.



Artículo 26.- CIMENTACIÓN POR PILOTES

Los pilotes son elementos estructurales hechos de concreto, acero o madera y son usados para construir cimentaciones en los casos en que sea necesario apoyar la cimentación en estratos ubicados a una mayor profundidad que el usual para cimentaciones superficiales.

26.1. Programa de exploración para pilotes

El programa de exploración para cimentaciones por pilotes se sujetará a lo indicado en el Artículo 11.

26.2. Estimación de la longitud y de la capacidad de carga del pilote

Los pilotes se dividen en dos categorías principales, dependiendo de sus longitudes y del mecanismo de transferencia de carga al suelo, como se indica en los siguientes a continuación:

a) Si los registros de la perforación establecen la presencia de roca a una profundidad razonable, los pilotes se extienden hasta la superficie de la roca. En este caso la capacidad última de los pilotes depende por completo de la capacidad de carga del material subyacente.

b) Si en vez de roca se encuentra un estrato de suelo bastante compacto y resistente a una profundidad razonable, los pilotes se prolongan unos cuantos metros dentro del estrato duro. En este caso, la carga última del pilote se expresa como:

$$Q_u = Q_p + \sum Q_f$$

donde:

Q_u = capacidad última del pilote.

Q_p = capacidad última tomada por la punta del pilote.

$\sum Q_f$ = capacidad última tomada por la fricción superficial desarrollada en los lados del pilote, por los estratos que intervienen en el efecto de fricción.

Si $\sum Q_f$ es muy pequeña:

$$Q_u = Q_p$$

En este caso, la longitud requerida de pilote se estima con mucha precisión si se dispone de los registros de exploración del subsuelo.

c) Cuando no se tiene roca o material resistente a una profundidad razonable, los pilotes de carga de punta resultan muy largos y antieconómicos. Para este tipo de condición en el subsuelo, los pilotes se hincan a profundidades específicas. La carga última de esos pilotes se expresa por la ecuación:

$$Q_u = Q_p + \sum Q_f$$

donde:

Q_u = capacidad última del pilote.

Q_p = capacidad última tomada por la punta del pilote.

$\sum Q_f$ = capacidad última tomada por la fricción superficial desarrollada en los lados del pilote, por los estratos que intervienen en el efecto de fricción.

Sin embargo, si el valor de Q_p es pequeño:

$$Q_u = \sum Q_f$$

Éstos se denominan pilotes de fricción porque la mayor parte de la resistencia se deriva de la fricción superficial. La longitud de estos pilotes depende de la resistencia cortante del suelo, de la carga aplicada y del tamaño del pilote. Los procedimientos teóricos para dicho cálculo se presentan más adelante.

26.3. Consideraciones en el cálculo de capacidad de carga

Dentro de los cálculos de la capacidad de carga de los pilotes no se deben considerar los estratos licuables, aquellos de muy baja resistencia, suelos orgánicos ni turbas.

26.4. Capacidad de carga del grupo de pilotes

- En el caso de un grupo de pilotes de fricción en arcilla, deberá analizarse el efecto de grupo.

- En el caso de pilotes de punta apoyados sobre un estrato resistente de poco espesor, debajo del cual se tiene un suelo menos resistente, debe analizarse la capacidad de carga por punzonamiento de dicho suelo.

a) Factores de seguridad

- Para el cálculo de la capacidad de carga admisible, mediante métodos estáticos, a partir de la carga última, se utilizarán los factores de seguridad estipulados en el Artículo 16.

- Para el cálculo mediante métodos dinámicos, se utilizará el factor de seguridad correspondiente a la fórmula utilizada. En ningún caso el factor de seguridad en los métodos dinámicos será menor de 2.

b) Espaciamiento de pilotes

- El espaciamiento mínimo entre pilotes será el indicado en la Tabla 9.

**TABLA 9
ESPACIAMIENTO MÍNIMO ENTRE PILOTES**

LONGITUD (m)	ESPACIAMIENTO ENTRE EJES
$L < 10$	3b
$10 \leq L < 25$	4b
$L \geq 25$	5b

Donde b = diámetro o mayor dimensión del pilote.

- Para el caso de pilotes por fricción, este espaciamiento no podrá ser menor de 1,20 m.

c) Fricción negativa

- La fricción negativa es una fuerza de arrastre hacia abajo ejercida sobre el pilote por el suelo que lo rodea, la cual se presenta bajo las siguientes condiciones:

- Si un relleno de suelo arcilloso se coloca sobre un estrato de suelo granular en el que se hincan pilotes, el relleno se consolidará gradualmente, ejerciendo una fuerza de arrastre hacia abajo sobre el pilote durante el período de consolidación.

- Si un relleno de suelo granular se coloca sobre un estrato de arcilla blanda, inducirá el proceso de consolidación en el estrato de arcilla y ejercerá una fuerza de arrastre hacia abajo sobre el pilote.

- Si existe un relleno de suelo orgánico por encima del estrato donde está hincado el pilote, el suelo orgánico se consolidará gradualmente, debido a la alta compresibilidad propia de este material, ejerciendo una fuerza de arrastre hacia abajo sobre el pilote.

- El descenso del nivel freático incrementará el esfuerzo vertical efectivo sobre el suelo a cualquier profundidad, lo que inducirá asentamientos por consolidación en la arcilla. Si un pilote se localiza en el estrato de arcilla, quedará sometido a una fuerza de arrastre hacia abajo.

- Este efecto incrementa la carga que actúa en el pilote y es generado por el desplazamiento relativo hacia abajo del suelo con respecto al pilote; deberá tomarse en cuenta cuando se efectúa pilotaje en suelos compresibles.

d) Análisis del efecto de la fricción negativa

- Para analizar el efecto de la fricción superficial negativa se utilizarán los métodos estáticos, considerando únicamente en ellos la fricción lateral suelo - pilote, actuando hacia abajo.

- La fricción negativa debe considerarse como una carga adicional a la que transmite la estructura.

26.5. Asentamientos

a) Se estimará primero el asentamiento tolerable por la estructura y luego se calculará el asentamiento del pilote aislado o grupo de pilotes para luego compararlos.

b) En el cálculo del asentamiento del pilote aislado se considerarán: el asentamiento debido a la deformación axial del pilote, el asentamiento generado por la acción de punta y el asentamiento generado por la carga transmitida por fricción.

c) En el caso de pilotes en suelos granulares, el asentamiento del grupo está en función del asentamiento del pilote aislado.

d) En el caso de pilotes en suelo cohesivo, el principal componente del asentamiento del grupo proviene de la consolidación de la arcilla. Para estimar el asentamiento, en este caso, puede reemplazarse al grupo de pilotes por una zapata imaginaria ubicada a $\frac{1}{3}$ de la profundidad del grupo de pilotes, de dimensiones iguales a la sección del grupo y que aplica la carga transmitida por la estructura.

26.6. Consideraciones durante la ejecución de la obra

Durante la ejecución de la obra deberán efectuarse pruebas de carga y la capacidad de carga deberá ser verificada por una fórmula dinámica confiable según las condiciones de la hinca.

a) Pruebas de carga

- Se deberán efectuar pruebas de carga según lo indicado en la Norma ASTM D 1143.
- El número de pruebas de carga será de una por cada lote o grupos de pilotes, con un mínimo de una prueba por cada cincuenta pilotes.
- Las pruebas se efectuarán en zonas con perfil de suelo conocido como más desfavorables.

b) Ensayos diversos

Adicionalmente a la prueba de carga, se recomiendan los siguientes ensayos en pilotes ya instalados:

- Verificación del buen estado físico.
- Prueba de carga estática lateral, de acuerdo a las solicitaciones.
- Verificación de la inclinación.

Artículo 27.- CIMENTACIÓN POR PILARES

Los pilares son elementos estructurales de concreto vaciados «in situ» con diámetro mayor a 1,00 m, con o sin refuerzo de acero y con o sin fondo ampliado.

27.1. Capacidad de carga

La capacidad de carga de un pilar deberá ser evaluada de acuerdo a los mismos métodos estáticos utilizados en el cálculo de pilotes. Se tomará en cuenta los efectos por punta y fricción.

27.2. Factor de seguridad

La capacidad admisible se obtendrá dividiendo la capacidad última por el factor de seguridad. Se utilizarán los factores estipulados en el Artículo 16.

27.3. Acampanamiento en la base del pilar

Se podrá acampanar el pilar en el ensanchamiento de la base a fin de incrementar la capacidad de carga del pilar, siempre y cuando no exista peligro de derrumbes.

27.4. Aflojamiento del suelo circundante

El alojamiento del suelo circundante deberá controlarse mediante:

- a) Una rápida excavación del fuste y vaciado del concreto.
- b) El uso de un forro en la excavación del fuste.
- c) La aplicación del Método del Lodo Bentonítico.

27.5. Asentamientos

a) Una vez comprobada la capacidad de carga del suelo, deberá estimarse el grado de deformación que se producirá al aplicar las cargas. El asentamiento podrá ser un factor de limitación en el proyecto estructural del pilar.

b) Se calculará el asentamiento debido a la deformación axial del pilar, el asentamiento generado por la acción de punta y el asentamiento generado por la carga transmitida por fricción.

Artículo 28.- CAJONES DE CIMENTACIÓN

Los cajones de cimentación son elementos estructurales de concreto armado que se construyen sobre el terreno y se introducen en el terreno por su propio peso al ser excavado el suelo ubicado en su interior. El **PR** deberá indicar el valor la fricción lateral del suelo para determinar el peso requerido por el cajón para su instalación.

28.1. Capacidad de carga

La capacidad de carga de un cajón de cimentación deberá ser evaluada de acuerdo a los mismos métodos está-

ticos utilizados en el cálculo de zapatas o pilares y dependerá de la relación profundidad / ancho (D/B) si es menor o igual a cinco (5) se diseñará como cimentación superficial, si es mayor a cinco (5) se diseñará como un pilar.

28.2. Factor de seguridad

La capacidad admisible se obtendrá dividiendo la capacidad última por el factor de seguridad. Se utilizarán los factores estipulados en el Artículo 16.

28.3. Asentamientos

a) Una vez comprobada la capacidad de carga del suelo, se deberá calcular el asentamiento que se producirá al aplicar las cargas.

b) Se calculará el asentamiento debido a la deformación axial del cajón, el asentamiento generado por la acción de punta y el asentamiento generado por la carga transmitida por fricción.

CAPÍTULO 6 PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN

Artículo 29.- SUELOS COLAPSABLES

Son suelos que cambian violentamente de volumen por la acción combinada o individual de las siguientes acciones:

- a) al ser sometidos a un incremento de carga o
- b) al humedecerse o saturarse

29.1. Obligatoriedad de los Estudios

En los lugares donde se conozca o sea evidente la ocurrencia de hundimientos debido a la existencia de suelos colapsables, el **PR** deberá incluir en su **EMS** un análisis basado en la determinación de la plasticidad del suelo NTP 339.129 (ASTM D4318), del ensayo para determinar el peso volumétrico NTP 339.139 (BS 1377), y del ensayo de humedad NTP 339.127 (ASTM D2216), con la finalidad de evaluar el potencial de colapso del suelo en función del Límite Líquido (LL) y del peso volumétrico seco (g_s). La relación entre los colapsables y no colapsables y los parámetros antes indicados se muestra en la gráfica siguiente:

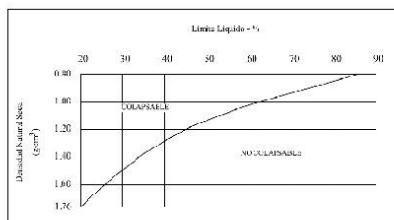


FIGURA 6.2
CRITERIOS DEL POTENCIAL DE COLAPSO
FIGURA 7

29.2. Evaluación del Potencial de Colapso

Cuando el **PR** encuentre evidencias de la existencia de suelos colapsables deberá sustentar su evaluación mediante los resultados del ensayo de ensayo de Colapsabilidad Potencial según NTP 339.163 (ASTM D 5333). Las muestras utilizadas para la evaluación de colapsabilidad deberán ser obtenidas de pozos a cielo abierto, en condición inalterada, preferentemente del tipo **Mib**.

El potencial de colapso (CP) se define mediante la siguiente expresión:

$$CP(\%) = \frac{\Delta e}{1 + e_0} \times 100 \quad \text{o} \quad CP(\%) = \frac{\Delta H_c}{H_0} \times \frac{N_c}{N_c}$$

Δe = Cambio en la relación de vacíos debido al colapso bajo humedecimiento.

e_0 = Relación de vacíos inicial.

ΔH_c = Cambio de altura de la muestra.

H_0 = Altura inicial de la muestra.



El **PR** establecerá la severidad del problema de colapsabilidad mediante los siguientes criterios:

CP (%)	Severidad del problema
0 a 1	No colapsa
1 a 5	Colapso moderado
5 a 10	Colapso
10 a 20	Colapso severo
>20	Colapso muy severo

De manera complementaria, pueden utilizarse pruebas de carga en estado seco y humedecido ASTM1194. El objetivo de las mismas será realizar un análisis comparativo del comportamiento del suelo en su condición natural, con relación a su comportamiento en condición húmeda.

En caso se verifique la colapsabilidad del suelo, el **PR** deberá formular las recomendaciones correspondientes a fin de prevenir su ocurrencia.

29.3. Cimentaciones en áreas de suelos colapsables.

Las cimentaciones construidas sobre suelos que colapsan (**CP>5**) están sometidas a grandes fuerzas causadas por el hundimiento violento del suelo, el cual provoca asentamiento, agrietamiento y ruptura, de la cimentación y de la estructura. Por lo tanto no esta permitido cimentar directamente sobre suelos colapsables. La cimentación y los pisos deberán apoyarse sobre suelos no colapsables. Los pisos no deberán apoyarse directamente sobre suelos colapsables.

29.4. Reemplazo de un suelo colapsable

Cuando se encuentren suelos que presentan colapso moderado y a juicio del **PR**, poco profundos, éstos serán retirados en su totalidad antes de iniciar las obras de construcción y serán reemplazados por Rellenos Controlados compactados adecuadamente de acuerdo al Artículo 21 (21.1). Rellenos controlados o de ingeniería de la presente Norma.

Artículo 30.- ATAQUE QUIMICO POR SUELOS Y AGÜAS SUBTERRANEAS

30.1. Generalidades

Las aguas subterráneas son más agresivas que los suelos al estado seco; sin embargo el humedecimiento de un suelo seco por riego, filtraciones de agua de lluvia, fugas de conductos de agua o cualquier otra causa, puede activar a las sales solubles.

Esta Norma solo considera el ataque externo por suelos y aguas subterráneas y no toma en cuenta ningún otro tipo de agresión.

30.2. Obligatoriedad de los Estudios

En los lugares con Napa Freática en la zona activa de la cimentación o donde se conozca o sea evidente la ocurrencia de ataque químico al concreto de cimentaciones y superestructuras, el **PR** deberá incluir en su **EMS** un análisis basado en ensayos químicos del agua o del suelo en contacto con ellas, para descartar o contrarrestar tal evento.

30.3. Ataque Químico por Suelos y Aguas Subterráneas

a) Ataque Ácido

En caso del Ph sea menor a 4,0 el **PR**, deberá proponer medidas de protección adecuado, para proteger el concreto del ataque ácido.

b) Ataque por Sulfatos

La mayor parte de los procesos de destrucción causados por la formación de sales son debidos a la acción agresiva de los sulfatos. La corrosión de los sulfatos se diferencia de la causada por las aguas blandas, en que no tiene lugar una lixiviación, sino que la pasta endurecida de cemento, a consecuencia de un aumento de volumen, se desmorona y expansiona, formándose grietas y el ablandamiento del concreto.

En la Tabla 4.4.3 de la NTE E.060 Concreto Armado se indican los grados de ataque químico por sulfatos en aguas y suelos subterráneos y la medida correctiva a usar en cada caso.

En el caso que se desea usar un material sintético para proteger la cimentación, esta deberá ser geomembrana o geotextil cuyas características deberán ser definidas por **PR**. Las propiedades de estos materiales estarán de acuerdo a las NTP.

La determinación cuantitativa de sulfatos en aguas y suelos se hará mediante las Normas Técnicas ASTM D 516, NTP 400.014, respectivamente.

c) Ataque por Cloruros

Los fenómenos corrosivos del ión cloruro a las cimentaciones se restringe al ataque químico al acero de refuerzo del concreto armado.

Cuando el contenido de ión cloro sea determinado mediante la NTP 400.014, sea mayor 0,2 %, o cuando el contenido de ión cloro en contacto cimentación en el agua se ha determinado por NTP 339.076 (sea mayor de 1000 ppm) el **PR** debe recomendar las medidas de protección necesaria.

La determinación cuantitativa de cloruros en aguas y suelos se hará mediante las NTP 339.076 y 400.014, respectivamente.

Artículo 31.- SUELOS EXPANSIVOS

Son suelos cohesivos con bajo grado de saturación que aumentan de volumen al humedecerse o saturarse.

31.1. Obligatoriedad de los Estudios

En las zonas en las que se encuentren suelos cohesivos con bajo grado de saturación y plasticidad alta ($LL \geq 50$), el **PR** deberá incluir en su **EMS** un análisis basado en la determinación de la plasticidad del suelo NTP 339.129 (ASTM D4318) y ensayos de granulometría por sedimentación NTP 339.128 (ASTM D 422) con la finalidad de evaluar el potencial de expansión del suelo cohesivo en función del porcentaje de partículas menores a 2m, del índice de plasticidad (IP) y de la actividad (A) de la arcilla. La relación entre la Expansión Potencial (Ep) y los parámetros antes indicados se muestra en la gráfica siguiente:

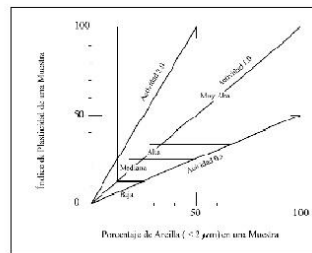


GRÁFICO 6.1

CLASIFICACIÓN DE CAMBIO DE POTENCIAL DE VOLUMEN PARA SUELOS ARCILLOSOS

GRAFICO 8

$$\text{Actividad (A)} = \frac{IP}{\% < 2 \mu m}$$

31.2. Evaluación del Potencial de Expansión

Cuando el **PR** encuentre evidencias de la existencia de suelos expansivos deberá sustentar su evaluación mediante los resultados del ensayo para la Determinación del Hinchamiento Unidimensional de suelos cohesivos según NTP 339.170 (ASTM D 4648). Las muestras utilizadas para la evaluación del hinchamiento deberán ser obtenidas de pozos a cielo abierto, en condición inalterada, preferentemente del tipo **Mib**.

Tabla 10
CLASIFICACIÓN DE SUELOS EXPANSIVOS

Potencial de expansión	Expansión en consolidómetro, bajo presión vertical de 7 kPa (0,07 kgf/cm ²)	Índice de plasticidad	Porcentaje de partículas menores que dos micras
%	%	%	%
Muy alto	> 30	> 32	> 37
Alto	20 - 30	23 - 45	18 - 37
Medio	10 - 20	12 - 34	12 - 27
Bajo	< 10	< 20	< 17

31.3. Cimentaciones en áreas de suelos expansivos

Las cimentaciones construidas sobre arcillas expansivas están sometidas a grandes fuerzas causadas por la expansión, las cuales provocan levantamiento, agrietamiento y ruptura de la cimentación y de la estructura. Por lo tanto no está permitido cimentar directamente sobre suelos expansivos. La cimentación deberá apoyarse sobre suelos no expansivos o con potencial de expansión bajo. Los pisos no deberán apoyarse directamente sobre suelos expansivos y deberá dejarse un espacio libre suficientemente holgado para permitir que el suelo bajo el piso se expanda y no lo afecte.

31.4. Reemplazo de un suelo expansivo

Cuando se encuentren suelos medianamente expansivos y a juicio de **PR**, poco profundos, éstos serán retirados en su totalidad antes de iniciar las obras de construcción y serán reemplazados por Rellenos Controlados compactados adecuadamente de acuerdo al Artículo 21 (21.1). Rellenos controlados o de ingeniería de la presente Norma.

Artículo 32.- LICUACIÓN DE SUELOS

32.1. Generalidades

En suelos granulares finos ubicados bajo la Napa Freática y algunos suelos cohesivos, las solicitaciones sísmicas pueden originar el fenómeno denominado licuación, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte del suelo, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en sus vacíos originada por la vibración que produce el sismo. Esta pérdida de resistencia al corte genera la ocurrencia de grandes asentamientos en las obras sobreyacentes.

Para que un suelo granular sea susceptible de licuar durante un sismo, debe presentar simultáneamente las características siguientes:

- Debe estar constituido por arena fina, arena limosa, arena arcillosa, limo arenoso no plástico o grava empacada en una matriz constituida por alguno de los materiales anteriores.
- Debe encontrarse sumergido.

En estos casos deben justificarse mediante el Análisis del Potencial de Licuación, (Ver Artículo 32 (32.3)) la ocurrencia o no del fenómeno de licuación.

32.2. Investigación de campo

Cuando las investigaciones preliminares o la historia sísmica del lugar hagan sospechar la posibilidad de ocurrencia de licuación, el **PR** debe efectuar un trabajo de campo que abarque toda el área comprometida por la estructura de acuerdo a lo indicado en la Tabla 6.

Los sondeos deberán ser perforaciones por la técnica de lavado o rotativas y deben llevarse a cabo Ensayos Estándar de Penetración SPT NTP 339.133 (ASTM D 1586) espaciados cada 1 m. Las muestras que se obtengan el penetrómetro utilizado para el ensayo SPT deberán recuperarse para poder efectuar con ellas ensayos de clasificación en el laboratorio.

Si dentro de la profundidad activa se encuentran los suelos indicados en el Artículo 32 (32.1), deberá profundizarse la investigación de campo hasta encontrar un estrato no licuable de espesor adecuado en el que se pueda apoyar la cimentación.

El Ensayo de DPSH puede ser usado para investigaciones preliminares, o como auscultaciones complementarias de los ensayos SPT, previa calibración. La

misma exigencia procede para el Ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL), pero hasta una profundidad máxima de 8 m.

32.3. Análisis del Potencial de Licuación

En el caso de suelos arenosos que presentan las tres características indicadas en el Artículo 32 (32.1), se deberá realizar el análisis del potencial de licuación utilizando el método propuesto por Seed e Idriss. Este método fue desarrollado en base a observaciones in-situ del comportamiento de depósitos de arenas durante sismos pasados. El procedimiento involucra el uso de la resistencia a la penetración estándar **N** (Número de golpes del ensayo **SPT**). El valor de **N** obtenido en el campo deberá corregirse por: energía, diámetro de la perforación, longitud de las barras para calcular a partir de ese valor el potencial de licuación de las arenas.

La aceleración máxima requerida para el análisis del potencial de licuación será estimada por el **PR**, la cual será congruente con los valores empleados en el diseño estructural correspondiente, para lo cual el **PR** efectuará las coordinaciones pertinentes con los responsables del diseño sísmo resistente de la obra.

Este método permite calcular, el esfuerzo cortante inducido por el sismo en el lugar y a partir de la resistencia a la penetración estándar normalizada (N_{60}), el esfuerzo cortante límite para la ocurrencia del fenómeno de licuación. También es posible determinar el factor de seguridad frente a la ocurrencia de la licuación y la aceleración máxima de un sismo que la causaría.

32.4. Licuación de suelos finos cohesivos

Si se encuentran suelos finos cohesivos que cumplan simultáneamente con las siguientes condiciones:

- Porcentaje de partículas más finas que 0,005 m \leq 15%
- Límite líquido (LL) \leq 35.
- Contenido de humedad (w) $>$ 0,9 LL.

Estos suelos pueden ser potencialmente licuables, sin embargo no licúan si se cumple cualquiera de las siguientes condiciones:

- Si el contenido de arcilla (partículas más finas que 0,005 m) es mayor que 20%, considerar que el suelo no es licuable, a menos que sea extremadamente sensitiva.
- Si el contenido de humedad de cualquier suelo arcilloso (arcilla, arena arcillosa, limo arcilloso, arcilla arenosa, etc.) es menor que 0,9 W_L , considerar que el suelo no es licuable.

Artículo 33.- SOSTENIMIENTO DE EXCAVACIONES

33.1.- Generalidades

Las excavaciones verticales de más de 2,00 m de profundidad requeridas para alcanzar los niveles de los sótanos y sus cimentaciones, no deben permanecer sin sostenimiento, salvo que el estudio realizado por el **PR** determine que no es necesario efectuar obras de sostenimiento.

La necesidad de construir obras de sostenimiento, su diseño y construcción son responsabilidad del contratista de la obra.

33.2. Estructura de Sostenimiento

Dependiendo de las características de la obra se presentan las siguientes alternativas para el sostenimiento de las paredes de excavación:

- Proyectar obras y estructuras de sostenimiento temporal y luego, al finalizar los trabajos de corte, construir las estructuras de sostenimiento definitivas.
- Proyectar estructuras de sostenimiento definitivas que se vayan recuperando o a medida se avance con los trabajos de corte.

Existen diversos tipos de obras para el sostenimiento temporal y definitivo de los taludes de corte, entre los cuales podemos mencionar las pantallas ancladas, tablestacas, pilotes continuos, muros diafragma, calzaduras, nailings, entre otros.

Las calzaduras son estructuras provisionales que se diseñan y construyen para sostener las cimentaciones vecinas y el suelo de la pared expuesta, producto de las



excavaciones efectuadas. Tienen por función prevenir las fallas por inestabilidad o asentamiento excesivo y mantener la integridad del terreno colindante y de las obras existentes en él, hasta entre en funcionamiento las obras de sostenimiento definitivas. Las calzaduras están constituidas por paños de concreto que se construyen alternada y progresivamente. El ancho de las calzaduras debe ser inicialmente igual al ancho del cimiento por calzar y deberá irse incrementando con la profundidad. Las calzaduras deben ser diseñadas para las cargas verticales de la estructura que soportan y para poder tomar las cargas horizontales que le induce el suelo y eventualmente los sismos.

33.3. Parámetros a ser proporcionados en el EMS El informe del EMS deberá incluir los parámetros de suelos requeridos para el diseño de las obras de sostenimiento de las edificaciones, muros perimetrales, pistas y terrenos vecinos, considerando que estos puedan ser desestabilizados como consecuencia directa de las excavaciones que se ejecuten para la construcción de los sótanos directa de las excavaciones que se ejecuten para la construcción de los sótanos.

Para cumplir lo anterior el PR, deberá proveer toda la información referente al perfil de suelos en toda la profundidad de excavación, el nivel freático, las características físicas de los suelos, el peso unitario, el valor de la cohesión y el ángulo de la fricción interna de los diferentes estratos, según se aplique. Estos mismos parámetros deben ser proporcionados por el PR del EMS para el caso de una eventual saturación del suelo.

En caso de ser requerido el bombeo o abatimiento de la Napa Freática durante la excavación y la construcción de las obras de sostenimiento y/o calzaduras, el PR deberá proponer los coeficientes de permeabilidad horizontal y vertical del terreno, aplicables al cálculo del caudal de agua a extraer y deberá prevenir cualquier consecuencia negativa que pueda coaccionar a la obra o a las edificaciones existentes, el acto de bombear o abatir la Napa Freática.

33.4. Consideraciones para el Diseño y Construcción de Obras de Sostenimiento

En el proyecto de las estructuras de sostenimiento el Contratista de las Obras deberá considerar los siguientes aspectos como mínimo:

- Los empujes del suelo.
- Las cargas de las edificaciones vecinas.
- Las variaciones en la carga hidrostática (saturación, humedecimiento y secado).
- Las sobrecargas dinámicas (sismos y vibraciones causadas artificialmente).
- La ejecución de accesos para la construcción.
- La posibilidad de realizar anclajes en los terrenos adyacentes (de ser aplicable).
- La excavación, socavación o erosión delante de las estructuras de sostenimiento.
- La perturbación del terreno debido a las operaciones de hinca o de sondeos.
- La disposición de los apoyos o puntales temporales (de ser requeridos).
- La posibilidad de excavación entre puntales.
- La capacidad del muro para soportar carga vertical.
- El acceso para el mantenimiento del propio muro y cualquier medida de drenaje.

En el caso de las calzaduras el Contratista de la Obra no deberá permitir que éstas permanezcan sin soporte horizontal, por un tiempo tal que permita la aparición de grietas de tensión y fuerzas no previstas en el cálculo de las calzaduras (permanentes o eventuales) y que puedan producir el colapso de las calzaduras (permanentes o eventuales) y que pueda producir el colapso de las mismas.

33.5. Efectos de de Sismo

De producirse un sismo con una magnitud mayor o igual a 3,5 grados de la Escala Richter, el Contratista a cargo de las excavaciones, deberá proceder de inmediato, bajo su responsabilidad y tomando las precauciones del caso, a sostener cualquier corte de más de 2,00 m de profundidad, salvo que un estudio realizado por un especialista determine que no es necesario.

33.6. Excavaciones sin Soporte

No se permitirán excavaciones sin soporte, si las mismas reducen la capacidad de carga o producen inestabilidad en las cimentaciones vecinas.

El PR deberá determinar, si procede, la profundidad máxima o altura crítica (H_c) a la cual puede llegar la excavación sin requerir soporte.

ANEXO I GLOSARIO

ASENTAMIENTO DIFERENCIAL.- Máxima diferencia de nivel entre dos cimentaciones adyacentes de una misma estructura.

ASENTAMIENTO DIFERENCIAL TOLERABLE.- Máximo asentamiento diferencial entre dos elementos adyacentes a una estructura, que al ocurrir no produce daños visibles ni causa problemas.

CAJÓN (CAISSON).- Elemento prefabricado de cimentación, que teniendo dimensiones exteriores de un elemento macizo, se construye inicialmente hueco (como una caja), para ser relleno después de colocado en su posición final.

CAPACIDAD DE CARGA.- Presión requerida para producir la falla de la cimentación por corte (sin factor de seguridad).

CARGA ADMISIBLE.- Sinónimo de presión admisible.

CARGA DE SERVICIO.- Carga viva más carga muerta, sin factores de ampliación.

CARGA DE TRABAJO.- Sinónimo de presión admisible.

CARGA MUERTA.- Ver NTE E.020 Cargas .

CARGA VIVA.- Ver NTE E.020 Cargas

CIMENTACIÓN.- Parte de la edificación que transmite al subsuelo las cargas de la estructura.

CIMENTACIÓN CONTINUA.- Cimentación superficial en la que el largo (L) es igual o mayor que diez veces el ancho (B).

CIMENTACIÓN POR PILARES.- Cimentación profunda, en la cual la relación Profundidad / Ancho (D / B) es mayor o igual que 5, siendo D la profundidad enterrada y B el ancho enterrado del pilar. El pilar es excavado y vaciado en el sitio.

CIMENTACIÓN POR PILOTES.- Cimentación profunda en la cual la relación Profundidad / Ancho (d / b) es mayor o igual a 10, siendo d la profundidad enterrada del pilote y b el ancho o diámetro del pilote.

CIMENTACIÓN POR PLATEA DE CIMENTACIÓN.- Cimentación constituida por una losa sobre la cual se apoyan varias columnas y cuya área se aproxima sensiblemente al área total de la estructura soportada.

CIMENTACIÓN PROFUNDA.- Aquella que transmite cargas a capas del suelo mediante pilotes o pilares.

CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.- Aquella en la cual la relación Profundidad/Ancho (D / B) es menor o igual a 5, siendo D la profundidad de la cimentación y B el ancho o diámetro de la misma.

ESTRATO TÍPICO.- Estrato de suelo con características tales que puede ser representativo de otros iguales o similares en un terreno dado.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS (EMS).- Conjunto de exploraciones e investigaciones de campo, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete que tienen por objeto estudiar el comportamiento de los suelos y sus respuestas ante las sollicitaciones estáticas y dinámicas de una edificación.

GEODINÁMICA EXTERNA.- Conjunto de fenómenos geológicos de carácter dinámico, que pueden actuar sobre el terreno materia del Estudio de Mecánica de Suelos, tales como: erupciones volcánicas, inundaciones, huaycos, avalanchas, tsunamis, activación de fallas geológicas.

LICUEFACCIÓN O LICUACIÓN.- Fenómeno causado por la vibración de los sismos en los suelos granulares saturados y que produce el incremento de la presión del agua dentro del suelo con la consecuente reducción de la tensión efectiva. La licuación reduce la capacidad de carga y la rigidez del suelo. Dependiendo del estado del suelo granular saturado al ocurrir la licuación se produce el hundimiento y colapso de las estructuras cimentadas sobre dicho suelo.

NIVEL FREÁTICO.- Nivel superior del agua subterránea en el momento de la exploración. El nivel se puede dar respecto a la superficie del terreno o a una cota de referencia.

PILOTE.- Elemento de cimentación profunda en el cual la relación Profundidad/Ancho (D_p/B) es mayor o igual a 10.

PILOTES DE CARGA MIXTA.- Aquellos que transmiten la carga, parte por punta y parte por fricción.

PILOTES DE CARGA POR FRICCIÓN.- Aquellos que transmiten la carga a lo largo de su cuerpo por fricción con el suelo que los circunda.

PILOTES DE CARGA POR PUNTA.- Aquellos que transmiten la carga a un estrato resistente ubicado bajo la punta.

PILOTES DE DENSIFICACIÓN.- Aquellos que se instalan para densificar el suelo y mejorar las condiciones de cimentación.

PRESIÓN ADMISIBLE.- Máxima presión que la cimentación puede transmitir al terreno sin que ocurran asentamientos excesivos (mayores que el admisible) ni el factor de seguridad frente a una falla por corte sea menor que el valor indicado en el Artículo 17.

PRESIÓN ADMISIBLE POR ASENTAMIENTO.- Presión que al ser aplicada por la cimentación adyacente a una estructura, ocasiona un asentamiento diferencial igual al asentamiento admisible. En este caso no es aplicable el concepto de factor de seguridad, ya que se trata de asentamientos.

PRESIÓN DE CONTACTO.- Carga transmitida por las estructuras al terreno en el nivel de cimentación incluyendo el peso propio del cimiento.

PRESIÓN DE TRABAJO.- Sinónimo de presión admisible.

PROFESIONAL RESPONSABLE.- Ingeniero Civil, registrado en el Colegio de Ingenieros del Perú.

PROFUNDIDAD ACTIVA.- Zona del suelo ubicada entre el nivel de cimentación y la isobara (línea de igual presión) correspondiente al 10% de la presión aplicada a la cimentación

TIPO DE SECCIÓN	CRITERIO
CUADRADA	2B
CONTINUA	6,4B

PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN.- Profundidad a la que se encuentra el plano o desplante de la cimentación de una estructura. Plano a través del cual se aplica la carga, referido al nivel del terreno de la obra terminada.

PROPIETARIO.- Persona natural o jurídica que ejerce o ejercerá derecho de propiedad sobre la edificación material del Estudio de Mecánica de Suelos.

RELLENO.- Depósitos artificiales descritos en el Artículo 21.

ROCA.- Material que a diferencia del suelo, no puede ser disgregado o excavado con herramientas manuales.

SOLICITANTE.- Persona natural o jurídica con quien el PR contrata el EMS.

SUELO COLAPSABLE.- Suelos que al ser humedecidos sufren un asentamiento o colapso relativamente rápido, que pone en peligro a las estructuras cimentadas sobre ellos.

SUELO EXPANSIVO.- Suelos que al ser humedecidos sufren una expansión que pone en peligro a las estructuras cimentadas sobre ellos.

SUELO ORGANICO.- Suelo de color oscuro que presenta una variación mayor al 25% entre los límites líquidos de la muestra secada al aire y la muestra secada al horno a una temperatura de $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas.

TIERRA DE CULTIVO.- Suelo sometido a labores de labranza para propósitos agrícolas.

ANEXO II NORMA ESPAÑOLA – UNE 103-801-94

GEOTÉCNIA PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

1. OBJETIVO

Esta norma tiene por objeto describir el procedimiento para la realización de la denominada prueba de penetración dinámica superpesada. Con esta prueba se determina la resistencia del terreno a la penetración de un cono cuando es golpeado según el procedimiento establecido.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

La prueba de penetración dinámica está especialmente indicada para suelos granulares⁽¹⁾

Su utilización permite:

- Determinar la resistencia a la penetración dinámica de un terreno.
- Evaluar la compacidad de un suelo granular. Cuando el suelo contenga partículas de tamaños tales⁽²⁾ que obstaculicen la penetración del cono en el terreno el resultado de la prueba puede no ser representativo.
- Investigar la homogeneidad o anomalías de una capa de suelo.
- Comprobar la situación en profundidad de una capa cuya existencia se conoce.

3. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

D.P.S.H. Abreviatura de la prueba de penetración dinámica en su procedimiento superpesado, que proviene de su denominación de inglés (DPSH).

N_{20} = Número de golpes necesarios para una penetración del cono en el terreno de 20 cm de profundidad.

R = Anotación a incluir cuando el número de golpes requerido para una penetración de 20 cm es superior a 100 golpes.

4. APARATOS Y MATERIAL NECESARIO

4.1. Cono: Es una pieza de acero cilíndrica que termina en forma cónica con un ángulo de 90° . El cono podrá ser perdido o recuperable con las configuraciones respectivas que se reflejan en la figura 9.

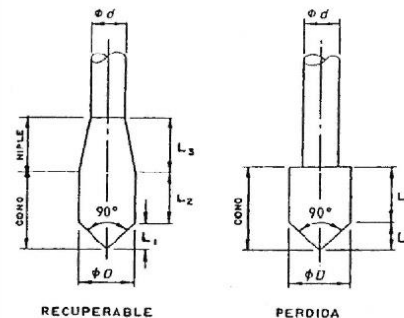


FIG. 9 - Alternativas de cono

4.2. Varillaje: Conjunto de varillas de acero macizas que se utilizan para transmitir la energía de golpeo desde la cabeza del varillaje hasta el cono.

4.3. Maza: Cuerpo de acero de $63,5\text{ kg} \pm 0,5\text{ kg}$ de masa.

4.4. Cabeza de impacto: Cuerpo de acero que recibe el impacto de la maza y que queda unido solidariamente a la parte superior de varillaje, sin que durante el golpeo pueda existir desplazamiento relativo entre ambos.

4.5. Guidera: Elemento de acero que guía suavemente la maza durante su caída.

4.6. Sistema de elevación y escape: Mecanismo mediante el cual se eleva la maza a una altura de $760\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$, se libera y se permite su caída libre por la guidera hasta la cabeza de impacto. La velocidad de la maza cuando se libere será nula.

⁽¹⁾ La ejecución de pruebas de penetración dinámica debe ser precedida por un reconocimiento mediante sondeos que permita identificar las capas de suelos en el área investigada.

⁽²⁾ La existencia de partículas con tamaño superior a 6 mm puede obstaculizar el avance del cono sin que ello suponga un incremento de compacidad.



4.7. Dispositivos de golpeo: Conjunto de elementos que comprende la maza, la cabeza de impacto, la guíadera y el sistema de elevación y escape.

4.8. Martillo de seguridad: Dispositivo de golpeo automático en el que la maza, la cabeza de impacto, la guíadera, y el sistema de elevación y escape están integrados en un mismo elemento. Permite izar la maza y liberarla siempre a la misma altura sin producir movimientos sobre el varillaje de forma que la caída por la guíadera sea totalmente libre y la energía transferida a la cabeza de impacto sea la misma en todos los golpes. El martillo de seguridad permite igualmente establecer una frecuencia de golpeo uniforme ⁽³⁾.

4.9. Guía soporte: Pieza que asegura la verticalidad y el soporte lateral en el tramo del varillaje que sobresale del suelo.

5. DIMENSIONES Y MASAS

En el procedimiento descrito en la Norma los aparatos definidos en el capítulo 4 tendrán las siguientes dimensiones y masas.

Cono

- A = Área nominal de la sección 20 cm²
- D = Diámetro 50,5 mm ± 0,5 mm.
- L₁ = Longitud parte cónica 25 mm ± 0,2 mm.
- L₂ = Longitud parte cilíndrica 50 mm ± 0,5 mm.
- L₃ = Longitud parte troncocónica < 50 mm.

Varillaje

- d = Diámetro – 33 mm ± 2 mm.
- Masa (máx.) – 8kg/m.
- Deflexión (máx.) – 0,2 % ⁽⁴⁾
- Excentricidad en las conexiones (máx.) – 0,2 mm.

Dispositivo de golpeo

Maza: Masa – 63,5 kg ± 0,5 kg.

Relación altura L_m al diámetro D_m – $1 \leq L_m/D_m \leq 2$

Altura de caída: 760 mm ± 10 mm.

Cabeza de impacto:

Diámetro d_c – 100 mm < d_c < 0,5 D_m

Masa total dispositivos de golpeo ≤ 115 kg.

6. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

6.1. Contador de golpes: El dispositivo de golpeo utilizado, deberá disponer de un contador automático de golpes.

6.2. Referencia de profundidad: el equipo de penetración deberá incluir una escala de profundidad de avance marcada de forma indeleble y visible.

6.3. Medidor de par: Permitirá la media en N-m del par necesario para girar el varillaje. La capacidad de medida no será inferior a 200 N-m con una graduación de 10 N-m. Su exactitud será comprobada periódicamente.

6.4. Referencia de Verticalidad: Inclinómetro que permitirá observar en grados o en tanto por ciento la desviación de verticalidad del varillaje durante la ejecución de la prueba.

7. PROCEDIMIENTO OPERATIVO

7.1. Selección del punto de ensayo: Con el fin de que no haya habido perturbaciones en el punto de ensayo este debe distanciarse por lo menos metro y medio de cualquier otro punto ya ensayado y en el caso de existir sondeos previos, la separación deberá ser como mínimo de veinticinco diámetros.

7.2. Emplazamiento y conexiones: En el punto seleccionado se emplazará el dispositivo de golpeo de tal forma que el soporte guía y el eje de la guíadera queden perfectamente verticales y centrados sobre el punto ⁽⁵⁾.

El cono ya acoplado (perdido) o enroscado (recuperable) a un extremo del primer tramo de varillaje, se situará sobre el punto elegido a través del soporte guía, conectando posteriormente el otro extremo de varillaje al dispositivo de golpeo. Una vez efectuada esta conexión se comprobará que:

- El varillaje y la guíadera quedan coaxiales.
- Las desviaciones de la verticalidad del primer tramo de varillaje no supera el 2%.
- La longitud libre de varillaje entre el soporte guía y la conexión al dispositivo de golpeo no supera 1,2 m.

7.3. Golpeo y penetración: El golpeo se efectuará con una frecuencia comprendida entre 15 golpes y 30 golpes por minuto registrando el número de golpes necesario para introducir en el terreno el cono cada intervalo de 20 cm. Este número de golpes se anota como N₂₀.

Cuando sea necesario añadir una varilla debe asegurarse que a retirar el dispositivo de golpeo no se introduce movimientos de ascenso o rotación en el varillaje. Se comprobará cuando se añade la varilla que esta queda enroscada a tope y la desviación de su inclinación frente a la vertical no excede de 5%. El tramo que sobresalga a partir del soporte guía no será superior 1,2 m.

Deberán anotarse todas las introducciones mayores de 15 minutos durante todo el proceso de penetración.

7.4. Rotación: Cada metro de penetración debe medirse y anotarse el par necesario para girar el tren de varillaje una vuelta y media ⁽⁶⁾. Se considerará que el rozamiento no es significativo por debajo del valor de 10 N.m.

7.5. Finalización de la prueba: La prueba se dará por finalizada cuando se satisfagan algunas de las siguientes condiciones:

- Se alcance la profundidad que previamente se haya establecido.
- Se supere los 100 golpes para una penetración de 20 cm. Es decir N₂₀ > 100.
- Cuando tres valores consecutivos de N₂₀ sean iguales o superiores a 75 golpes.
- El valor del par de rozamiento supere los 200 N.m.

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

De cada prueba realizada con arreglo a esta norma se presentará un gráfico como el de la figura 2 en el que se incluyan los siguientes puntos:

Comprobaciones antes de la prueba

- Tipo de cono utilizado. Dimensiones y masa
- Longitud de cada varilla. Masa por metro de varillaje, incluidos nicks de unión.
- Masa de dispositivos de golpeo.
- Fecha y hora de la prueba. Tiempo de duración.

Comprobaciones después de la prueba

- Diámetros del cono.
- Excentricidad y deflexiones del varillaje.

Observaciones

- Interrupciones superiores a 5 min. Pérdidas de verticalidad superiores al 5%. Penetraciones sin golpeo. Obstrucciones temporales, etc.

9. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

Para la redacción de esta norma se han consultado los documentos y normas que a continuación se relacionan:

- Report of the ISSMFE Technical Committee on Penetration Testing of Soils 16 with Reference Test Procedures for Dynamic probing super heavy DPSH. Swedish Geotechnical, Linköping, June 1989.
- NFP 94 – 115, (December 1990). Sondage an penetrometre dynamique type B.
- BS 1377: Part 9 (1990) : Dynamic probing super heavy (DPSH).

(3) Utilización de otros dispositivos de golpeo que no cumplan las especificaciones descritas en esta norma implica que pueda obtenerse un número de golpes diferente de N₂₀

(4) Deflexión medida entre extremos de una misma varilla y entre los puntos medios de dos adyacentes.

(5) Debe comprobarse que durante el proceso de golpeo el dispositivo no se desplaza de su posicionamiento inicial. Si es necesario se dispondrán anclajes o soportes.

(6) El par de rozamiento medido debe ser originado exclusivamente por el cono y tren de varillas introducidos en el terreno.

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH
EFECTUADA SEGÚN LA NORMA UNE 103-001-93**

LUGAR: _____ PUNTO: _____

TIPO DE CONO: RECUPERABLE: MASA Kg
 PERDIDO: Kg

VARILLAJE: DIÁMETRO
 LONGITUD MASA Kg/m

DISPOSITIVO GOLPEO MASA Kg

FECHA: _____
 HORA: _____
 TIEMPO: _____
 DURACIÓN: _____
 COTA: _____

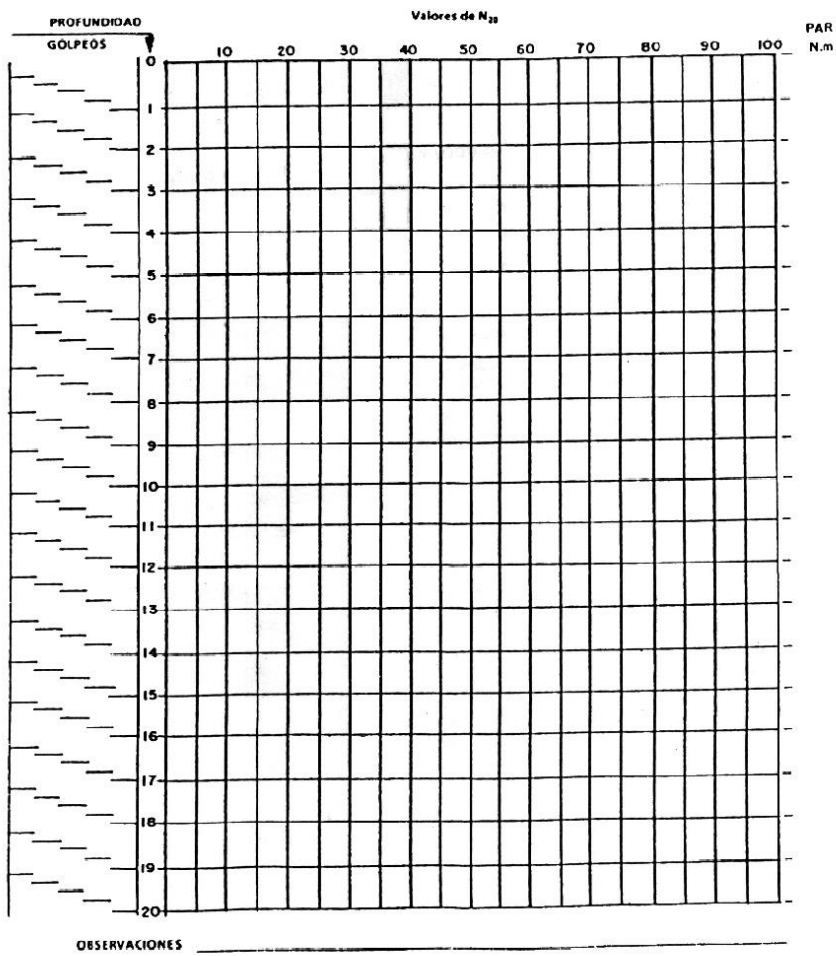


Fig. 10

ANEXO 05: ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS EXTERNOS (MPS)

**ANEXO 05.01: ESTUDIOS DE MECÁNICA DE
SUELOS EXTERNOS (MPS) 01**

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO

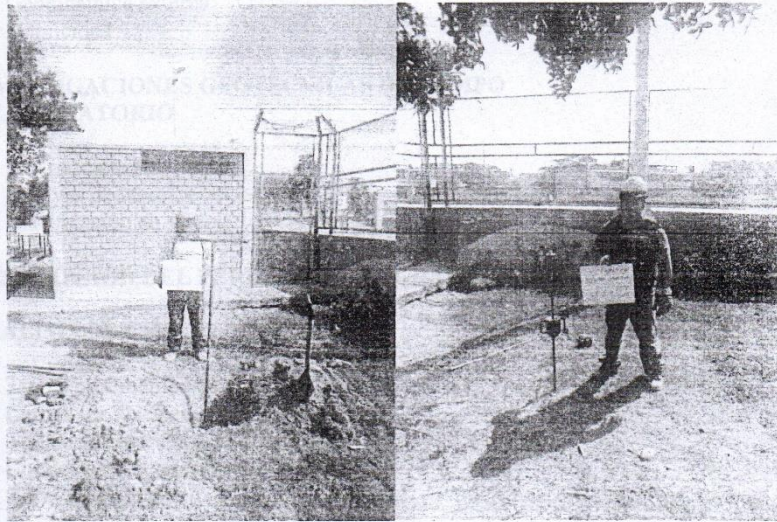
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
Urb. Los Héroes Mz. J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
Telef. 943355197 - 998185953
E-mail: jmorillot@hotmail.com

197

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL:
INSTALACION DE CAMERINOS EN EL CAMPO
DEPORTIVO MZ. E1 LT. 02 DE LA URB.
BELLAMAR, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE**



SOLICITA:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA

UBICACIÓN:

DISTRITO : NUEVO CHIMBOTE

PROVINCIA : SANTA

DEPARTAMENTO : ANCASH

NUEVO CHIMBOTE, ABRIL DEL 2018


JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO

INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
 Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
 Telef 943355197 - 998185953
 E-mail: jmorillo@hotmail.com

INDICE

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 Objeto del estudio
- 1.2 Ubicación del área de estudio

2.0 GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

- 2.1 Geomorfología
- 2.2 Geología local
- 2.3 Geodinámica externa
- 2.4 Sismicidad

3.0 INVESTIGACIONES GEOTECNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

- 3.1 Prospecciones de campo
- 3.2 Ensayos de laboratorio
- 3.3 Clasificación de suelos

4.0 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

5.0 ANALISIS DE CIMENTACION

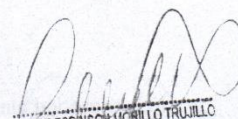
- 5.1 Tipo y profundidad de cimentación
- 5.2 Calculo de la capacidad portante
- 5.3 Análisis de asentamiento
- 5.4 Coeficientes de presión del terreno
- 5.5 Aspectos sísmicos

6.0 ANALISIS QUIMICO

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

- Anexo I (Registros de excavaciones)
- Anexo II (Registros de auscultaciones DPL)
- Anexo III (Resultados de ensayos de laboratorio)
- Anexo IV (Plano de ubicación de calicatas y auscultaciones DPL)
- Anexo V (Panel Fotográfico)


 JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68738

1.0 GENERALIDADES

1.1 Objeto del Estudio

El presente informe tiene como objeto determinar las propiedades físico - mecánicas y químicas del subsuelo del terreno en estudio, para el ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL: "INSTALACIÓN DE CAMERINOS EN EL CAMPO DEPORTIVO MZ. E1 LT. 02 DE LA URB. BELLAMAR, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE". El estudio fue realizado por medio de trabajos de exploración de campo, y ensayos de laboratorio necesarios para definir el perfil estratigráfico, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas para el diseño de la estructura proyectada. El estudio de mecánica de suelos se ha desarrollado según norma técnica E.050 de Suelos y Cimentaciones.

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

- ✦ Elaboración de un estudio geológico superficial, que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- ✦ Realización de los ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos especiales.
- ✦ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- ✦ Elaboración de los perfiles geotécnicos del área en estudio.
- ✦ Elaboración de las recomendaciones técnicas, para el diseño de las estructuras proyectadas.

1.2 Ubicación del área en Estudio

El área de estudio se ubica entre la Urb. Bellamar Mz. E1 – Lt. 02, localizada en el Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

2.0 GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO

2.1 Geomorfología

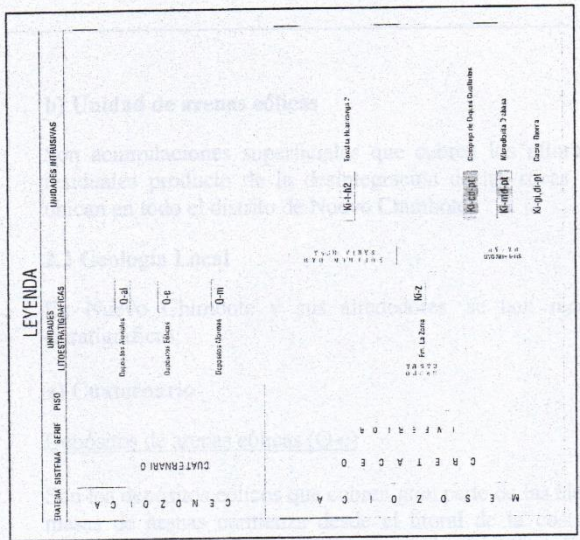
El área de estudio y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

- Unidad de colinas
- Unidad de arenas eólicas

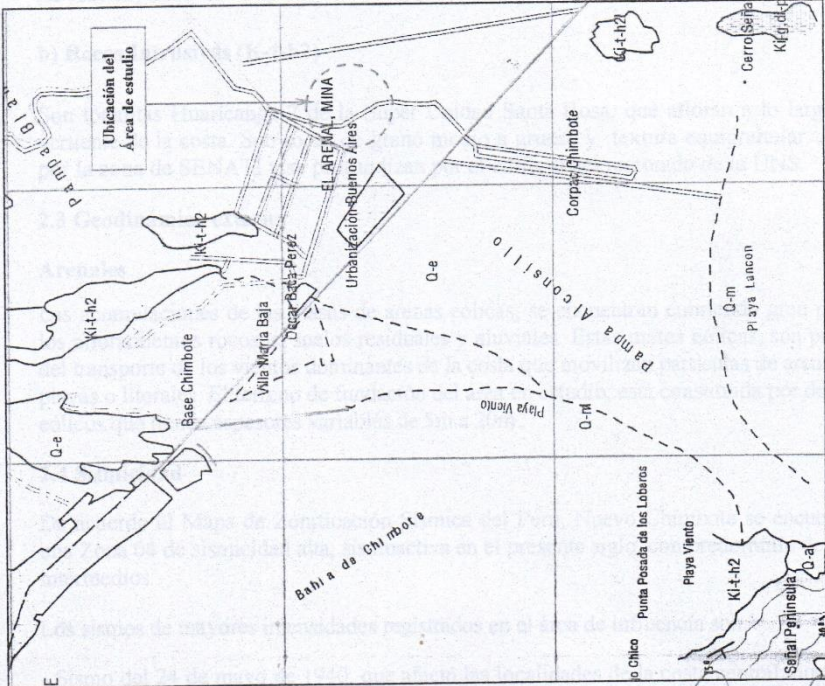
a) Unidad de colinas

Constituidas por elevaciones de rocas intrusivas, cubiertas parcialmente por arenas eólicas, formando colinas cuyas pendientes varían de 10° a 30°, que afloran por el Hospital Regional y SENATI.

(Handwritten signature)
 JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68738



GEOLOGÍA DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE (Cuadrángulo 19-f)



JORGE ESCOBAR MACIELLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
Telef. 943355197 - 998185953
E-mail: jmorillo@hotmail.com

b) Unidad de arenas eólicas

Son acumulaciones superficiales que cubren los afloramientos rocosos y los depósitos residuales producto de la desintegración de las rocas intrusivas. Las arenas eólicas, se ubican en todo el distrito de Nuevo Chimbote.

2.2 Geología Local

En Nuevo Chimbote y sus alrededores, se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

a) Cuaternario

Depósitos de arenas eólicas (Q-e)

Son los depósitos eólicos que cubren gran parte de las elevaciones rocosas, la formación de masas de arenas comienza desde el litoral de la costa y termina en los cerros de los primeros tramos de las estribaciones de la Cordillera Occidental Andina, desplazando en las laderas, hasta alcanzar una altura considerable.

b) Rocas Intrusivas (K-t-h2)

Son tonalitas Huaricanga 2 de la Super Unidad Santa Rosa, que afloran a lo largo de la vertiente de la costa. Son rocas de grano medio a grueso y textura equigranular. Afloran por la zona de SENATI y se profundizan por el edificio del rectorado de la UNS.

2.3 Geodinámica externa

Arenales

Las acumulaciones de las masas de arenas eólicas, se encuentran cubriendo gran parte de los afloramientos rocosos, suelos residuales y aluviales. Estas masas eólicas, son producto del transporte de los vientos dominantes de la costa que movilizan partículas de arena de las playas o litorales. El terreno de fundación del área en estudio, está constituida por depósitos eólicos que tienen espesores variables de 5m a 20m.

2.4 Sismicidad

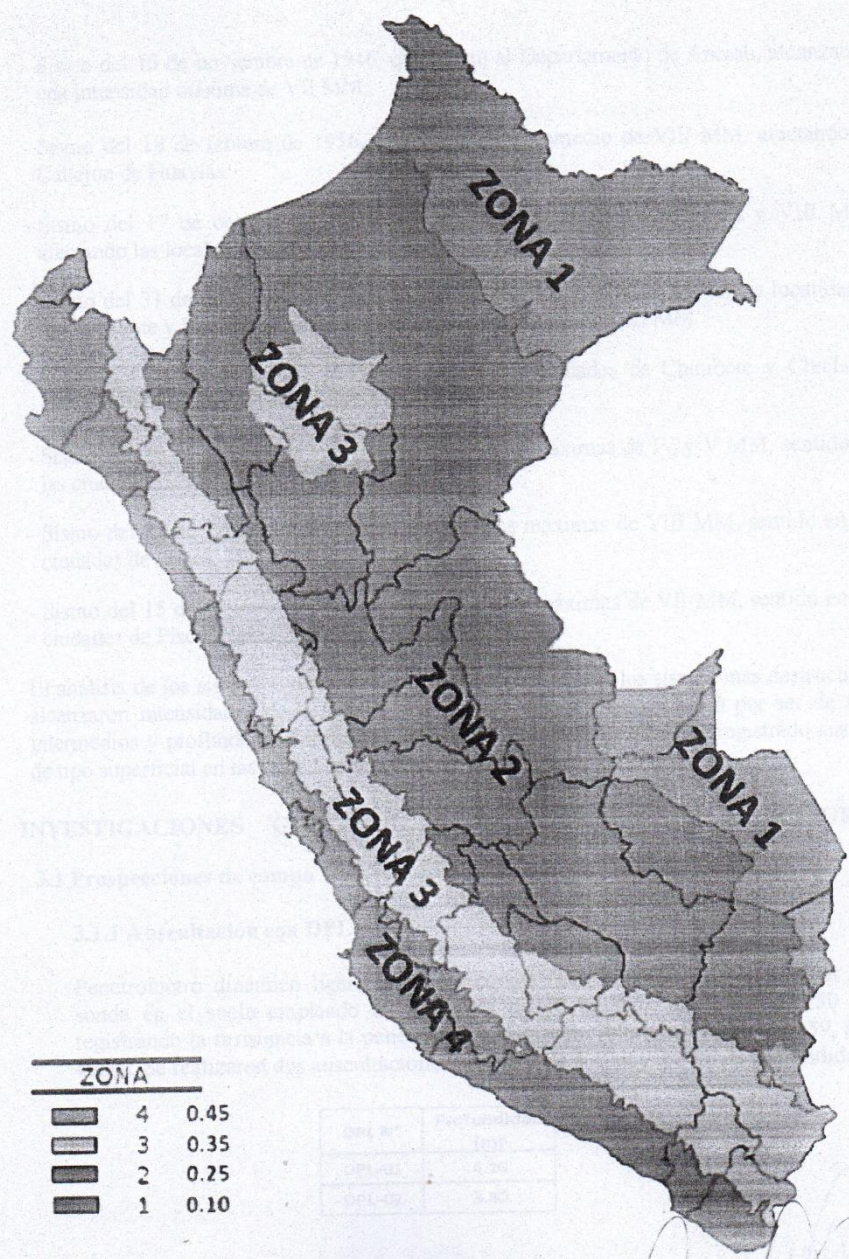
De acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, Nuevo Chimbote se encuentra en una Zona 04 de sismicidad alta, sismoactiva en el presente siglo, con predominio de sismos intermedios.

Los sismos de mayores intensidades registrados en el área de influencia son:

- Sismo del 24 de mayo de 1940, que afectó las localidades de la costa central, norte y sur del Perú, alcanzando intensidades máximas de VII y VIII en la escala de Mercalli Modificada (MM).

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 68738

ZONAS SÍSMICAS



ZONA		
	4	0.45
	3	0.35
	2	0.25
	1	0.10

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738
Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
 Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
 Telef: 943355197 - 998185953
 E-mail: jmorillot@hotmail.com

- Sismo del 10 de noviembre de 1946, que afectó al Departamento de Ancash, alcanzando una intensidad máxima de VII MM.
- Sismo del 18 de febrero de 1956, con intensidad promedio de VIII MM, afectando el Callejón de Huaylas.
- Sismo del 17 de octubre de 1966, con intensidades máximas entre VII y VIII MM, afectando las localidades de Lima, Casma y Chimbote.
- Sismo del 31 de mayo de 1970, que ha sido un terremoto catastrófico en las localidades de Chimbote y Huaraz, alcanzando intensidades máximas de VIII MM.
- Sismo del 21 de agosto de 1985, que afectó las ciudades de Chimbote y Chiclayo, alcanzando una intensidad promedio de V MM.
- Sismo del 10 de octubre de 1987, con intensidades máximas de IV y V MM, sentido en las ciudades de Chimbote y Santiago de Chuco.
- Sismo del 23 de Junio del 2001, con intensidades máximas de VIII MM, sentido en las ciudades de Nazca, Ica, Arequipa y Tacna.
- Sismo del 15 de Agosto del 2007, con intensidades máximas de VII MM, sentido en las ciudades de Pisco, Nazca, Ica y Lima.

El análisis de los sismos registrados nos permite aseverar que los sismos más destructivos alcanzaron intensidades de VIII MM, los mismos que se caracterizaron por ser de tipo intermedios y profundos. La información histórica e instrumental no ha registrado sismos de tipo superficial en las inmediaciones del área de estudio.

3.0 INVESTIGACIONES GEOTECNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

3.1 Prospecciones de campo

3.1.1 Auscultación con DPL

Penetrometro dinámico ligero de punta cónica (DPL), consiste en introducir una sonda en el suelo empleado un martinete de 10 kg, con una altura de 50 cm, registrando la resistencia a la penetración cada 10 cm (Normas PNTP 339.159, DIN 4020). Se realizaron dos auscultaciones con DPL de 4.10m y 3.80m de profundidad.

DPL N°	Profundidad (m)
DPL-01	4.10
DPL-02	3.80

[Firma manuscrita]
 JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738
 Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
 Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
 Telef 943355197 - 998185953
 E-mail:jmorillof@hotmail.com

3.1.2 Calicatas

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico, se realizaron dos calicatas de 3.00m de profundidad.

Calicata N°	Profundidad (m)	Nivel Freatico (m)
C-01	3.00	N.P.
C-02	3.00	N.P.

3.1.3 Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

3.1.4 Registro de calicatas

Así mismo, paralelamente al avance de las excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc. (Ver Anexo I)

3.2 Ensayos de Laboratorio

Los ensayos se realizaron según normas:

- Ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos:
 - 04 , Análisis Granulométrico SUCS (ASTM-D-422),
 - 04 , Límite líquido (ASTM D-4318)
 - 04 , Límite plástico (ASTM D-4318)
 - 04 , Contenido de humedad (ASTM-D-216)
- Ensayos químicos del suelo
 - 01 Contenido de Sulfatos (AASHTO - T- 290)
 - 01 Contenido de Cloruros (AASHTO - T- 291)
 - 01 Sales Solubles Totales (USBR E-8)
 - 01 pH (ASTM D-4972)

Ver Anexo III (Resultados de ensayos en laboratorio)

3.3 Clasificación de Suelos

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS - ASTM D-2487), para ello se hizo uso del programa Clas.

[Handwritten Signature]
 JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
Telef. 943355197 - 998185953
E-mail: jmorillot@hotmail.com

CALICATA	C-01		C-02	
	0.40-1.60	1.60-3.00	0.30-1.50	1.50-3.00
Profundidad (m)	0.40-1.60	1.60-3.00	0.30-1.50	1.50-3.00
Muestra	M-01	M-02	M-01	M-02
% Grava (No.4 < Diam < 3")	1.05	0.63	3.35	1.40
% Arena (No.200 < Diam < No.4)	97.49	98.03	94.42	97.35
% Finos (Diam < No.200)	1.46	1.35	2.23	1.25
Límite Líquido (%)	-	-	-	-
Límite Plástico (%)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
Índice Plasticidad (%)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
Contenido de Humedad, (%)	1.32	1.4	1.09	1.66
Clasificación SUCS	SP	SP	SP	SP

4.0 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

El subsuelo ha sido investigado a través de las calicatas y auscultaciones siguientes: C-01, C-02, DPL-01 y DPL-02.

El suelo en la superficie de 0.30 a 0.40m de espesor, presencia de arena limosa con vegetación. De 0.30 a 3.00m de profundidad el suelo está constituido por arenas mal graduadas (SP), compacto, ligeramente húmedo de color beige claro y finos no plásticos. No se registró presencia de nivel freático.

5.0 ANALISIS DE CIMENTACION

5.1 Tipo y Profundidad de los Cimientos

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

- **Muros de albañilería:** Se recomienda una profundidad de desplante a partir de los 0.80m, medido desde el nivel de terreno natural existente y cimentado a través de cimientos continuos.
- **Pórticos principales:** Se recomienda una profundidad de desplante a partir de los 1.50m medido desde el nivel de terreno existente y cimentado a través de zapatas con vigas de cimentación armada.
- **Veredas:** Se recomienda el corte y eliminación de los 0.40m de la vegetación existente en la superficie y reemplazarlo con un material de relleno calificado. Culminado el mejoramiento de la subrazante deberá conformarse un material de relleno calificado (afirmado) A1-a (0) o A1-b (0), con un CBR $\geq 30\%$ y una sección mínima de 10cm de espesor, perfilado y compactado hasta alcanzar el 95% de su máxima densidad seca. Luego colocar un concreto con una resistencia a la compresión de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ y un espesor mínimo de 10cm.

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
Telef: 943355197 - 998185953
E-mail: jmorillo@hotmail.com

5.2 Cálculo de la Capacidad Portante

Para el cálculo de la capacidad admisible, se ha utilizado la fórmula de Terzaghi y Peck (1967) con factores de carga dados por Vesic (1973).

$$q_{ult} = Sc * c' * N'c + Sq * \gamma * Df * N'q + 0.5 * Sy * \gamma * B * N'y$$

$$q_{ad} = q_{ult} / F.S.$$

Donde:

q_{ult} : Capacidad última de carga (Kg/cm²)
 q_{ad} : Capacidad admisible de carga (Kg/cm²)
 F.S. : Factor de seguridad
 γ : Peso específico total (gr/cm³)
 B : Ancho de la zapata (m)
 Df : Profundidad de cimentación (m)
 Sc, Sy, Sq : Factores de forma
 N'c, N'q, N'y : Factores de carga, en función de ϕ
 ϕ : Angulo de fricción interna del suelo
 c' : Cohesión (kg/cm²)

5.3 Análisis de Asentamiento

Para el análisis de asentamiento en suelos sin cohesión, se ha utilizado la relación dada por la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman), para un asentamiento máximo de 2.54cm:

$$S = \Delta q * B (1 - \nu^2) / E_s * I_w$$

Donde:

S = Asentamiento total (cm)
 Δq = Presión de contacto (Ton/m²)
 B = Ancho de la cimentación (m)
 Es = Módulo de elasticidad secante (ton/m²)
 ν = Relación de Poisson (-)
 I_w = Factor de influencia que depende de la forma y rigidez de la cimentación (cm/m)
 (Bowles, 1977)

5.4 Coeficientes de presión del terreno

Los valores recomendados para la evaluación de los empujes laterales en los primeros 2.00m de profundidad, son los siguientes:

NOMBRE	SIMBOLO	VALOR
Peso unitario	γ	1.70
Angulo de fricción interna	ϕ	34
Coefficiente activo estatico	Ka	0.283
Coefficiente pasivo estatico	Kp	3.537
Coefficiente activo dinamico	Kas	0.451
Coefficiente pasivo dinamico	Kps	3.006 ⁽¹⁾

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
 Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimboe - Santa - Ancash
 Telef. 943355197 - 998185953
 E-mail: jmorillot@hotmail.com

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE - CIMENTACION SUPERFICIAL
 Muros de albañilería

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	35.0 °
Cohesión	0.00 ton/m2
Peso Especifico de Suelo por encima del N.C.	1.70 ton/m3
Peso Especifico de Suelo por debajo del N.C.	1.71 ton/m3
Relación Largo Ancho (L/B)	>5
Factor de Seguridad	3
Carga Total	2 ton/m

(CIMENTO CONTINUO)

FORMA	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			FACTORES DE FORMA		
	N'c	N'y	N'q	Sc	Sy	Sq
Continuo	19.72	7.70	10.55	1	1	1

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Quit (Kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)
Continuo	0.80	0.50	1.76	0.59
	0.80	0.60	1.83	0.61
	0.80	0.70	1.90	0.63
	0.80	0.80	1.96	0.65

Qact (kg/cm2)	Condición Qadm > Qact
0.40	Cumple
0.33	Cumple
0.29	Cumple
0.25	Cumple

[Handwritten Signature]
 JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO

INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
 Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
 Telef. 943355197 - 998185953
 E-mail: jmorillot@hotmail.com

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE - CIMENTACION SUPERFICIAL
 Pórticos principales

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	35.0 °
Cohesión	0.00 ton/m ²
Peso Especifico de Suelo por encima del N.C.	1.70 ton/m ³
Peso Especifico de Suelo por debajo del N.C.	1.71 ton/m ³
Relación Ancho Largo (B/L)	1
Factor de Seguridad	3
Carga Total	10 ton

(ZAPATA CUADRADA)

FORMA	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			FACTORES DE FORMA		
	N'c	N'y	N'q	Sc	Sy	Sq
Cuadrada	19.72	7.70	10.55	1	1	1

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
Cuadrada	1.50	1.00	3.35	1.12
	1.50	1.10	3.41	1.14
	1.50	1.20	3.48	1.16
	1.50	1.30	3.55	1.18

Qact (kg/cm ²)	Condición Qadm>Qact
1.00	Cumple
0.83	Cumple
0.69	Cumple
0.59	Cumple

[Firma]
 JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
 Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
 Telef: 943355197 - 998185953
 E-mail: jmorillo@hotmail.com

CALCULO DE ASENTAMIENTOS - METODO ELASTICO
 Pórticos principales

Cimentación	Valores de If (cm/m)	
	Rígida	82
Cuadrada	Centro	112
	Esquina	56
Circular	Medio	95
	Rígida	88
Rectangular	Centro	100
	Esquina	64
(L/B => 10)	Medio	85
	Rígida	210
	Centro	254
	Esquina	127
	Medio	225

Poisson (v)	0.25
Módulo de Elasticidad (ton/m ²)	5000

$S = \Delta l q \cdot B (1 - v^2) / E_s \cdot I_w$

Donde:
 S = Asentamiento total (cm)
 Δlq = Presión de contacto (Ton/m²)
 B = Ancho de la cimentación n (m)
 Es = Módulo de elasticidad secante (ton/m²)
 v = Relación de Poisson (-)
 Iw = Factor de influencia que depende de la forma y rigidez de la cimentación n (cm/m)
 (Bowles, 19 77)

Material	Tipo de Cimentación	Df (m)	B	qadm (ton/m ²)	S (cm) Rígida	S (cm) Flexible Centro	S (cm) Flexible Esquina	S (cm) Flexible Medio
Arena Mal Graduada	Cuadrada	1.50	1.00	10.00	0.15	0.21	0.11	0.18
		1.50	1.10	8.30	0.14	0.19	0.10	0.16
		1.50	1.20	6.90	0.13	0.17	0.09	0.15
		1.50	1.30	5.90	0.12	0.16	0.08	0.14

Si: $\delta = 0.21$ cm
 De acuerdo a la normalividad de asentamientos tolerables se tiene:

Distorsión angular x L
 Asentamiento diferencial
 Longitud de ejes de zapatas:

3	m
5	m

Jorge Edinson Morillo Trujillo
JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68738

Distorsión angular = 1 / 500
 δ = 0.00 / 1.00 cm
 (límite seguro para edificaciones que no permiten grietas)
 Por consiguiente el asentamiento total es menor al asentamiento diferencial y menor a 1".

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
 Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimboe - Santa - Ancash
 Telef. 943355197 - 998185953
 E-mail: jmorillot@hotmail.com

5.5 Aspectos Sísmicos

Según Norma E- 030 el área de estudio se ubica en la zona 04, correspondiéndole un factor de zona $Z = 0.45$. Para el diseño sismorresistente se tiene los siguientes parámetros:

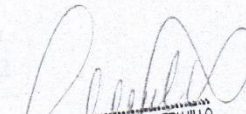
Factor de ampliación del suelo $S_2 = 1.05$
 Periodo predominante $T_p (s) = 0.6$
 Periodo predominante $T_L (s) = 2.0$

6.0 ANÁLISIS QUÍMICO

Del análisis químico a la muestra de suelo de la calicata siguiente se tiene:

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	ION CLORUROS (ppm)	ION SULFATOS (ppm)	SALES SOLUBLES TOTALES (ppm)	pH
C-01	M-01	1.60-3.00	149	637	1734	8.1

De estos resultados el suelo no será agresivo a las estructuras de concreto y acero expuestas al suelo. Se recomienda el uso de cemento de cemento Portland Tipo I, en las estructuras expuestas al suelo


JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 68738

ELEMENTO	SÍMBOLO	VALOR
Peso unitario	γ	170
Ángulo de fricción interna	ϕ	35
Coesión activa (kN/m²)	c_a	8.181
Coesión pasiva (kN/m²)	c_p	3547
Coeficiente de fricción	μ	0.457
Coeficiente de fricción	μ	0.457

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
Urb. Los Héroes Mz. J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
Telef. 943355197 - 998185953
E-mail: jmorillot@hotmail.com

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y el análisis correspondiente, se puede concluir lo siguiente:

± El suelo en la superficie de 0.30 a 0.40m de espesor, presencia de arena limosa con vegetación. De 0.30 a 3.00m de profundidad el suelo está constituido por arenas mal graduadas (SP), compacto, ligeramente húmedo de color beige claro y finos no plásticos. No se registró presencia de nivel freático.

± Del análisis de cimentación se tiene:

- **Muros de albañilería:** Se recomienda una profundidad de desplante a partir de los 0.80m, medido desde el nivel de terreno natural existente y cimentado a través de cimientos continuos.

Cimiento Continuo Si Df= 0.80m y B= 0.70m, W=2tn/m

$$Q_{adm} = 0.63 \text{ Kg / cm}^2$$

- **Pórticos principales:** Se recomienda una profundidad de desplante a partir de los 1.50m medido desde el nivel de terreno existente y cimentado a través de zapatas con vigas de cimentación armada.

Zapata Cuadrada Si Df= 1.50m y B= 1.20m, W=10tn

$$Q_{adm} = 1.16 \text{ Kg / cm}^2$$

- **Veredas:** Se recomienda el corte y eliminación de los 0.40m de la vegetación existente en la superficie y reemplazarlo con un material de relleno calificado. Culminado el mejoramiento de la subrazante deberá conformarse un material de relleno calificado (afirmado) A1-a (0) o A1-b (0), con un CBR \geq 30% y una sección mínima de 10cm de espesor, perfilado y compactado hasta alcanzar el 95% de su máxima densidad seca. Luego colocar un concreto con una resistencia a la compresión de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ y un espesor mínimo de 10cm.

± Los valores recomendados para la evaluación de los empujes laterales en los primeros 2.00m de profundidad, son los siguientes:

NOMBRE	SIMBOLO	VALOR
Peso unitario	γ	1.70
Angulo de friccion interna	ϕ	34
Coefficiente activo estatico	Ka	0.283
Coefficiente pasivo estatico	Kp	3.537
Coefficiente activo dinamico	Kas	0.451
Coefficiente pasivo dinamico	Kps	3.006

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimboie - Santa - Ancash
Telef. 943355197 - 998185953
E-mail: jmorillot@hotmail.com

- ✦ Según Norma E-030 el área de estudio se ubica en la zona 04, correspondiéndole un factor de zona $Z = 0.45$. Para el diseño sismorresistente se tiene los siguientes parámetros:

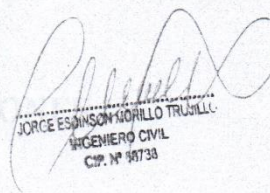
Factor de ampliación del suelo $S_2 = 1.05$

Periodo predominante $T_p (s) = 0.6$

Periodo predominante $T_L (s) = 2.0$

- ✦ Del análisis químico el suelo no será agresivo a las estructuras de concreto y acero expuestas al suelo. Se recomienda el uso de cemento de cemento Portland Tipo I, en las estructuras expuestas al suelo

ANEXO I
REGISTRO DE EXCAVACIONES


JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 68738

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomsac.com

Proyecto	: INSTALACION DE CAMERINOS EN EL CAMPO DEPORTIVO MZ. E1 LT. 02 DE LA URB. BELLAMAR, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE		
Solicita:	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA		
Departamento	: Ancash	Provincia	: Santa
Calicata	: C-01	Distrito	: Nuevo Chimbote
Fecha	: 12/04/2018	Profundidad Alcanzada (m)	: 3.00
		Nivel Freático (m)	: N.P.

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00	C A L I C A T A	M-1			[Symbol]	Presencia de arena limosa con vegetación en la superficie	
1.60				1.32		Arena Mal Graduada (SP): 1.05% de grava fina, subangulosa, 97.49% de arena gruesa a fina y 1.46% de finos no plásticos. Condición in situ: Compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.	SP
3.00	B A R R E N O	M-2		1.40	[Symbol]	Arena Mal Graduada (SP): 0.63% de grava fina, subangulosa, 98.03% de arena gruesa a fina y 1.35% de finos no plásticos. Condición in situ: Compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.	SP

Ejecutado: H.L.D.

Revisado: M.T.J.

[Signature]
 JORGE ESPINOSA MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 88738

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomsac.com

Proyecto	: INSTALACION DE CAMERINOS EN EL CAMPO DEPORTIVO MZ. E1 LT. 02 DE LA URB. BELLAMAR, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE		
Solicita:	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA		
Departamento	: Ancash	Provincia	: Santa
Calicata	: C-02	Distrito	: Nuevo Chimbote
Fecha	: 13/04/2018	Profundidad Alcanzada (m)	: 3.00
		Nivel Freático (m)	: N.P.

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00	C					Presencia de arena limosa con vegetación en la superficie	
0.30	A L I C A T A	M-1		1.09		Arena Mal Graduada (SP): 3.35% de grava fina, subangulosa, 94.42% de arena media a fina y 2.23% de finos no plásticos. Condición in situ: Compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.	SP
1.50	B A R R E N O	M-2		1.66		Arena Mal Graduada (SP): 1.40% de grava fina, subangulosa, 97.35% de arena gruesa a fina y 1.25% de finos no plásticos. Condición in situ: Compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.	SP
3.00							

Ejecutado: H.L.D.

Revisado: M.T.J.


 JORGE ESDMARSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88738

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomgsac.com

PROYECTO : INSTALACION DE CAMERINOS EN EL CAMPO DEPORTIVO MZ. E1 LT. 02 DE LA URB. BELLAMAR, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE		REALIZADO : J.M.T.
SOLICITA : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA		PROFUNDIDAD TOTAL (m): 2.70
UBICACION : Distrito: Nvo. Chimbote, Provincia: Santa, Departamento: Ancash		PROF. NIVEL FREATICO (m): N.P.
FECHA DE PERFORACION : 12/04/2018		

Nivel: Terreno Natural Existente

AUSCULTACION : DPL-01

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	S U C S	DN, gr/cm ³	N D P L	CORRELACIONES				ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA			
					N SPT	D _r (%)	σ _v (kg/cm ²)	σ _v (kg/cm ²)	N ₆₀	N ₁₀		
0.10	Presencia de arena limosa con vegetación en la superficie				21							
0.40					26							
0.50					27							
0.50					30	30	81.2	34.2				
1.00	Arena Mal Graduada (SP): 1.05% de grava fina, subangulosa, 97.49% de arena gruesa a fina y 1.46% de finos no plásticos. Condición in situ: Compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.	SP	1.72		34							
1.00					32							
1.00					34							
1.00					39							
1.00					43	40	70.7	35.6				
1.00					38							
1.50	Arena Mal Graduada (SP): 0.63% de grava fina, subangulosa, 98.03% de arena gruesa a fina y 1.35% de finos no plásticos. Condición in situ: Compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.	SP	1.70		29							
1.50					34							
1.50					35							
1.50					33	36	87.1	35.1				
1.50					40							
1.50					42							
2.00	Arena Mal Graduada (SP): 0.63% de grava fina, subangulosa, 98.03% de arena gruesa a fina y 1.35% de finos no plásticos. Condición in situ: Compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.	SP	1.70		43							
2.00					39							
2.00					38	35	66.1	34.9				
2.00					30							
2.00					35							
2.00					59							
2.50	Desciende Lentamente		1.85		57							
2.50					76	71	94.2	39.1				
3.00												
3.50												
4.00												
4.50												
5.00												

Jorge Esbanson
 JORGE ESBANSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 58738

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomsac.com

PROYECTO : INSTALACION DE CAMERINOS EN EL CAMPO DEPORTIVO MZ. E1 LT. 02 DE LA URB. BELLAMAR, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE		REALIZADO : J.M.T.
SOLICITA : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA	UBICACION : Distrito: Nvo. Chimbote, Provincia: Santa, Departamento: Ancash	PROFUNDIDAD TOTAL (m): 2.90
FECHA DE PERFORACION : 12/04/2018		PROF. NIVEL FREATICO (m): N.P.

Nivel: Terreno Natural Existente

AUSCULTACION : **DPL-02**

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	S U C S	DN, gr/cm3	N D P L	CORRELACIONES			e (%)	s (Kg/cm2)	ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA	
					N SPT	Dr (%)	friccionante			N ₆₀	Nº de golpes 10 cm
0.10	Presencia de arena limosa con vegetación en la superficie										
0.30											
0.50			1.63		19	49	32.3				
1.00	Arena Mal Graduada (SP): 3.35% de grava fina, subangulosa, 94.42% de arena media a fina y 2.23% de finos no plásticos. Condición in situ: Compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.	SP	1.70		36	67	35.1				
1.50			1.71		39	70	35.5				
2.00			1.76		49	78	36.7				
2.15	Arena Mal Graduada (SP): 1.40% de grava fina, subangulosa, 97.35% de arena gruesa a fina y 1.25% de finos no plásticos. Condición in situ: Compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.	SP	1.84		68	92	38.8				
2.50											
3.00											
3.50											
4.00											
4.50											
5.00											

v=β :

JORGE ESDANSON MURILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 68738

ANEXO III
RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomsac.com

Proyecto : INSTALACION DE CAMERINOS EN EL CAMPO DEPORTIVO MZ. E1 LT. 02 DE LA URB. BELLAMAR,
 DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE

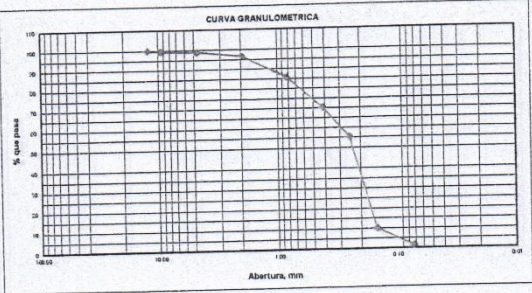
Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA

Departamento : ANCASH Provincia : SANTA Fecha : 12/04/2018

Calicata : C-01 Muestra : M-1 De: 0.40 a 1.60 m. Distrito : NVO. CHIMBOTE

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	636.60		
Peso Lavado y Seco, [gr]	627.30		
Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500	0.00	100.00
3/8"	9.525	4.40	99.31
N° 4	4.750	2.30	98.95
N° 10	2.000	14.30	96.70
N° 20	0.840	69.50	85.78
N° 40	0.420	98.50	70.15
N° 60	0.250	94.70	65.28
N° 100	0.150	287.60	10.10
N° 200	0.074	55.00	1.46
< N° 200		9.30	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)x100	

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

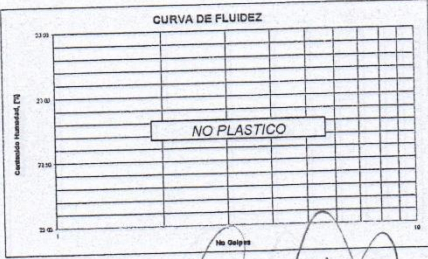
Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	

NO PLASTICO



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		1
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		21.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		74.70
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	0.70
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	53.00
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	1.32



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	1.05%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
Grava Fina (N°4" < Diam < 3/4")	1.05%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	97.43%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	2.25%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	26.55%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	68.69%
Finos (Diam < No.200)	1.46%
Limite Liquido	-
Limite Plástico	N.P.
Indice Plasticidad	N.P.
Contenido de Humedad	1.32%
Clasificación SUCS	SP

Realizado por: H.L.D.
 Revisado por: M.T.J.

JORGE ESDIVISON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 68738

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomsac.com

Proyecto : INSTALACION DE CAMERINOS EN EL CAMPO DEPORTIVO MZ. E1 LT. 02 DE LA URB. BELLAMAR,
 DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE

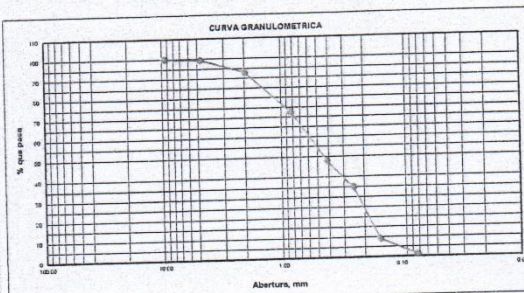
Solicitante : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA

Departamento : ANCASH Provincia : SANTA Fecha : 12/04/2018

Calicata : C-01 Muestra : M-2 De: 1.60 a 3.00m Distrito : NVO. CHIMBOTE

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525	0.00	100.00
N° 4	4.750	2.60	99.37
N° 10	2.000	26.80	92.92
N° 20	0.840	85.30	72.37
N° 40	0.420	101.80	47.86
N° 60	0.250	54.20	34.80
N° 100	0.150	107.80	8.84
N° 200	0.074	31.10	1.35
< N° 200		5.80	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)x100	

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	

NO PLASTICO



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2218)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		5
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		79.20
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		78.40
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	0.80
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	57.10
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	1.40



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	0.63%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
Grava Fina (N°4" < Diam < 3/4")	0.63%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	98.03%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	6.45%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	45.06%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	46.51%
Finos (Diam < No.200)	1.35%
Límite Líquido	-
Límite Plástico	N.P.
Índice Plásticidad	N.P.
Contenido de Humedad	1.40%
Clasificación SUCS	SP

Realizado por: H.L.D.
 Revisado por: M.T.J.

[Signature]
 KRIGE ESDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68733

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomsac.com

Proyecto : INSTALACION DE CAMERINOS EN EL CAMPO DEPORTIVO MZ. E1 LT. 02 DE LA URB. BELLAMAR,
 DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE

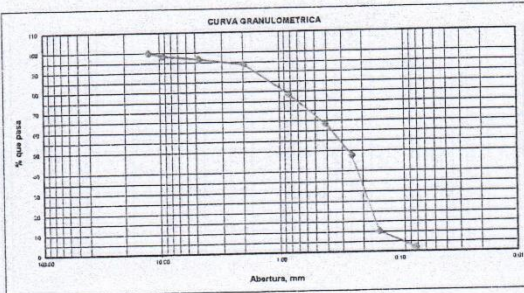
Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA

Departamento : ANCASH Provincia : SANTA Fecha : 12/04/2018

Calicata : C-02 Muestra : M-1 De: 0.30 a 1.50 m. Distrito : NVO. CHIMBOTE

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	417.30		
Peso Lavado y Seco, [gr]	408.00		
Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500	0.00	100.00
3/8"	9.525	6.90	98.35
N° 4	4.750	7.10	96.65
N° 10	2.000	11.50	93.89
N° 20	0.840	64.60	78.41
N° 40	0.420	61.90	63.68
N° 60	0.250	66.80	47.57
N° 100	0.150	155.40	10.33
N° 200	0.074	33.80	2.23
< N° 200		9.30	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(3)x100	

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	

NO PLASTICO



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		5
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		20.60
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		94.80
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	0.80
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	73.20
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	1.09



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	3.35%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
Grava Fina (N°4" < Diam < 3/4")	3.35%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	94.42%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	2.76%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	30.31%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	61.35%
Finos (Diam < No.200)	2.23%
Limite Liquido	-
Limite Plástico	N.P.
Indice Plasticidad	N.P.
Contenido de Humedad	1.09%
Clasificación SUCS	SP

JORGE ESDISON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88738

Realizado por: H.L.D.
 Revisado por: M.T.J.

GEOMG S.A.C.

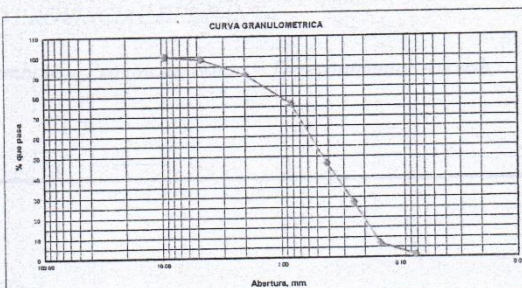
Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomsac.com

Proyecto : INSTALACION DE CAMERINOS EN EL CAMPO DEPORTIVO MZ. E1 LT. 02 DE LA URB. BELLAMAR, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE
Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA **Fecha** : 12/04/2018
Departamento : ANCASH **Provincia** : SANTA
Calicata : C-02 **Muestra** : M-2 **De:** 1.50 a 3.00m
Distrito : NVO. CHIMBOTE

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco, [gr]	448.40		
Peso Lavado y Seco, [gr]	442.80		
Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525	0.00	100.00
N° 4	4.750	6.30	98.60
N° 10	2.000	35.20	90.74
N° 20	0.840	65.80	76.07
N° 40	0.420	131.70	46.70
N° 60	0.250	86.50	27.32
N° 100	0.150	91.10	7.00
N° 200	0.075	25.80	1.25
< N° 200		6.60	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4313)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Paso Tara, [gr]		
3. Paso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Paso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Paso Agua, [gr]	(3)(4)	
6. Paso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(4)x100	

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Paso Tara, [gr]		
2. Paso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Paso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Paso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Paso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	

NO PLASTICO



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Paso Tara, [gr]		13
2. Paso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		86.70
3. Paso Tara + Suelo Seco, [gr]		85.70
4. Paso Agua, [gr]	(2)-(1)	1.00
5. Paso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	60.30
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	1.66



RESUMEN

Grava (No. 4 < Diam < 3")	1.40%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
Grava Fina (N°4 < Diam < 3/4")	1.40%
Arena (No. 200 < Diam < No.4)	97.36%
Arena Gruesa (No. 10 < Diam < No. 4)	7.85%
Arena Media (No. 40 < Diam < No. 10)	44.05%
Arena Fina (No. 200 < Diam < No. 40)	45.45%
Finos (Diam < No. 200)	1.25%
Límite Líquido	-
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Contenido de Humedad	1.66%
Clasificación SUCS	SP

JORGE EDDINSON HUILLU TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 88738

Realizado por: H.L.D.
 Revisado por: M.T.J.

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
www.geomgsac.com

ANALISIS QUIMICO DE SUELOS

PROYECTO: INSTALACION DE CAMERINOS EN EL CAMPO DEPORTIVO MZ. E1 LT. 02 DE LA URB. BELLAMAR, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE


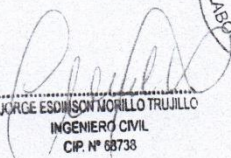
SOLICITADO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA

UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote – Provincia: Santa – Departamento: Ancash

FECHA: 12/04/2018

CALICATA: C-01
MUESTRA: M-01 (De 1.60m a 3.00m)

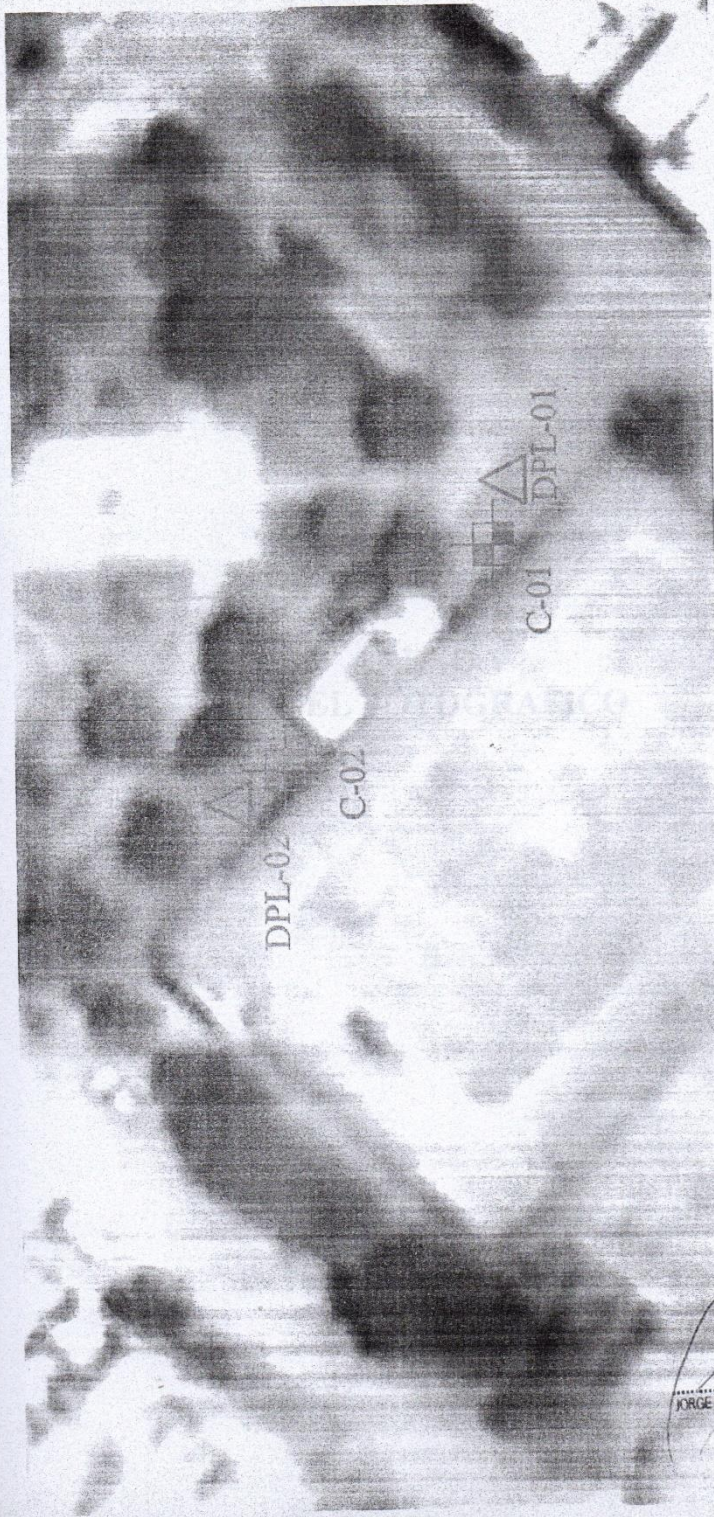
ENSAYOS	RESULTADO	NORMA
Contenido de Sulfatos Solubles	637 ppm	AASHTO T290
Contenido de Cloruros Solubles	149 ppm	AASHTO T291
Sales Solubles Totales	1734 ppm	USBR E-8
pH	8.10	ASTM D4972



 JORGE ESDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 68738

V°B°

**ANEXO IV
PLANO DE UBICACION DE CALICATAS Y
AUSCULTACIONES DPL**

[Faint signature and illegible text]



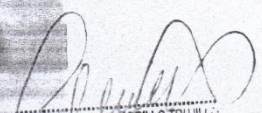
INSTALACION DE CAMERINOS EN EL CAMPO DEPORTIVO
 MZ. ET LT. 02 DE LA URB. BELLAMAR,
 DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE

UBICACION DE CALICATAS Y DPL

6-01

LEYENDA

	CALICATA
	ADJUDICACION


 JORGE EDISON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 58738

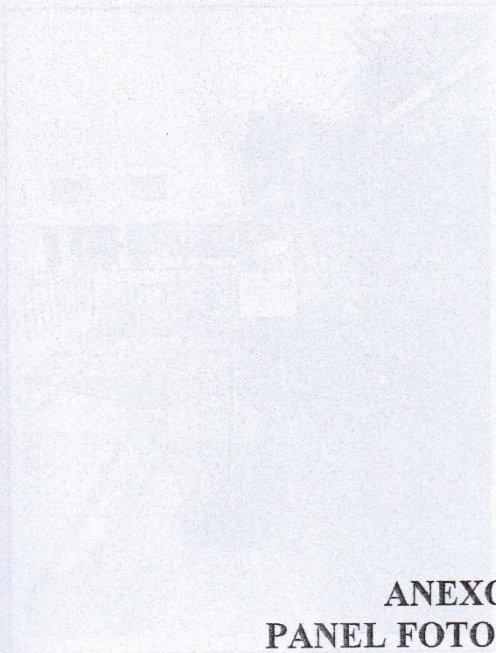


Foto N° 01: Vista de la C-01 en la superficie (0.40m) presencia de arena gruesa y vegetal. De 0.40m a 3.00m de profundidad presencia de arena más graduada (SP), mediana arena y gravilla.

**ANEXO V
PANEL FOTOGRAFICO**

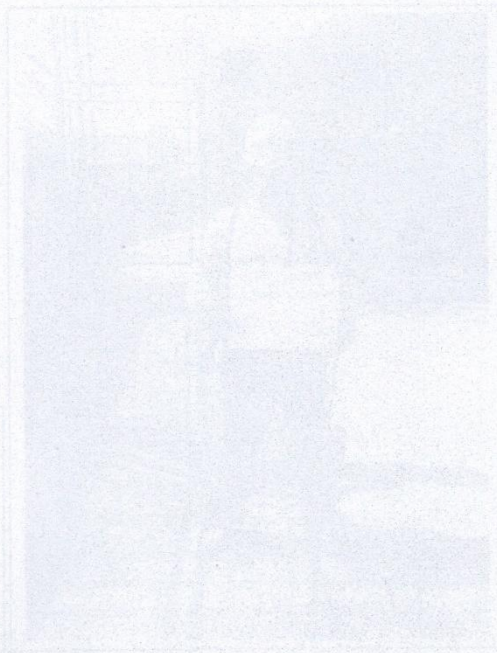


Foto N° 02: Vista de la C-01 en la superficie (0.40m) presencia de arena gruesa y vegetal. De 0.40m a 3.00m de profundidad presencia de arena más graduada (SP), mediana arena y gravilla.



Foto N°01: Vista de la C-01, en la superficie (0.40m) presencia de arena limosa y vegetación. De 0.40m a 3.00m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, ligeramente seco de color beige claro.

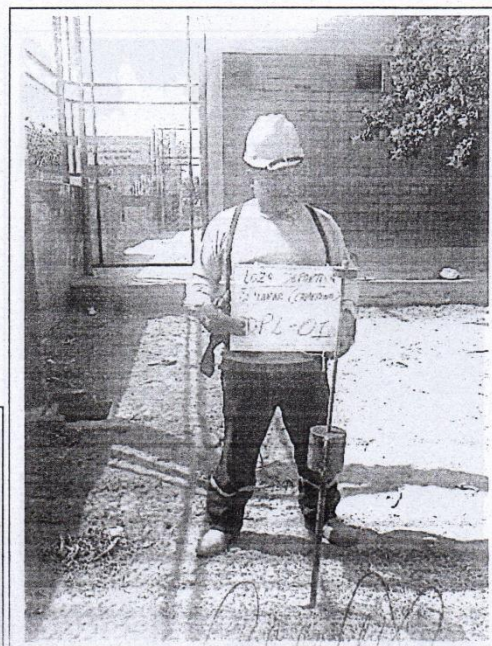


Foto N°02: Vista del DPL-01, en la superficie (0.40m) presencia de arena limosa y vegetación. De 0.40m a 3.00m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, ligeramente seco de color beige claro.

JORGE ESDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 68738



Foto N°03: Vista de la C-02, en la superficie (0.30m) presencia de arena limosa y vegetación. De 0.30m a 3.00m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, ligeramente seco de color beige claro.

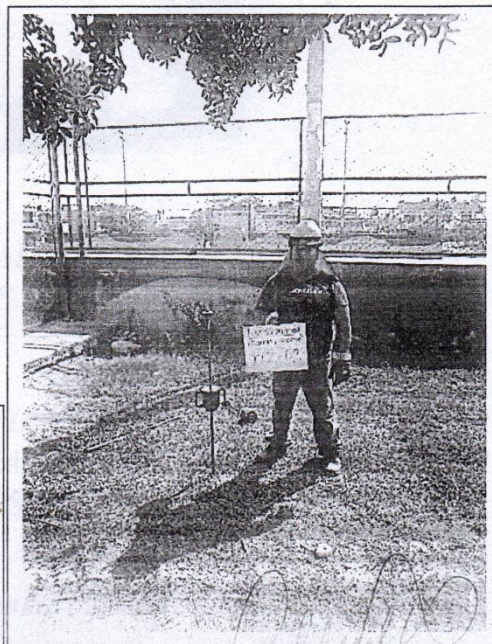


Foto N°04: Vista del DPL-02, en la superficie (0.30m) presencia de arena limosa y vegetación. De 0.40m a 3.00m de profundidad presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto a compacto, ligeramente seco de color beige claro.

JORGE ESPINOZA MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP: N° 88738

**ANEXO 05.01: ESTUDIOS DE MECÁNICA DE
SUELOS EXTERNOS (MPS) 02**

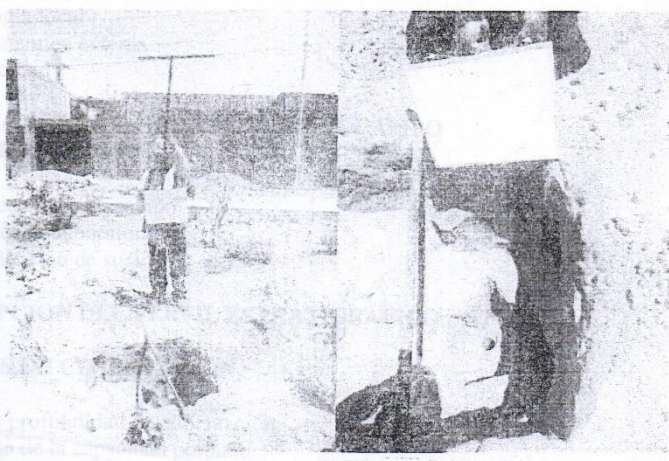
JORGE EDINSON MÓRILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL.
Urb. Los Heroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
Telef 943355197 - 998185953
E-mail:jmorillo@hotmail.com

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL:

INSTALACION DE PARQUE EN MZ. 74° LT. 01
EN EL P.V.H.U.P. NICOLAS GARATEA,
DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE



SOLICITA:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DEL SANTA

UBICACIÓN:

DISTRITO : NUEVO CHIMBOTE
PROVINCIA : SANTA
DEPARTAMENTO : ANCASH

CHIMBOTE, ABRIL DEL 2018

[Handwritten Signature]
JORGE EDINSON MÓRILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
Urb. Las Heresas Mz. J-2 Lote 8 - Vno Chimbote - Santa - Ancash
Teléfono: 943353197 - 998185953
E-mail: jmorillo@hotmail.com

INDICE

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 Objeto del estudio
- 1.2 Ubicación del área de estudio

2.0 GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

- 2.1 Geomorfología
- 2.2 Geología local
- 2.3 Geodinámica externa
- 2.4 Sismicidad

3.0 INVESTIGACIONES GEOTECNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

- 3.1 Prospecciones de campo
- 3.2 Ensayos de laboratorio
- 3.3 Clasificación de suelos

4.0 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

5.0 ANALISIS DE CIMENTACION

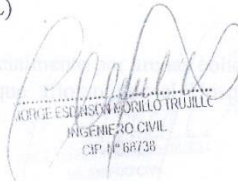
- 5.1 Tipo y profundidad de cimentación
- 5.2 Calculo de la capacidad portante
- 5.3 Análisis de asentamiento
- 5.4 Coeficientes de presión del terreno
- 5.5 Aspectos sísmicos

6.0 ANALISIS QUIMICO

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

- Anexo I (Registros de excavaciones)
- Anexo II (Registros de auscultaciones DPL)
- Anexo III (Resultados de ensayos de laboratorio)
- Anexo IV (Plano de ubicación de calicatas y auscultaciones DPL)
- Anexo V (Panel Fotográfico)


 JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
Telef. 943355197 - 998185953
E-mail: jmorillo@hotmail.com

1.0 GENERALIDADES

1.1 Objeto del Estudio

El presente informe tiene como objeto determinar las propiedades físico - mecánicas y químicas del subsuelo del terreno en estudio, para el ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL: "INSTALACIÓN DE PARQUE EN MZ. 74° LT. 01 EN EL P.V.H.U.P. NICOLAS GARATEA, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE". El estudio fue realizado por medio de trabajos de exploración de campo, y ensayos de laboratorio necesarios para definir el perfil estratigráfico, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas para el diseño de la estructura proyectada. El estudio de mecánica de suelos se ha desarrollado según norma técnica E.050 de Suelos y Cimentaciones.

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

- ✦ Elaboración de un estudio geológico superficial, que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- ✦ Realización de los ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos especiales.
- ✦ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- ✦ Elaboración de los perfiles geotécnicos del área en estudio.
- ✦ Elaboración de las recomendaciones técnicas, para el diseño de las estructuras proyectadas.

1.2 Ubicación del área en Estudio

El área de estudio se ubica en el P.V.H.U.P. Nicolás Garatea, localizada en el Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

2.0 GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO

2.1 Geomorfología

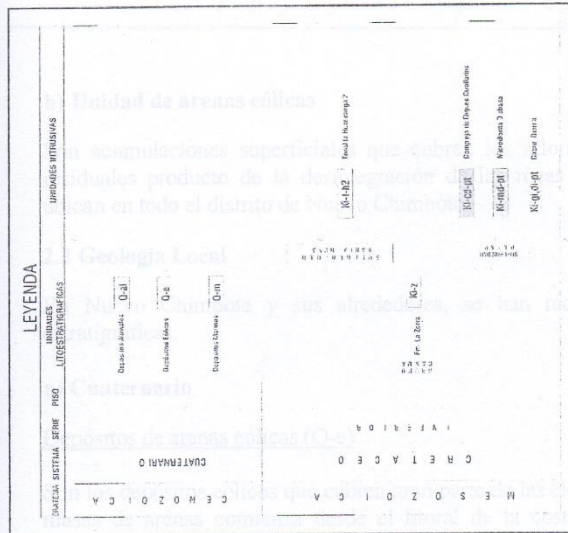
El área de estudio y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

- Unidad de colinas
- Unidad de arenas eólicas

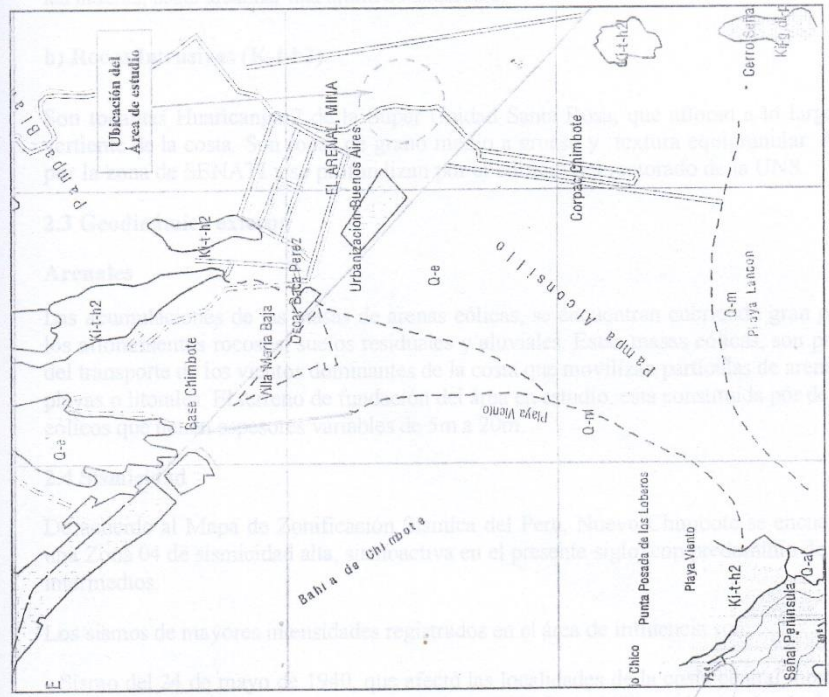
a) Unidad de colinas

Constituidas por elevaciones de rocas intrusivas, cubiertas parcialmente por arenas eólicas, formando colinas cuyas pendientes varían de 10° a 30°, que afloran por el Hospital Regional y SENATI.

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 68738



**GEOLOGÍA DEL DISTRITO DE
NUEVO CHIMBOTE
(Cuadrángulo 19-f)**



INGENIERO CIVIL
Nº 00733

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL. REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL,
Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
Telef. 943355197 - 998185953
E-mail: jmorillo@hotmail.com

b) Unidad de arenas eólicas

Son acumulaciones superficiales que cubren los afloramientos rocosos y los depósitos residuales producto de la desintegración de las rocas intrusitas. Las arenas eólicas, se ubican en todo el distrito de Nuevo Chimbote.

2.2 Geología Local

En Nuevo Chimbote y sus alrededores, se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

a) Cuaternario

Depósitos de arenas eólicas (Q-e)

Son los depósitos eólicos que cubren gran parte de las elevaciones rocosas, la formación de masas de arenas comienza desde el litoral de la costa y termina en los cerros de los primeros tramos de las estribaciones de la Cordillera Occidental Andina, desplazando en las laderas, hasta alcanzar una altura considerable.

b) Rocas Intrusivas (K-i-h2)

Son tonalitas Huaricanga 2 de la Super Unidad Santa Rosa, que afloran a lo largo de la vertiente de la costa. Son rocas de grano medio a grueso y textura equigranular. Afloran por la zona de SENATI y se profundizan por el edificio del rectorado de la UNS.

2.3 Geodinámica externa

Arenales

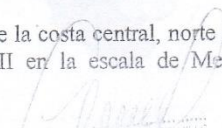
Las acumulaciones de las masas de arenas eólicas, se encuentran cubriendo gran parte de los afloramientos rocosos, suelos residuales y aluviales. Estas masas eólicas, son producto del transporte de los vientos dominantes de la costa que movilizan partículas de arena de las playas o litorales. El terreno de fundación del área en estudio, está constituida por depósitos eólicos que tienen espesores variables de 5m a 20m.

2.4 Sismicidad

De acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, Nuevo Chimbote se encuentra en una Zona 04 de sismicidad alta, sismoactiva en el presente siglo, con predominio de sismos intermedios.

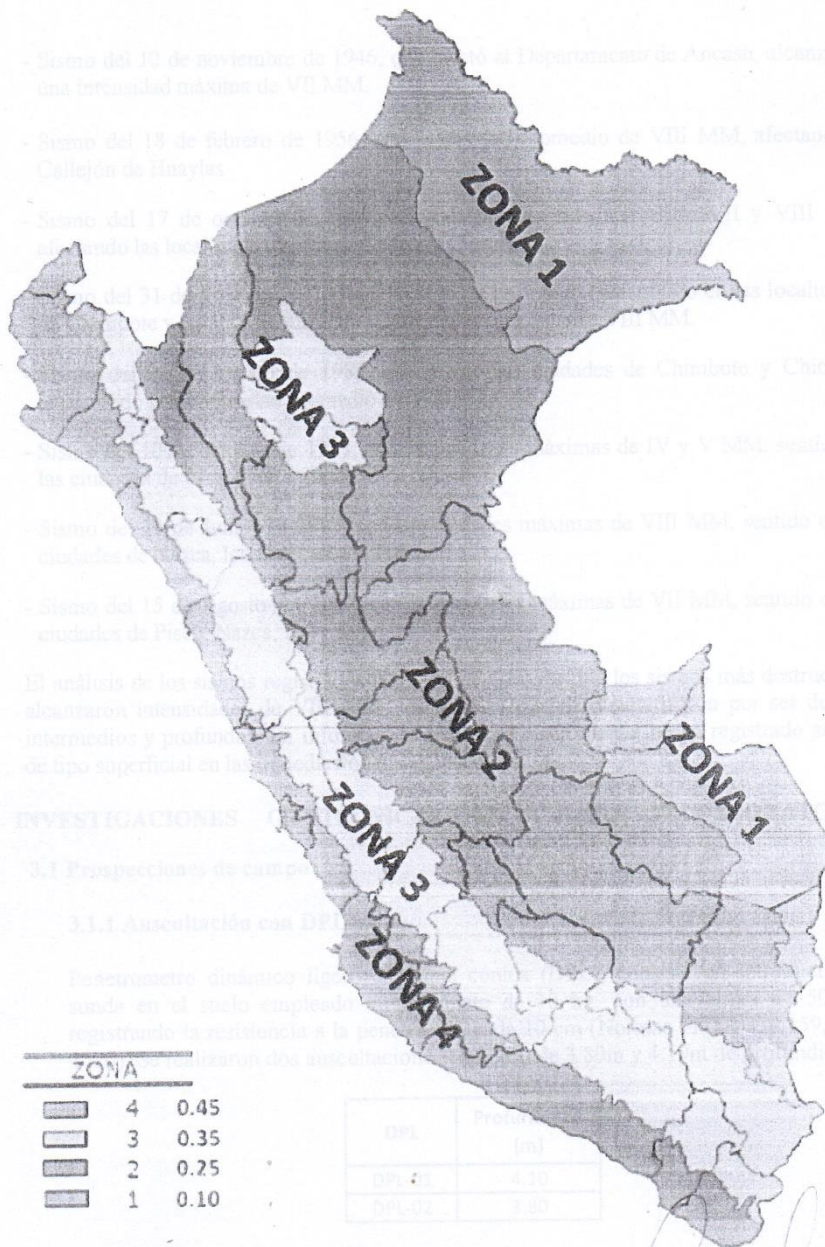
Los sismos de mayores intensidades registrados en el área de influencia son:

- Sismo del 24 de mayo de 1940, que afectó las localidades de la costa central, norte y sur del Perú, alcanzando intensidades máximas de VII y VIII en la escala de Mercalli Modificada (MM).


INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 68738

JORGE EDYSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL

ZONAS SÍSMICAS



- Sismo del 13 de noviembre de 1946, en el Departamento de Arequipa, alcanzando una intensidad máxima de VII MM.

- Sismo del 18 de febrero de 1951, en el Departamento de Arequipa, alcanzando una intensidad máxima de VII MM, afectando el Callejón de Huaylas.

- Sismo del 17 de agosto de 1970, en el Departamento de Arequipa, alcanzando una intensidad máxima de VIII MM, afectando las localidades de Chumbote y Chiclayo.

- Sismo del 31 de agosto de 1970, en el Departamento de Arequipa, alcanzando una intensidad máxima de IV y V MM, afectando las ciudades de Piura y Tarma.

- Sismo del 15 de agosto de 1970, en el Departamento de Arequipa, alcanzando una intensidad máxima de VII MM, afectando las ciudades de Piura y Tarma.

El análisis de los sismos más destructivos alcanzaron intensidades de tipo intermedias y profundas, así como de tipo superficial en las zonas de Chumbote y Chiclayo.

3.8 INVESTIGACIONES

3.8.1 Prospecciones de campo

3.8.1.1 Auscultación con DFL

Para determinar la respuesta dinámica de una estructura se emplea un acelerómetro dinámico que se fija al suelo en el punto de interés, registrando la respuesta y la posición de la estructura durante dos auscultaciones.

DFL	Profundidad (m)
DFL-01	4.10
DFL-02	7.80

JORGE EDYSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 D.P. N° 58738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL, REG. CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
 Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
 Telef. 943355197 - 998185953
 E-mail: jmorillot@hotmail.com

- Sismo del 10 de noviembre de 1946, que afectó al Departamento de Ancash, alcanzando una intensidad máxima de VII MM.
- Sismo del 18 de febrero de 1956, con intensidad promedio de VIII MM, afectando el Callejón de Huaylas.
- Sismo del 17 de octubre de 1966, con intensidades máximas entre VII y VIII MM, afectando las localidades de Lima, Casma y Chimbote.
- Sismo del 31 de mayo de 1970, que ha sido un terremoto catastrófico en las localidades de Chimbote y Huaraz, alcanzando intensidades máximas de VIII MM.
- Sismo del 21 de agosto de 1985, que afectó las ciudades de Chimbote y Chiclayo, alcanzando una intensidad promedio de V MM.
- Sismo del 10 de octubre de 1987, con intensidades máximas de IV y V MM, sentido en las ciudades de Chimbote y Santiago de Chuco.
- Sismo del 23 de Junio del 2001, con intensidades máximas de VIII MM, sentido en las ciudades de Nazca, Ica, Arequipa y Tacna.
- Sismo del 15 de Agosto del 2007, con intensidades máximas de VII MM, sentido en las ciudades de Pisco, Nazca, Ica y Lima.

El análisis de los sismos registrados nos permite aseverar que los sismos más destructivos alcanzaron intensidades de VIII MM, los mismos que se caracterizaron por ser de tipo intermedios y profundos. La información histórica e instrumental no ha registrado sismos de tipo superficial en las inmediaciones del área de estudio.

3.0 INVESTIGACIONES GEOTECNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

3.1 Prospecciones de campo

3.1.1 Auscultación con DPL

Penetrometro dinámico ligero de punta cónica (DPL), consiste en introducir una sonda en el suelo empleado un martinete de 10 kg, con una altura de 50 cm, registrando la resistencia a la penetración cada 10 cm (Normas PNTP 339.159, DIN 4020). Se realizaron dos auscultaciones con DPL de 3.80m y 4.10m de profundidad.

DPL	Profundidad (m)
DPL-01	4.10
DPL-02	3.80

[Firma manuscrita]
 JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG. CIP. N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
Telef. 943355197 - 998183953
E-mail: jmorillo@hotmail.com

3.1.2 Calicatas

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico, se realizaron dos calicatas de 2.00m de profundidad.

Calicata	Profundidad (m)
C-01	2.00
C-02	2.00

3.1.3 Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

3.1.4 Registro de calicatas

Así mismo, paralelamente al avance de las excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2438, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compactación, etc. (Ver Anexo I)

3.2 Ensayos de Laboratorio

Los ensayos se realizaron según normas:

➤ Ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos:

- 02 , Análisis Granulométrico SUCS (ASTM-D-422),
- 02 , Límite líquido (ASTM D-4318)
- 02 , Límite plástico (ASTM D-4318)
- 02 , Contenido de humedad (ASTM-D-216)

➤ Ensayos químicos del suelo

- 01 Contenido de Sulfatos (AASHTO - T- 290)
- 01 Contenido de Cloruros (AASHTO - T- 291)
- 01 Sales Solubles Totales (USBR E-8)
- 01 pH (ASTM D-4972)

Ver Anexo III (Resultados de ensayos en laboratorio)


INGENIERO CIVIL
CIP. N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL, REG. CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
 Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimboe - Santa - Ancash
 Telef: 943355197 - 998185953
 E-mail: jmorillon@hotmail.com

3.3 Clasificación de Suelos

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS – ASTM D-2487), para ello se hizo uso del programa Clas.

Calicata	C-01	C-02
Profundidad (m)	0.00-2.00	0.00-2.00
Muestra	M-1	M-01
% Grava (No.4 < Diam < 3")	0.00	0.15
% Arena (No.200 < Diam < No.4)	97.90	97.82
% Finos (Diam < No.200)	2.10	2.03
Límite Líquido (%)	-	-
Límite Plástico (%)	N.P	N.P
Índice Plasticidad (%)	N.P	N.P
Contenido de Humedad, (%)	2.11	2.15
Clasificación SUCS	SP	SP

4.0 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

El subsuelo ha sido investigado a través de las calicatas y auscultaciones siguientes: C-01, C-02, DPL-01 y DPL-02. De estos trabajos de campo se tiene:

De 0.00 a 2.00m de profundidad el suelo está conformado por depósitos eólicos, constituido por arenas mal graduadas (SP), medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro y finos no plásticos. No se registró presencia de nivel freático.

5.0 ANALISIS DE CIMENTACION

5.1 Tipo y Profundidad de los Cimientos

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

- **Pórticos de Ingreso:** Se recomienda una profundidad de desplante a partir de los 1.50m medido desde el nivel de terreno existente y cimentado a través de zapatas con vigas de cimentación armada.
- **Veredas:** Culminado el mejoramiento de la subrazante deberá conformarse un material de relleno calificado (afirmado) A1-a (0) o A1-b (0), con un CBR $\geq 30\%$ y una sección mínima de 10cm de espesor, perfilado y compactado hasta alcanzar el 95% de su máxima densidad seca. Luego colocar un concreto con una resistencia a la compresión de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ y un espesor mínimo de 10cm.

Coefficiente activo estático	Ka	0.320
Coefficiente pasivo estático	Kp	3.124
Coefficiente activo dinámico	Kas	0.339
Coefficiente pasivo dinámico	Kps	3.124

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimboie - Santa - Ancash
Telef 943355197 - 998185953
E-mail jmorillo@hotmail.com

5.2 Cálculo de la Capacidad Portante

Para el cálculo de la capacidad admisible, se ha utilizado la fórmula de Terzaghi y Peck (1967) con factores de carga dados por Vesic (1973).

$$q_{ult} = Sc * c' * N'c + Sq * \gamma * Df * N'q + 0.5 * S\gamma * \gamma * B * N'\gamma$$

$$q_{ad} = q_{ult} / F.S.$$

Donde:

- q_{ult} :Capacidad última de carga (Kg/cm²)
 q_{ad} :Capacidad admisible de carga (Kg/cm²)
 F.S. :Factor de seguridad
 γ :Peso específico total (gr/cm³)
 B :Ancho de la zapata (m)
 Df :Profundidad de cimentación (m)
 Sc, Sq, S γ :Factores de forma
 N'c, N'q, N'\gamma : Factores de carga, en función de ϕ
 ϕ :Angulo de fricción interna del suelo
 c' :Cohesión (kg/cm²)

5.3 Análisis de Asentamiento

Para el análisis de asentamiento en suelos sin cohesión, se ha utilizado la relación dada por la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman), para un asentamiento máximo de 2.54cm:

$$S = \Delta q * B (1 - \nu^2) E_s * I_w$$

Donde:

- S = Asentamiento total (cm)
 Δq = Presión de contacto (Ton/m²)
 B = Ancho de la cimentación (m)
 E_s = Módulo de elasticidad secante (ton/m²)
 ν = Relación de Poisson (-)
 I_w = Factor de influencia que depende de la forma y rigidez de la cimentación (cm/m)
 (Bowles, 1977)

5.4 Coeficientes de presión del terreno

Los valores recomendados para la evaluación de los empujes laterales en los primeros 2.00m de profundidad, son los siguientes:

NOMBRE	SÍMBOLO	VALOR
Peso unitario	γ	1.61
Angulo de fricción interna	ϕ	31
Coefficiente activo estatico	Ka	0.320
Coefficiente pasivo estatico	Kp	3.124
Coefficiente activo dinamico	Kas	0.489
Coefficiente pasivo dinamico	Kps	2.655

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL, RFG CIP Nº 68738
 Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
 Urb. Los Heroes Mz J-1 Lote 8 - Nvo Chimboe - Santa - Ancash
 Telef: 943353197 - 998183953
 E-mail: jmorillo@hotmail.com

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE - CIMENTACION SUPERFICIAL

Pórticos de Ingreso

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	31.0 °
Cohesión	0.00 ton/m2
Peso Especifico de Suelo por encima del N.C.	1.61 ton/m3
Peso Especifico de Suelo por debajo del N.C.	1.63 ton/m3
Relación Ancho Largo (B/L)	1
Factor de Seguridad	3
Carga Total	10 ton

(ZAPATA CUADRADA)

FORMA	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			FACTORES DE FORMA		
	N'c	N'y	N'q	Sc	Sy	Sq
Cuadrada	15.96	5.12	7.89	1	1	1

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Quit (Kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)
Cuadrada	1.50	1.20	2.41	0.59
	1.50	1.30	2.45	0.59
	1.50	1.40	2.49	0.51
	1.50	1.50	2.53	0.44

Qact (kg/cm2)	Condición Qadm>Qact
0.59	Cumple
0.59	Cumple
0.51	Cumple
0.44	Cumple

[Firma]
 INGENIERO CIVIL
 Nº 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738
 Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
 Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimboe - Santa - Ancash
 Telef: 943355197 - 998185953
 E-mail: jmorillo@hotmail.com

CALCULO DE ASENTAMIENTOS - METODO ELASTICO
 Pórticos de Ingreso

Cimentación	Valores de If (cm/m)			
	Rígida	Flexible		
Cuadrada	82	Centro	Esquina	Medio
	112	85	85	85
	56	95	88	88
Circular	100	Centro	Esquina	Medio
	84	85	85	85
	85	210	254	127
Rectangular (L/B >= 10)	210	Centro	Esquina	Medio
	254	127	127	225

Poisson (u)	0.25
Módulo de Elasticidad (ton/m2)	3500

$S = \Delta q \cdot B (1 - \nu^2) / E_s \cdot I_w$
 Donde:
 S = Aseñamiento total (cm)
 Δq = Presión de contacto (ton/m2)
 B = Ancho de la cimentación (m)
 ν = Relación de Poisson (-)
 E_s = Módulo de elasticidad secante (ton/m2)
 I_w = Factor de influencia que depende de la forma y rigidez de la cimentación (cm/m)
 (Bowles, 19 77)

Material	Tipo de Cimentación	Df (m)	B	qadm (ton/m2)	S (cm) Rígida	S (cm) Flexible Centro	S (cm) Flexible Esquina	S (cm) Flexible Medio
Arena Mal Graduada	Cuadrada	1.50	1.20	6.90	0.18	0.25	0.12	0.21
		1.50	1.30	5.90	0.17	0.23	0.12	0.20
		1.50	1.40	5.10	0.16	0.21	0.11	0.18
		1.50	1.50	4.40	0.14	0.20	0.10	0.17

Si: $\delta = 0.25$ cm
 De acuerdo a la normalidad de asentamientos tolerables se tiene:

$\delta =$ Distorsión angular x L
 $\delta:$ Asentamiento diferencial
 L: Longitud de ejes de zapatas:

Distorsión angular = $\frac{1}{500}$
 (límite seguro para edificaciones que no permitan grietas)

m	4
m	7

cm	0.80
cm	1.40

Por consiguiente el asentamiento total es menor al asentamiento diferencial y menor a 1"


 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP Nº 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
 Urb. Los Heroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimboe - Santa - Ancash
 Telef 943355197 - 998183933
 E-mail: jmorillot@hotmail.com

5.5 Aspectos Sísmicos

Según Norma E- 030 el área de estudio se ubica en la zona 04, correspondiéndole un factor de zona $Z = 0.45$. Para el diseño sismorresistente se tiene los siguientes parámetros:

- Factor de ampliación del suelo $S_2 = 1.05$
- Periodo predominante $T_p (s) = 0.6$
- Periodo predominante $T_L (s) = 2.0$

6.0 ANÁLISIS QUÍMICO

Del análisis químico a la muestra de suelo de la calicata siguiente se tiene:

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	ION CLORUROS (ppm)	ION SULFATOS (ppm)	SALES SOLUBLES TOTALES (ppm)	pH
C-01	M-01	0.00-2.00	208	742	1862	8.2

De estos resultados el suelo no será agresivo a las estructuras de concreto y acero expuestas al suelo. Sin embargo, por el constante riego de las áreas verdes con tanques cisternas, se estará incrementado el nivel de agresividad del suelo. Ante ello se recomienda el uso de cemento de cemento Portland Tipo II o MS.

NOMBRE	VALOR
Peso unitario	1.61
Angulo de fricción interna	31
Coefficiente activo estático	0.370
Coefficiente pasivo estático	3.124
Coefficiente activo dinámico	0.489
Coefficiente pasivo dinámico	2.655

Según Norma E- 030 el área de estudio se ubica en la zona 04, correspondiéndole un factor de zona $Z = 0.45$. Para el diseño sismorresistente se tiene los siguientes parámetros:

- Factor de ampliación del suelo $S_2 = 1.05$
- Periodo predominante $T_p (s) = 0.6$
- Periodo predominante $T_L (s) = 2.0$

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
Telef. 943355197 - 998185953
E-mail: jmorillo@hotmail.com

7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio y el análisis correspondiente, se puede concluir lo siguiente:

- ⇒ De 0.00 a 2.00m de profundidad el suelo está conformado por depósitos eólicos, constituido por arenas mal graduadas (SP), medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro y finos no plásticos. No se registró presencia de nivel freático.

- ⇒ Del análisis de cimentación se tiene:

- **Pórticos de Ingreso:** Se recomienda una profundidad de desplante a partir de los 1.50m medido desde el nivel de terreno existente y cimentado a través de zapatas con vigas de cimentación armada.

Zapata Cuadrada Si $D_f = 1.50m$ y $B = 1.20m$, $W = 10tn$

$$Q_{adm} = 0.80 \text{ Kg / cm}^2$$

- **Veredas:** Culminado el mejoramiento de la subrazante deberá conformarse un material de relleno calificado (afirmado) A1-a (0) o A1-b (0), con un CBR $\geq 30\%$ y una sección mínima de 10cm de espesor, perfilado y compactado hasta alcanzar el 95% de su máxima densidad seca. Luego colocar un concreto con una resistencia a la compresión de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y un espesor mínimo de 10cm.

- ⇒ Los valores recomendados para la evaluación de los empujes laterales en los primeros 2.00m de profundidad, son los siguientes:

NOMBRE	SIMBOLO	VALOR
Peso unitario	γ	1.61
Angulo de fricción interna	ϕ	31
Coefficiente activo estatico	K_a	0.320
Coefficiente pasivo estatico	K_p	3.124
Coefficiente activo dinamico	K_{as}	0.489
Coefficiente pasivo dinamico	K_{ps}	2.655

- ⇒ Según Norma E- 030 el área de estudio se ubica en la zona 04, correspondiéndole un factor de zona $Z = 0.45$. Para el diseño sismorresistente se tiene los siguientes parámetros:

Factor de ampliación del suelo $S_2 = 1.05$

Periodo predominante T_p (s) = 0.6

Periodo predominante T_L (s) = 2.0


JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 68738

JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL REG CIP N° 68738

Ensayo de Materiales, Mecánica de Suelos, Sondajes SPT W.B., Cono de Peck, DPL
Urb. Los Héroes Mz J-2 Lote 8 - Nvo Chimbote - Santa - Ancash
Telef. 943353197 - 998185953
E-mail: jmorillot@hotmail.com

- ✦ De estos resultados el suelo no será agresivo a las estructuras de concreto y acero expuestas al suelo. Sin embargo, por el constante riego de las áreas verdes con tanques cisternas, se estará incrementado el nivel de agresividad del suelo. Ante ello se recomienda el uso de cemento de cemento Portland Tipo II o MS.



JORGE EDINSON MORILLO TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 68738

ANEXO I REGISTRO DE EXCAVACIONES

GEUMG S.A.C.

Centros en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Proyectos Mecánicos de Obras, Concreto y Asfalto

123 Calle Los Olivos N° 27 - L.B. - Miraflores, Lima - Perú

Tel: 943351197 - Fax: 998185917 - Email: geumg@geumg.com.pe - geumg@geumg.com

www.geumg.com

Proyecto:	INSTALACION DE PARRILLAS, PULPERAS Y REFRIGERADOR EN LA COCINA					
Ubicación:	DISTRITO DE MIRAFLORES					
Descripción:	Área:	Período:	Inicio:	Fin:	Responsable:	Observaciones:
Código:	142				INGENIERO RESPONSABLE	142
Fecha:	1/20/2014				INGENIERO RESPONSABLE	142

FECHA	PROYECTO	UBICACION	DESCRIPCION	PROFUNDIDAD (CM)	ANCHO (CM)	LONGITUD (CM)	TIPO DE TIERRA	TIPO DE EXCAVACION
14/01/2014								

ANEXO I REGISTRO DE EXCAVACIONES

Este es un documento que forma parte de un expediente de obra. Toda información contenida en este documento es de carácter confidencial y no debe ser divulgada a terceros.

Fecha: 14/01/2014


Fecha: 14/01/2014

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.


Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomgsac.com

Proyecto	: INSTALACION DE PARQUE EN MZ. 74° LT. 01 EN EL P.V.H.U.P. NICOLAS GARATEA, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE				
Solicita:	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA				
Departamento	: Ancash	Provincia	: Santa	Distrito	: Chimbote
Calicata	: C-01			Profundidad Alcanzada (m)	: 2.00
Fecha	: 13/04/2018			Nivel Freático (m)	: N.P.

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	HN, ts			
0.00							
		M-1		2.11		Arena Mal Graduada (SP): 97.90% de arena media a fina y 2.10% de finos no plásticos. Condición in situ : Medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.	SP
2.00							

Ejecutado: H.L.D.

Revisado: M.T.J.


 ESDIN ORILLO TAYULLI
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88738

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa. Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomsac.com

Proyecto	: INSTALACION DE PARQUE EN MZ. 74° LT. 01 EN EL P.V.H.U.P. NICOLAS GARATEA, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE		
Solicita:	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA		
Departamento	: Ancash	Provincia	: Santa
Calicata	: C-02	Distrito	: Chimbote
Fecha	: 13/04/2018	Profundidad Alcanzada (m)	: 2.00
		Nivel Freático (m)	: N.P.

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00							
		M-1		2.15		Arena Mal Graduada (SP): 0.15% de gravas finas, subangulosas; 97.82% de arena media a fina y 2.03% de finos no plasticos. Condición in situ : Medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.	SP
2.00							

Ejecutado: H.L.D.

Revisado: M.T.J.

Jorge Esdmarco Rocaflo Trujillo
 JORGE ESDMARCO ROCAFLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 63738

GEOMG S.A.C.

Consultora de Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentación, Alcantarillas, Muebles de Cocina, Cementos y Acabados

Calle Bellavista II Etapa No. 52 - Lt. 8 - P.º Surco, Lima - Perú
 Teléfono: 011 4455119 - Email: geomg@geomg.com - www.geomg.com

PROYECTO	INSTALACION DE PANDOS DE 16" LT. EN EL PISO DE LA ANEXA DANIELA EN EL 1º DE NUESTRO COMPLEJO	REALIZADO	1-2017
CLIENTE	INTEGRACION PROMOTORA DEL SURCO	PERIMETRO TOTAL (M ²)	1.11
UBICACION	Desarrollo Urbano Promotora: Santa Catalina - Surco	PROYECTO REALIZADO (M ²)	1.11
FECHA DE ELABORACION	13/05/2017		

Alcance: Instalación de Pandos en el 1º de NUESTRO COMPLEJO

ASUSCULTACION : DPL-01

PUNTO	DESCRIPCION DEL ANILO	Ø	LTV	CANTIDAD				CANTIDAD DE ANUSCULTACION
				Ø	Ø	Ø	Ø	
1.01								
1.02			1.65					
1.03			1.61					
1.04								
1.05			1.62					
1.06			1.66					
1.07			1.65					
1.08			1.63					
1.09								
1.10								
1.11								
1.12								
1.13								
1.14								
1.15								
1.16								
1.17								
1.18								
1.19								
1.20								
1.21								
1.22								
1.23								
1.24								
1.25								
1.26								
1.27								
1.28								
1.29								
1.30								
1.31								
1.32								
1.33								
1.34								
1.35								
1.36								
1.37								
1.38								
1.39								
1.40								
1.41								
1.42								
1.43								
1.44								
1.45								
1.46								
1.47								
1.48								
1.49								
1.50								
1.51								
1.52								
1.53								
1.54								
1.55								
1.56								
1.57								
1.58								
1.59								
1.60								
1.61								
1.62								
1.63								
1.64								
1.65								
1.66								
1.67								
1.68								
1.69								
1.70								
1.71								
1.72								
1.73								
1.74								
1.75								
1.76								
1.77								
1.78								
1.79								
1.80								
1.81								
1.82								
1.83								
1.84								
1.85								
1.86								
1.87								
1.88								
1.89								
1.90								
1.91								
1.92								
1.93								
1.94								
1.95								
1.96								
1.97								
1.98								
1.99								
2.00								

ANEXO II REGISTRO DE AUSCULTACIONES DPL

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomsac.com

PROYECTO : INSTALACION DE PARQUE EN MZ. 74* LT. 01 EN EL P.V.H.U.P. NICOLAS GARATEA, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE	REALIZADO : J.M.T.
SOLICITA : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA	PROFUNDIDAD TOTAL (m): 4.10
UBICACION : Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nvo. Chimbote	PROF. NIVEL FREATICO (m): N.P.
FECHA DE PERFORACION : 13/04/2018	

Nivel: Terreno Natural Existente

AUSCULTACION : DPL-01

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	DN, gr/cm ³	NDPL	CORRELACIONES			ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA Nº de golpes / 10 cm	
					N SPT	Dr (%)	c (kg/cm ²)		
0.10	Arena Mal Graduada (SP): 97.90% de arena media a fina y 2.10% de finos no plásticos. Condición in situ : Medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.	SP	1.63	13	8				
0.50					14				
					21				
					19	19	49		32.3
					18				
					14				
					18				
					13				
1.00					14	14	42		31.3
					15				
					13				
					18				
					14				
1.50					20	19	49		32.3
					23				
					14				
					22				
2.00					17				
	18	16	45	31.7					
	14								
	13								
	24								
	22								
2.50	33	30	61	34.2					
	36								
	24								
	32								
	29								
3.00	38	33	64	34.6					
	32								
	43								
	31								
3.50	37								
	42	42	72	35.9					
	47								
	58								
	72								
	70								
4.00	76	78	99	39.8					
	90								
4.50	No Desciende								
5.00									

VºBº :

[Signature]
 FIRME ESDMISANT MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIR. Nº 162734

GEUMG S.A.C.

Compañía de Ingeniería de Edificaciones, Estructuras, Hidráulica y Pavimentación, Mecánica de Suelos, Geotecnia y Asfalto

Calle: Beltrán II No. 121 - 11. - P.O. Box 17000 - Lima 17, Perú

Teléfono: (511) 476-1111 - Fax: (511) 476-1112 - E-mail: info@geumg.com

Proyecto: **INSTALACION DE PAVIMENTO EN TUBO DE EN EL PAVIMENTO ACUADO DE LA**

Distrito: **ETAMBAYO**

Municipio: **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CAJON**

Localidad: **CAJON**

Parcela: **10000000**

Parcela: **10000000**

Parcela: **10000000**

1. ANALISIS GEOLÓGICO DEL TERRENO (ART. 200)

Profundidad (m)	Descripción	Porcentaje (%)	Observaciones
0.00 - 0.50
0.50 - 1.00
1.00 - 1.50
1.50 - 2.00
2.00 - 2.50
2.50 - 3.00
3.00 - 3.50
3.50 - 4.00
4.00 - 4.50
4.50 - 5.00
5.00 - 5.50
5.50 - 6.00
6.00 - 6.50
6.50 - 7.00
7.00 - 7.50
7.50 - 8.00
8.00 - 8.50
8.50 - 9.00
9.00 - 9.50
9.50 - 10.00



ANEXO III
RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Proyecto: **INSTALACION DE PAVIMENTO EN TUBO DE EN EL PAVIMENTO ACUADO DE LA**

Distrito: **ETAMBAYO**

Municipio: **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CAJON**

Localidad: **CAJON**

Parcela: **10000000**

Parcela: **10000000**

Parcela: **10000000**

2. ENSAYOS DE COMPRESION (ART. 200)

Proveedura	Alcance	Estado
1. Tipo 1000 (kg)
2. Tipo 2000 (kg)
3. Tipo 3000 (kg)
4. Tipo 4000 (kg)
5. Tipo 5000 (kg)
6. Tipo 6000 (kg)
7. Tipo 7000 (kg)
8. Tipo 8000 (kg)
9. Tipo 9000 (kg)
10. Tipo 10000 (kg)



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ART. 200)

Proveedura	Alcance	Estado
1. Tipo 1000 (kg)
2. Tipo 2000 (kg)
3. Tipo 3000 (kg)
4. Tipo 4000 (kg)
5. Tipo 5000 (kg)
6. Tipo 6000 (kg)
7. Tipo 7000 (kg)
8. Tipo 8000 (kg)
9. Tipo 9000 (kg)
10. Tipo 10000 (kg)

4. ENSAYOS DE RESISTENCIA (ART. 200)

Proveedura	Alcance	Estado
1. Tipo 1000 (kg)
2. Tipo 2000 (kg)
3. Tipo 3000 (kg)
4. Tipo 4000 (kg)
5. Tipo 5000 (kg)
6. Tipo 6000 (kg)
7. Tipo 7000 (kg)
8. Tipo 8000 (kg)
9. Tipo 9000 (kg)
10. Tipo 10000 (kg)

5. RESUMEN

Proveedura	Alcance	Estado
1. Tipo 1000 (kg)
2. Tipo 2000 (kg)
3. Tipo 3000 (kg)
4. Tipo 4000 (kg)
5. Tipo 5000 (kg)
6. Tipo 6000 (kg)
7. Tipo 7000 (kg)
8. Tipo 8000 (kg)
9. Tipo 9000 (kg)
10. Tipo 10000 (kg)

[Handwritten Signature]
 Ing. [Nombre]
 Gerente General

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomsac.com

Proyecto : INSTALACION DE PARQUE EN MZ. 74° LT. 01 EN EL P.V.H.U.P. NICOLAS GARATEA,
 DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE
Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA **Fecha** : 13/04/2018
Departamento : ANCASH **Provincia** : SANTA **Distrito** : NVO. CHIMBOTE
Calicata : C-01 **Muestra** M-1 **De:** 0.00 a 2.00 m.

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525		
N° 4	4.750	0.00	100.00
N° 10	2.000	3.40	99.26
N° 20	0.840	15.40	95.93
N° 40	0.420	24.50	90.83
N° 60	0.250	75.50	74.29
N° 100	0.150	274.70	14.83
N° 200	0.074	58.80	2.10
< N° 200		9.70	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)x100	

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	

NO PLASTICO



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		14
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		59.70
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		58.90
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	0.80
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	37.90
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	2.11



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	0.00%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
Grava Fina (N°4" < Diam < 3/4")	0.00%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	97.90%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	0.74%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	8.64%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	88.53%
Finos (Diam < No.200)	2.10%
Límite Líquido	-
Límite Plástico	N.P.
Índice Plasticidad	N.P.
Contenido de Humedad	2.11%
Clasificación SUCS	SP

Realizado por: H.L.D.
 Revisado por: M.T.J.

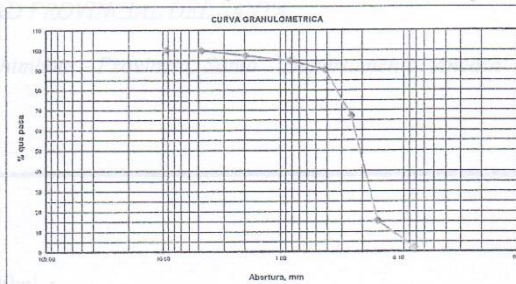
[Signature]
 JORGE ESPINOZA MORILLO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 69738

Proyecto : INSTALACION DE PARQUE EN MZ. 74° LT. 01 EN EL P.V.H.U.P. NICOLAS GARATEA,
 DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE
 Solicita : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA Fecha : 13/04/2018
 Departamento : ANCASH Provincia : SANTA Distrito : NVO. CHIMBOTE
 Calicata : C-02 Muestra M-1 De: 0.00 a 2.00 m.

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Saco, [gr]	472.10
Peso Lavado y Seco, [gr]	462.50

Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido [grs]	% Pasa
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525	0.00	100.00
N° 4	4.750	0.70	99.85
N° 10	2.000	11.60	97.39
N° 20	0.840	12.70	94.70
N° 40	0.420	21.60	90.13
N° 60	0.250	108.60	67.13
N° 100	0.150	243.90	15.46
N° 200	0.074	63.40	2.03
< N° 200		9.50	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. No de Golpes		
2. Peso Tara, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad, (%)	(5)/(6)x100	

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad, (%)	(4)/(5)x100	

NO PLASTICO



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara No
1. Peso Tara, [gr]		18
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]		22.20
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]		69.80
4. Peso Agua, [gr]	(3)-(2)	1.00
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	46.80
6. Contenido de Humedad, (%)	(4)/(5)x100	2.15



RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	0.15%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	0.00%
Grava Fina (N°4" < Diam < 3/4")	0.15%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	97.82%
Arena Gruesa (No.10 < Diam < No.4)	2.46%
Arena Media (No.40 < Diam < No.10)	7.27%
Arena Fina (No.200 < Diam < No.40)	88.10%
Finos (Diam < No.200)	2.03%
Límite Líquido	-
Límite Plástico	N.P.
Índice Plástico	N.P.
Contenido de Humedad	2.15%
Clasificación SUCS	SP

Realizado por: H.L.D.
 Revisado por: M.T.J.

JORGE ESPINOSA MORILLO TRUJILL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 66738

GEOMG S.A.C.

Geotecnia en Proyectos de Edificaciones, Eléctricas, Hidráulicas y Pavimentos. Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto.

Urb. Bellamar II Etapa Mz. B2 - Lt. 8 - 9 Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
 Claro: 943355197 / Entel: 998185953 / E-mail: geomg17@yahoo.es - informes@geomsac.com
 www.geomsac.com

ANALISIS QUIMICO DE SUELOS

PROYECTO: INSTALACION DE PARQUE EN MZ. 74° LT. 01 EN EL P.V.H.U.P. NICOLAS GARATEA, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE

SOLICITADO: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA

UBICACIÓN: Distrito: Nuevo Chimbote – Provincia: Santa – Departamento: Ancash


FECHA: 13/04/2018

CALICATA: C-01

MUESTRA: M-01 (De 0.00 a 2.00m)

ANEXO IV
PLANO DE UBICACION DE CALICATAS Y

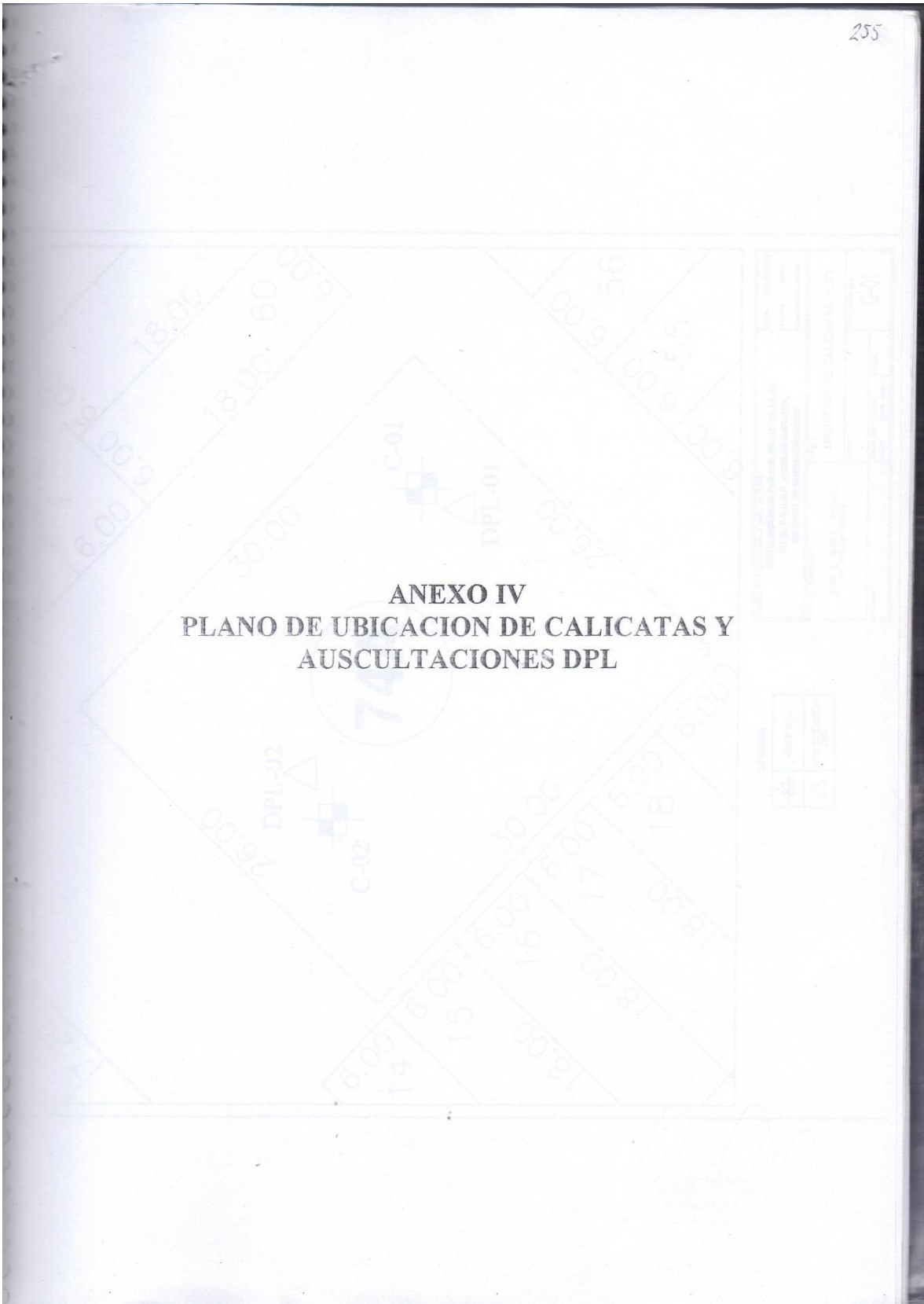
ENSAYOS	RESULTADO	NORMA
Contenido de Sulfatos Solubles	742 ppm	AASHTO T290
Contenido de Cloruros Solubles	208 ppm	AASHTO T291
Salas Solubles Totales	1862 ppm	USBR E-8
pH	8.20	ASTM D4972


 JORGE EDWIN ROBAYO TRUJILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 68738



V°B°.....

**ANEXO IV
PLANO DE UBICACION DE CALICATAS Y
AUSCULTACIONES DPL**



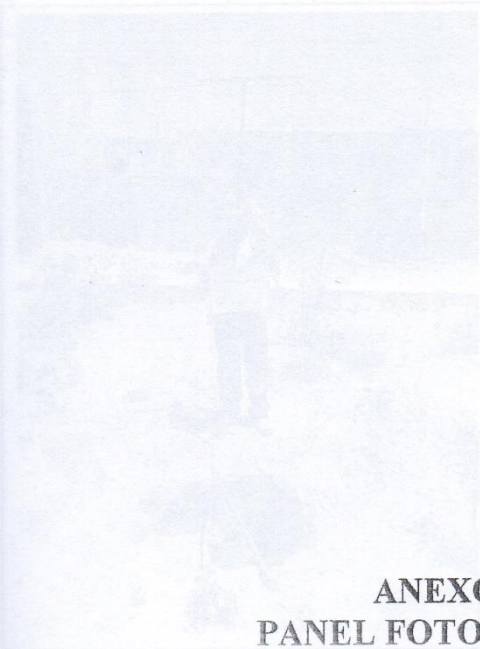


Foto N°01: Vista de la C-01, presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto. Egeramento húmedo de color

ANEXO V PANEL FOTOGRAFICO

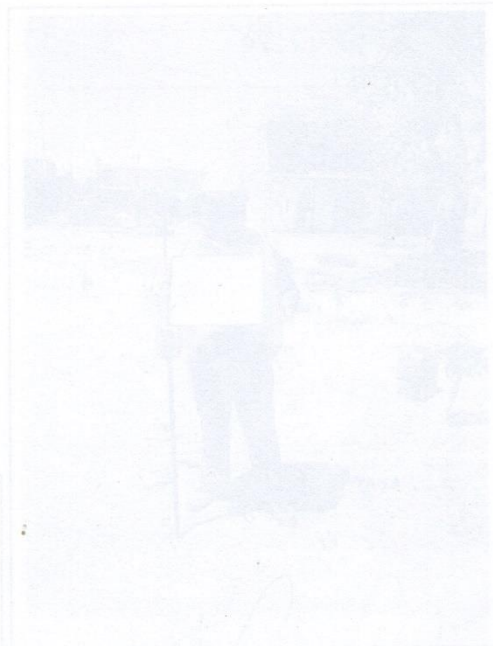


Foto N°02: Vista de trabajo de auscultación DPL-01, presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.

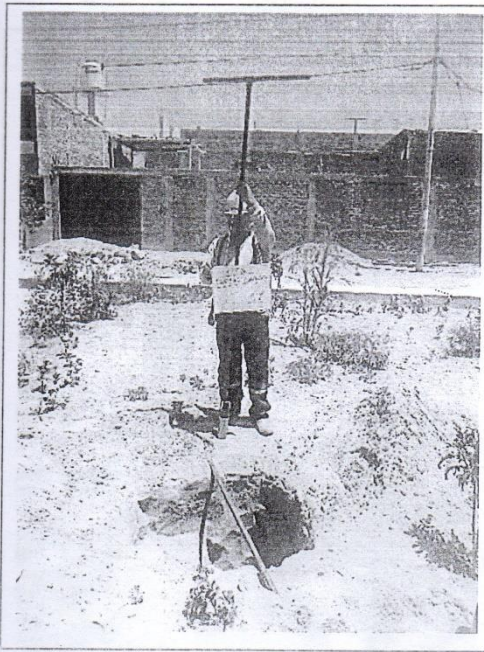


Foto N°01: Vista de la C-01, presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.

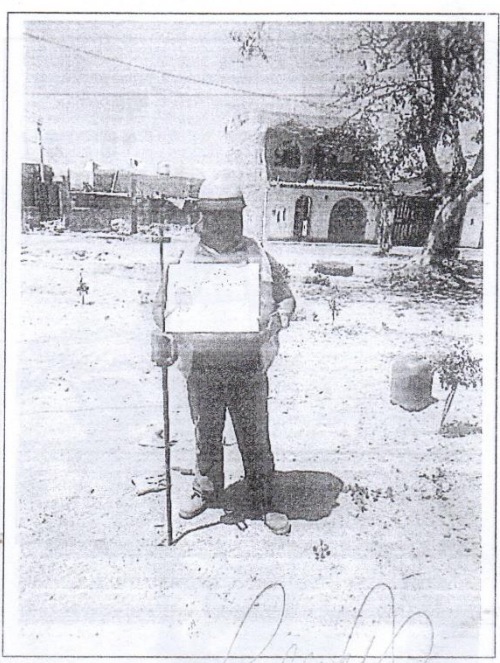


Foto N°02: Vista de trabajo de auscultación DPL-01, presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.

[Handwritten Signature]
 J. J. ESCOBAR ANDRÉS TORO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 98738

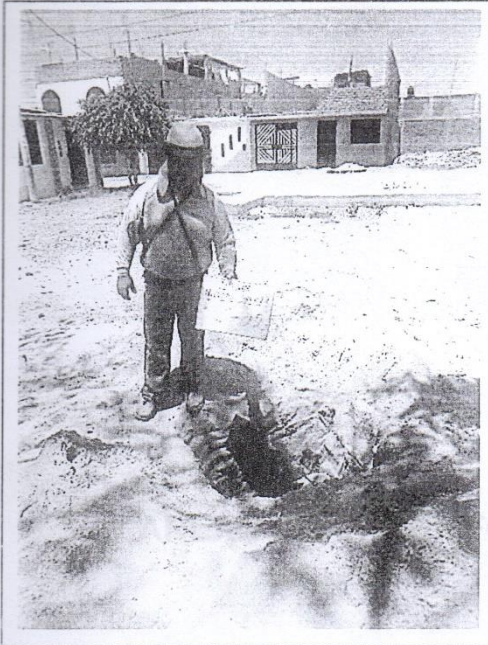


Foto N°03: Vista de la C-02, siendo un suelo arena mal graduada (SP), medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.

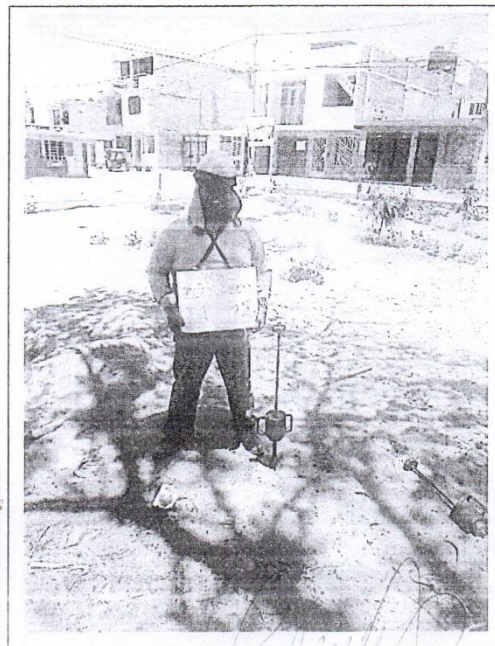


Foto N°04: Vista de trabajo de auscultación DPL-02, presencia de arena mal graduada (SP), medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro.

.....
JORGE EDUARDO MORILLAS TRUJILLO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 66738

ANEXO 06: FORMATOS PARA CLASIFICAR EL SUELO

**ANEXO 06.01: FORMATOS PARA CLASIFICAR EL
SUELO (SUCS)**

TABLA 1 Cuadro de Clasificación de Suelos

		Clasificación de Suelos	
Criterios para Asignar los Símbolos y Nombres de Grupo Usando Ensayos de Laboratorio ^a		Símbolo de Grupo	Nombre de Grupo ^b
SUELOS DE GRANO GRUESO Mas del 50% es retenido en la malla N°200	Gravas	Gravas Limpias: Menos del 5% de finos ^e	$Cu \geq 4$ y $1 \leq Cc \leq 3$ ^c GW Grava bien Gradada ^d
	Mas del 50% de la fracción gruesa es retenida en la malla N°4	Gravas con Finos: Mas del 12% de Finos ^e	$Cu < 4$ y/o $1 > Cc > 3$ ^c Los Finos se clasifican como ML o MH GP Grava pobremente gradada ^d
	Arenas	Arenas Limpias: Menos del 5% de finos ^f	$Cu \geq 6$ y $1 \leq Cc \leq 3$ ^c SW Arena bien gradada ^g
	Mas del 50% de la fracción gruesa pasa la malla N°4	Arenas con Finos: Mas del 12% de Finos ^f	$Cu < 6$ y/o $1 > Cc > 3$ ^c Los Finos se clasifican como ML o MH SP Arena pobremente gradada ^h
SUELO DE GRANO FINO 50% o más pasa la malla No 200	Limos y Arcillas Limite Líquido < 50	Inorgánicos	IP > 7 y cae sobre la línea "A" ^j IP < 4 ó cae bajo la línea "A" ^j CL Arcilla de baja plasticidad ^{k,l,m} ML Limo ^{k,l,m}
		Orgánicos	Limite líquido secado al horno/ Limite líquido no secado OL Arcilla Organica ^{k,l,m,n}
	Limos y Arcillas Limite Líquido ≥ 50	Inorgánicos	IP cae en o sobre la línea "A" ^j IP cae bajo la línea "A" ^j CH Arcilla de alta plasticidad ^{k,l,m} MH Limo elástico ^{k,l,m}
		Orgánicos	Limite líquido secado al horno/ Limite líquido no secado OH Arcilla Organica ^{k,l,m,p} Limo Organico ^{k,l,m,q}
SUELOS ALTAMENTE ORGANICOS	Principalmente materia orgánica, color oscuro y olor orgánico.	PT	Turba

7.3 Si la muestra de campo o el espécimen de la prueba es menor que la mínima cantidad recomendada, el informe incluirá un comentario apropiado.

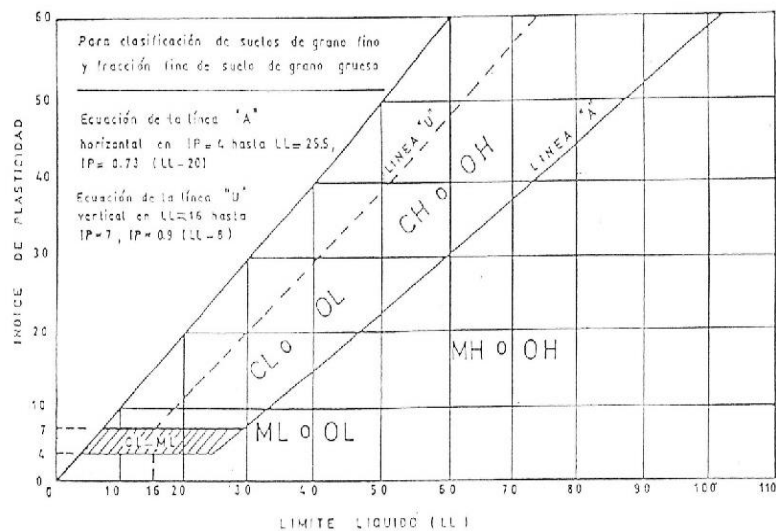


FIG 4. Cuadro de Plasticidad

ANEXO 06.02: FORMATOS PARA CLASIFICAR EL SUELO (AASHTO)

TABLE 1 Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures

General Classification	Granular Materials (35 % or less passing No. 200 (75 μm))			Silt-Clay Materials (More than 35 % passing No. 200 (75 μm))			
	A-1	A-3 ^A	A-2	A-4	A-5	A-6	A-7
Sieve analysis, % passing:							
No. 10 (2.00 mm)	...	...	...	...	...	...	...
No. 40 (425 μm)	50 max	51 min	...	...	...	...	...
No. 200 (75 μm)	25 max	10 max	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min
Characteristics of fraction passing No. 40 (425 μm):							
Liquid limit	...	...	^B	40 max	41 min	40 max	41 min
Plasticity index	6 max	N.P.	^B	10 max	10 max	11 min	11 min
General rating as subgrade	Excellent to Good			Fair to Poor			

^A The placing of A-3 before A-2 is necessary in the "left to right elimination process" and does not indicate superiority of A-3 over A-2.

^B See Table 2 for values.

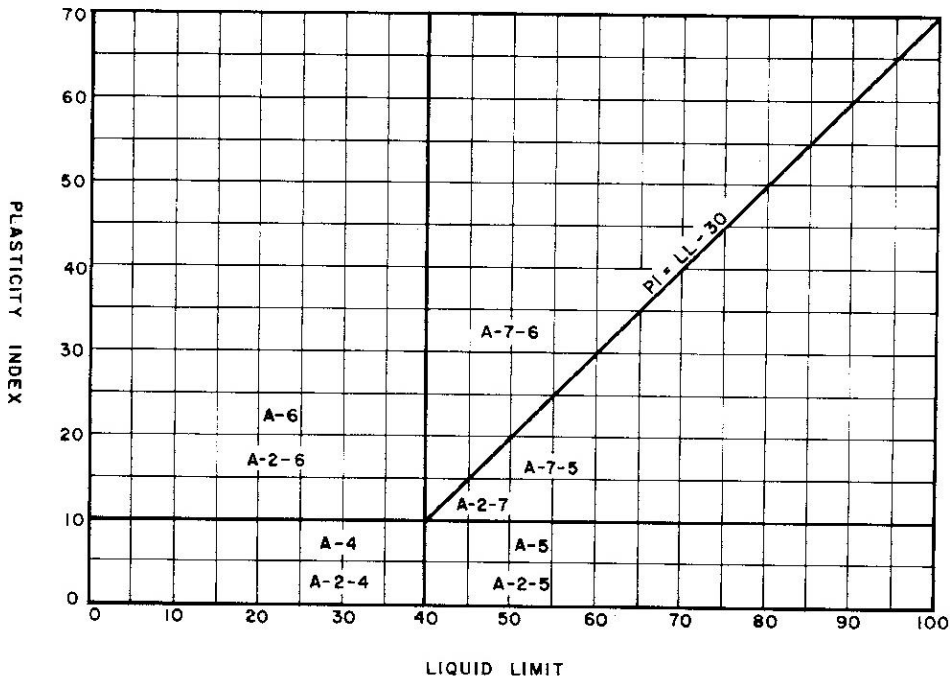
Reprinted with permission of American Association of State Highway and Transportation Officials

TABLE 2 Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures

General Classification	Granular Materials (35 % or less passing No. 200 (75 μm))							Silt-Clay Materials (More than 35 % passing No. 200 (75 μm))			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Sieve analysis, % passing:											
No. 10 (2.00 mm)	50 max	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
No. 40 (425 μm)	30 max	50 max	51 min	...	...	...	...	...	...	...	...
No. 200 (75 μm)	15 max	25 max	10 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min
Characteristics of fraction passing No. 40 (425 μm):											
Liquid limit	...	...	...	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min
Plasticity index	6 max	N.P.	...	10 max	10 max	11 min	11 min	10 max	10 max	11 min	11 min ^A
Usual types of significant constituent materials	Stone Fragments, Gravel and Sand		Fine Sand	Silty or Clayey Gravel and Sand				Silty Soils		Clayey Soils	
General rating as subgrade	Excellent to Good							Fair to Poor			

^A Plasticity index of A-7-5 subgroup is equal to or less than LL minus 30. Plasticity index of A-7-6 subgroup is greater than LL minus 30 (see Fig. 1).

Reprinted with permission of American Association of State Highway and Transportation Officials.



NOTE 1—A-2 soils contain less than 35 % finer than 200 sieve.
FIG. 1 Liquid Limit and Plasticity Index Ranges for Silt-Clay Materials

ANEXO 07: PLANOS

ANEXO 07.01: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

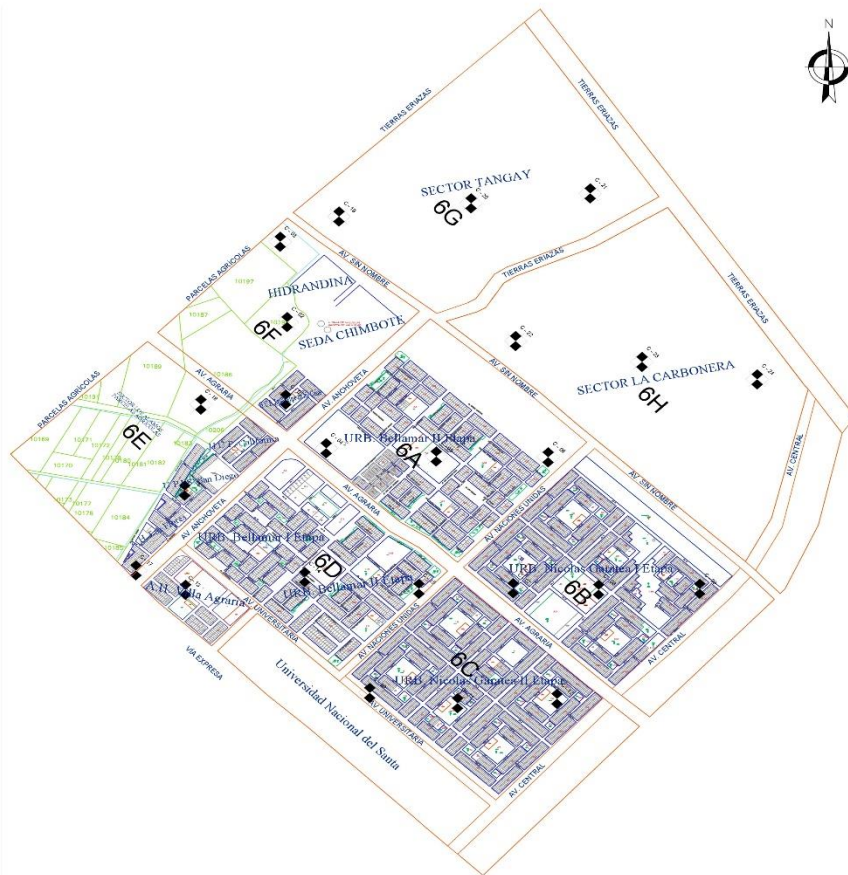


PLANO DE LOCALIZACION
ESCALA 1/20,000

PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/7,500

UNIVERSIDAD CAYMAHUASI FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	TESIS: "QUANTIFICACIÓN DEL SERBIO SEGUN SU CLASIFICACION POR EL SISTEMA A ASBETO Y SUECOS EN EL SECTOR 4 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA ANA - ANCAHUE SUR"			
	TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL			
UBICACION Y LOCALIZACION				
AUTOR: DR. DEL ROSARIO BERNA ORTIZ	COORDINADOR: ING. ANTONIO	FECHA: 2018	LUGAR: NUEVO CHIMBOTE	
INSTITUCION: UCV	ESCALA: INDEFINIDA	FECHA: JULIO 2018	Nº DE PLANOS: 11	
TITULO: INGENIERIA CIVIL	ESPECIALIDAD: INGENIERIA CIVIL	DEPARTAMENTO: X	UL-01	

ANEXO 07.02: UBICACIÓN DE CALICATAS



UBICACIÓN DE CALICATAS - SECTOR 6 NUEVO CHIMBOTE
 ESCALA 1/7,500

CUADRO DE ÁREAS	
SECTOR	ÁREA
6A	551.269.97 m ²
6B	639.893.86 m ²
6C	878.570.32 m ²
6D	528.308.48 m ²
6E	467.872.43 m ²
6F	430.740.42 m ²
6G	812.491.00 m ²
6H	1.086.663.41 m ²
AVENIDAS PRINCIPALES	952.578.56 m ²
ÁREA TOTAL	5.960.185.45 m²

CALICATA	PROF. (m)	SUB SECTOR	ZONAS DE ESTUDIO
C-04	0,00	6A	URB. BELLMAR II ETAPA Y ALEDAÑOS
C-05	0,50		
C-06	1,00		
C-07	1,50	6B	URB. NICOLÁS GARAYTA I ETAPA Y ALEDAÑOS
C-08	1,50		
C-09	1,50		
C-10	1,50	6C	URB. NICOLÁS GARAYTA II ETAPA Y ALEDAÑOS
C-11	1,50		
C-12	1,50		
C-13	1,50		
C-14	1,50	6D	URB. BELLMAR I ETAPA, VILLA AGRARIA Y ALEDAÑOS
C-15	1,50		
C-16	1,50	6E	M.U.P. CALIFORNIA, U.P.L.S. SAN BRUNO, A.H. LAS HORAS Y ALEDAÑOS
C-17	1,50		
C-18	1,50		
C-05	1,10	6F	M.U.P. LAS FLEJE DE LAS CASAS Y ALEDAÑOS
C-02	1,00		
C-03	1,10		
C-19	0,20	6G	SECTOR TANGAY
C-20	0,13		
C-21	0,45		
C-22	0,95		
C-23	0,95		
C-24	0,10		
C-25	0,10		
C-26	0,10	6H	SECTOR LA CARBONERA
C-27	0,10		

LEYENDA		
SIMBOLO	TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	DESCRIPCIÓN
"C-n"	Pozo o Calicata	En la investigación se realizaron 24 calicatas, siendo representada cada una con un símbolo, y una pequeña descripción detallada como "C-n", siendo "n" el número correlativo de sondaje.

UNIVERSIDAD CAYMAHUASI FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	TEMA: "ANÁLISIS DE CALIDAD DEL AGUA EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA ANA 2018"			
	TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL			
UBICACIÓN DE CALICATAS				
AUTOR: JUAN CARLOS VILLALBA ASESOR: DR. ROBERTO VILLALBA FECHA DE ENTREGA: 17/05/2018	LUGAR: NUEVO CHIMBOTE ESCALA: 1/7.500 FECHA DE ELABORACIÓN: 17/05/2018	TÍTULO: UBICACIÓN DE CALICATAS FECHA DE ENTREGA: 17/05/2018 FECHA DE APROBACIÓN: 17/05/2018	INSTITUCIÓN: UCV ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL	IDENTIFICACIÓN: UC-01

ANEXO 07.03: ZONIFICACIÓN DE SUELOS

**ANEXO 07.03.01: ZONIFICACIÓN DE SUELOS
SUCS**



ZONIFICACIÓN SUCS - SECTOR 6 NUEVO CHIMBOTE
 ESCALA 1/7,500

LEYENDA		
COLOR	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
[Green]	SP	ARENA POBREMENTE GRADUADA
[Light Blue]	SW-SM	ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO Y GRAVA
[Yellow]	SW	ARENA BIEN GRADUADA
[Light Green]	SP-SM	ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO Y GRAVA
[Pink]	SP	ARENA POBREMENTE GRADUADA
[Light Purple]	GP	GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON ARENA
[Light Blue-Gray]	CL	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
[Purple]	SP	ARENA POBREMENTE GRADUADA

CUADRO DE ÁREAS	
SECTOR	ÁREA
6A	551,288.97 m ²
6B	639,693.86 m ²
6C	878,570.32 m ²
6D	525,306.48 m ²
6E	482,672.43 m ²
6F	430,740.42 m ²
6G	812,491.00 m ²
6H	1,088,983.41 m ²
AVENIDAS PRINCIPALES	552,578.56 m ²
ÁREA TOTAL	5,960,185.45 m ²

SUB SECTOR	ZONAS DE ESTUDIO	CALICATA	MUESTRA	PROF. (m)	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)
6A	URB. BELLAMAR II ETAPA Y ALFARADOS	C-04	M-1	1.50	SP
		C-05	M-1	1.50	SP
		C-06	M-1	1.50	SP
6B	URB. NICOLÁS GARATEA I ETAPA Y ALEDAÑOS	C-07	M-1	1.50	SP
		C-08	M-1	1.50	SP
		C-09	M-1	1.50	SP
6C	URB. NICOLÁS GARATEA II ETAPA Y ALEDAÑOS	C-10	M-1	1.50	SP
		C-11	M-1	1.50	SP
6D	URB. BELLAMAR I ETAPA, II ETAPA, VILLA AGRARIA Y ALEDAÑOS	C-12	M-1	1.50	SP
		C-13	M-1	1.50	SP
		C-14	M-1	1.50	SP
6E	H.U.P. CALIFORNIA, U.P.I.S. SAN DIEGO, A.H LAS FLORES Y ALEDAÑOS	C-15	M-1	1.50	SP
		C-16	M-1	1.10	SW-SM
		C-17	M-1	1.00	SW-SM
6F	H.U.P. LAS FLORES DE LAS CASAS Y ALEDAÑOS	C-18	M-1	1.10	SW-SM
		C-01	M-1	0.80	SW
		C-02	M-1	0.80	SW
6G	SECTOR TANGAY	C-03	M-1	1.00	SW
		C-19	M-1	0.80	SP-SM
		M-2	0.87	SP	
		M-3	1.10	GP	
		M-1	0.50	SP-SM	
		M-2	0.95	SP	
		M-3	1.15	GP	
C-20	M-1	0.95	SP-SM		
6H	SECTOR LA CARBONERA	M-2	0.88	GP	
		M-3	1.05	GP	
		C-21	M-1	0.98	CL
		M-2	1.50	SP	
6H	SECTOR LA CARBONERA	C-22	M-1	0.50	CL
		C-23	M-1	0.50	CL
		M-2	1.50	SP	
6H	SECTOR LA CARBONERA	C-24	M-1	0.45	CL
		M-2	1.50	SP	

UCV
 UNIVERSIDAD CAYMA
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: ZONIFICACIÓN DE SUELOS - SUCS

TESES PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL

PROFESOR: DR. ROBERTO CERDA RIVERA

ESTUDIANTE: ANGELES, MARYSOL

FECHA: 17/08/2018

SEMESTRE: JULIO 2018

GRUPO: 01

ASIGNATURA: INGENIERÍA CIVIL

ZS-01

**ANEXO 07.03.01: ZONIFICACIÓN DE SUELOS
AASHTO**



ZONIFICACIÓN AASHTO - SECTOR 6 NUEVO CHIMBOTE
 ESCALA 1/7,500

LEYENDA

COLOR	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
[Light Green]	A-3 (0)	ARENA FINA, CON O SIN ARCILLA O LIMOS FINOS NO PLÁSTICOS
[Light Purple]	A-1-b (0)	ARENA CON O SIN PARTÍCULAS FINAS DE GRANULOMETRÍAS BIEN DEFINIDAS
[Light Blue]	A-1-a (0)	GRAVAS CON O SIN PARTÍCULAS FINAS DE GRANULOMETRÍAS BIEN DEFINIDAS
[Light Green]	A-1-b (0)	ARENA CON O SIN PARTÍCULAS FINAS DE GRANULOMETRÍAS BIEN DEFINIDAS
[Light Yellow]	A-8 (12)	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
[Light Green]	A-3 (0)	ARENA FINA, CON O SIN ARCILLA O LIMOS FINOS NO PLÁSTICOS

CUADRO DE ÁREAS

SECTOR	ÁREA
6A	551.268.97 m ²
6B	638.893.86 m ²
6C	878.570.32 m ²
6D	525.306.48 m ²
6E	482.872.43 m ²
6F	430.740.42 m ²
6G	812.491.00 m ²
6H	1'086.663.41 m ²
AVENIDAS PRINCIPALES	652.878.56 m ²
ÁREA TOTAL	5'980.185.45 m ²

SUB SECTOR	ZONAS DE ESTUDIO	CALICATA	MUESTRA	PROF. (m)	CLASIFICACIÓN DEL SUELO (AASHTO)
6A	URB. BELKAMAR II ETAPA Y ALEDAÑOS	C-04	M-1	1.30	A-3 (0)
		C-05	M-2	1.30	A-3 (0)
		C-06	M-1	1.30	A-3 (0)
6B	URB. NICOLÁS GARATZA I ETAPA Y ALEDAÑOS	C-07	M-1	1.30	A-3 (0)
		C-08	M-1	1.30	A-3 (0)
		C-09	M-1	1.30	A-3 (0)
6C	URB. NICOLÁS GARATZA II ETAPA Y ALEDAÑOS	C-10	M-1	1.30	A-3 (0)
		C-11	M-1	1.30	A-3 (0)
		C-12	M-1	1.30	A-3 (0)
6D	URB. BELKAMAR ETAPA II ETAPA, VILLA AGRARIA Y ALEDAÑOS	C-13	M-1	1.30	A-3 (0)
		C-14	M-1	1.30	A-3 (0)
		C-15	M-1	1.30	A-3 (0)
6E	H.U.P. CALIFORNIA, U.P.I.S. SAN DIEGO, A.H. LAS FLORES Y ALEDAÑOS	C-16	M-1	1.10	A-1-b (0)
		C-17	M-1	1.00	A-1-b (0)
		C-18	M-1	1.10	A-1-b (0)
6F	H.U.P. LUIS FELIPE DE LAS CASAS Y ALEDAÑOS	C-01	M-1	0.80	A-1-b (0)
		C-02	M-1	0.90	A-1-b (0)
		C-03	M-1	1.00	A-1-b (0)
6G	SECTOR TANGAY	M-1	M-1	0.60	A-3-a (0)
		C-19	M-2	0.97	A-1-b (0)
		M-2	M-2	1.10	A-3-a (0)
		M-1	M-1	0.50	A-3-a (0)
		M-2	M-2	0.95	A-3-b (0)
		M-3	M-3	1.15	A-3-a (0)
6H	SECTOR LA CARBONERA	M-1	M-1	0.55	A-3-a (0)
		M-2	M-2	0.93	A-3-b (0)
		M-3	M-3	1.05	A-3-a (0)
		C-22	M-1	0.38	A-6 (12)
		C-23	M-1	1.30	A-3 (0)
C-24	M-1	M-1	15.00	A-8 (12)	
					M-2
C-24	M-2	M-2	1.30	A-3 (0)	

UCV UNIVERSIDAD CAYMAHUASI
 INSTITUTO DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: "ZONIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA ANA CASAS 288"

TRABAJO PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL

ZONIFICACIÓN DE SUELOS - AASHTO

ALUMNO: DR. ROBERTO SERRA BRIVE

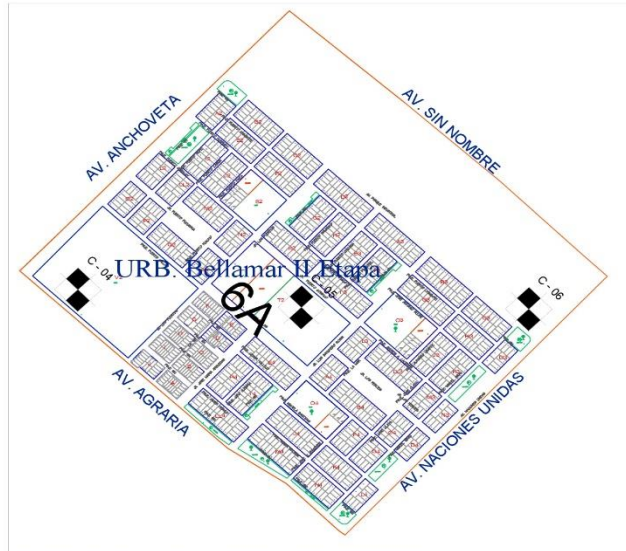
FECHA: AGOSTO 2018

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL

PROFESOR: JULIO 2018

OTRO: ZA-01

ANEXO 07.04: DETALLES DE PERFILES



SECTOR 6A-NUEVO CHIMBOTE

IDENTIFICACIÓN DE CALICATA



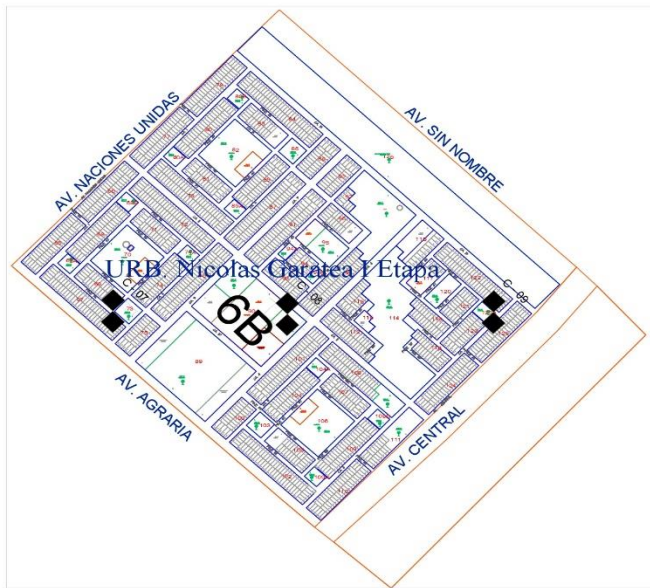
PERFILES ESTRATIGRAFICOS

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TERRESTRE: JULIO ALEXANDRE GONZALES SANCHEZ		ESTADUAL: C. 04 MUEL FRESCO TUPAC AMARU UBICACION: SECTOR 6A, ECLLHARR SECUNDA ETAPA	
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL: COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACION, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL: COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACION, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.15	SUELO ARENOSO SECO DE COLOR AMARILLO, SUELO, CON PRESENCIA DE HELMOSOS ORGANICOS	0.15	SUELO ARENOSO SECO DE COLOR AMARILLO, SUELO, CON PRESENCIA DE HELMOSOS ORGANICOS
3P	ARENA FORTÍSIMAMENTE GRANUDA: MUELA DE ALBA FORTÍSIMAMENTE GRANUDA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE CUAJA FUSCINA, SUELO, SUELO.	3P	ARENA FORTÍSIMAMENTE GRANUDA: MUELA DE ALBA FORTÍSIMAMENTE GRANUDA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE CUAJA FUSCINA, SUELO, SUELO.
1.50	M-01 NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA	1.50	M-01 NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TERRESTRE: JULIO ALEXANDRE GONZALES SANCHEZ		ESTADUAL: C. 04 MUEL FRESCO TUPAC AMARU UBICACION: SECTOR 6A, ECLLHARR SECUNDA ETAPA	
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL: COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACION, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL: COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACION, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.15	SUELO ARENOSO SECO DE COLOR AMARILLO, SUELO, CON PRESENCIA DE HELMOSOS ORGANICOS	0.15	SUELO ARENOSO SECO DE COLOR AMARILLO, SUELO, CON PRESENCIA DE HELMOSOS ORGANICOS
3P	ARENA FORTÍSIMAMENTE GRANUDA: MUELA DE ALBA FORTÍSIMAMENTE GRANUDA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE CUAJA FUSCINA, SUELO, SUELO.	3P	ARENA FORTÍSIMAMENTE GRANUDA: MUELA DE ALBA FORTÍSIMAMENTE GRANUDA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE CUAJA FUSCINA, SUELO, SUELO.
1.50	M-01 NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA	1.50	M-01 NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TERRESTRE: JULIO ALEXANDRE GONZALES SANCHEZ		ESTADUAL: C. 04 MUEL FRESCO TUPAC AMARU UBICACION: SECTOR 6A, ECLLHARR SECUNDA ETAPA	
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL: COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACION, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.	PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL: COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACION, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.20	SUELO ARENOSO SECO DE COLOR AMARILLO, SUELO, CON PRESENCIA DE HELMOSOS ORGANICOS	0.20	SUELO ARENOSO SECO DE COLOR AMARILLO, SUELO, CON PRESENCIA DE HELMOSOS ORGANICOS
3P	ARENA FORTÍSIMAMENTE GRANUDA: MUELA DE ALBA FORTÍSIMAMENTE GRANUDA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE CUAJA FUSCINA, SUELO, SUELO.	3P	ARENA FORTÍSIMAMENTE GRANUDA: MUELA DE ALBA FORTÍSIMAMENTE GRANUDA, DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE CUAJA FUSCINA, SUELO, SUELO.
1.20	M-01 NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA	1.20	M-01 NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALDES</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TESIS:</p> <p>"ZONIFICACION DEL SUELO SEGUN SU CLASIFICACION POR EL SISTEMA A ASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"</p>
	<p>TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL</p>
<p>PLANO: DETALLES DE PERFILES SECTOR 6A</p>	
<p>METODOS:</p> <p>DR. RAUL BUCHEMBO CERNA GONZALEZ</p>	<p>UBICACION:</p> <p>Distrito: ANCASH Provincia: SANTA Distrito: NUEVO CHIMBOTE</p>
<p>REGISTRO TEMATICO:</p> <p>MSP. ERIKA MAGALY MOZO CASTAÑEDA</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:5,000</p>
<p>TESISTA:</p> <p>JULIO ALEXANDRE GONZALES SANCHEZ</p>	<p>FECHA:</p> <p>JULIO 2018</p>
	<p>CICLO: X</p>
	<p>N.º LAMINA:</p> <p>DP-01</p>



SECTOR 6B-NUEVO CHIMBOTE

IDENTIFICACIÓN DE CALICATA



PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			ESTRATIGRAFIA	
TECISTA: JULIO ALVARADO SOBRIANO SANTIAGO			UBICACIÓN: C-08 MUNICIPALIDAD: NUEVO CHIMBOTE DISTRITO: SANTA	
CLASIFICACIÓN			PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN	FORMA DE LAS PARTÍCULAS	TAMAÑO MÁXIMO DE PIEZAS
0.00	SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE SUAVITO, CON PRESENCIA DE PEQUEÑAS PARTÍCULAS.	S/M		
0.00 - 0.05	ARENA FORTÍSIMAMENTE ORDENADA, MEDIDA DE MEDIO PUNTO SUAVITO, UNIFORME DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRASA PEQUEÑA, SECA, SUAVITA.			
1.00	M-01 NO SE ENCONTRÓ IMPERMEABILIZACIÓN			

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			ESTRATIGRAFIA	
TECISTA: JULIO ALVARADO SOBRIANO SANTIAGO			UBICACIÓN: C-08 MUNICIPALIDAD: NUEVO CHIMBOTE DISTRITO: SANTA	
CLASIFICACIÓN			PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN	FORMA DE LAS PARTÍCULAS	TAMAÑO MÁXIMO DE PIEZAS
0.00	SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE SUAVITO, CON PRESENCIA DE PEQUEÑAS PARTÍCULAS.	S/M		
0.00 - 0.05	ARENA FORTÍSIMAMENTE ORDENADA, MEDIDA DE MEDIO PUNTO SUAVITO, UNIFORME DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRASA PEQUEÑA, SECA, SUAVITA.			
1.00	M-01 NO SE ENCONTRÓ IMPERMEABILIZACIÓN			

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			ESTRATIGRAFIA	
TECISTA: JULIO ALVARADO SOBRIANO SANTIAGO			UBICACIÓN: C-08 MUNICIPALIDAD: NUEVO CHIMBOTE DISTRITO: SANTA	
CLASIFICACIÓN			PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (m)	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN	FORMA DE LAS PARTÍCULAS	TAMAÑO MÁXIMO DE PIEZAS
0.00	SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR BEIGE SUAVITO, CON PRESENCIA DE PEQUEÑAS PARTÍCULAS.	S/M		
0.00 - 0.05	ARENA FORTÍSIMAMENTE ORDENADA, MEDIDA DE MEDIO PUNTO SUAVITO, UNIFORME DE COLOR BEIGE CON PRESENCIA DE GRASA PEQUEÑA, SECA, SUAVITA.			
1.00	M-01 NO SE ENCONTRÓ IMPERMEABILIZACIÓN			

<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TESIS: "ZONIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA A ASHTO Y SEC'S EN EL SECTOR 6, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"</p>
	<p>TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL</p>
<p>PLANO: DETALLES DE PERFILES SECTOR 6B</p>	
<p>METODOLÓGICO: DR. RAÚL BRICEÑO CERNA CHAVEZ</p>	<p>UBICACIÓN: (km) - ANCASH (m) - SANTA (m) - NUEVO CHIMBOTE (m) - Lima</p>
<p>ASESOR TEMÁTICO: MGR. ERICA MAGALY MOZO CASTAÑEDA</p>	<p>ESCALA: 1:5,000</p>
<p>FECHA: JULIO 2018</p>	<p>CICLO: X</p>
<p>TESISTA: JULIO ALVARADO SOBRIANO SANTIAGO</p>	<p>ESCUELA: INGENIERIA CIVIL</p>
<p>DP-02</p>	



SECTOR 6C-NUEVO CHIMBOTE

IDENTIFICACIÓN DE CALICATA

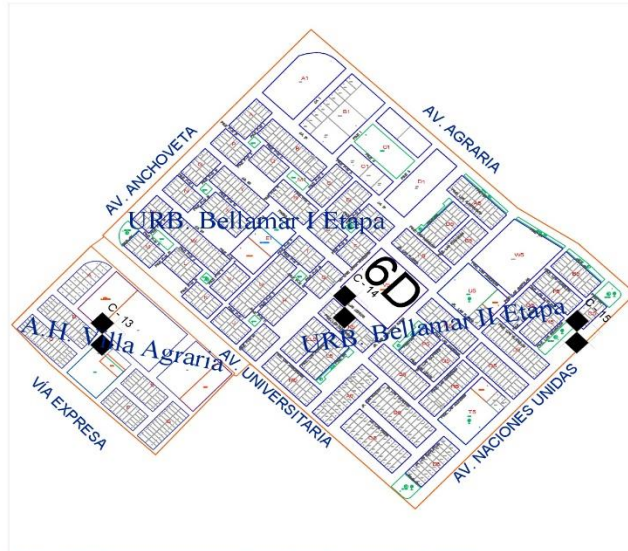


PERFILES ESTRATIGRAFICOS

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
EDUCACIÓN	C-12	PROFESION	C-12
TESTISTA	JULIO ALEXANDRO SOBADO SANTIBÁÑEZ	IMP. PROFESOR	SECTOR 6C - NUEVO CHIMBOTE
UBICACIÓN		UBICACIÓN	
PRUEBAS DE CAMPO		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (M)	CLASIFICACIÓN	PROFUNDIDAD (M)	CLASIFICACIÓN
0.00	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL, COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN, FORMA DE LAS PARTÍCULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRA, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.	0.00	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL, COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN, FORMA DE LAS PARTÍCULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRA, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.
0.10	SUELO ARENOSO, SUJO, DE COLOR BEIGE, SUELO, CON PRESENCIA DE PEQUEÑOS BLOQUES.	0.10	SUELO ARENOSO, SUJO, DE COLOR BEIGE, SUELO, CON PRESENCIA DE PEQUEÑOS BLOQUES.
0.30	ARENA FORTÍSIMAMENTE GRADADA, VERDEAZA, MEDIA FORTÍSIMAMENTE, COHERENCIA DE COLOR BEIGE, CON PRESENCIA DE GRAN TIPO DE ARENA SECA.	0.30	ARENA FORTÍSIMAMENTE GRADADA, VERDEAZA, MEDIA FORTÍSIMAMENTE, COHERENCIA DE COLOR BEIGE, CON PRESENCIA DE GRAN TIPO DE ARENA SECA.
0.50	M-01 NO SE ENCONTRÓ NADA PRÁCTICA	0.50	M-01 NO SE ENCONTRÓ NADA PRÁCTICA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
EDUCACIÓN	C-12	PROFESION	C-12
TESTISTA	JULIO ALEXANDRO SOBADO SANTIBÁÑEZ	IMP. PROFESOR	SECTOR 6C - NUEVO CHIMBOTE
UBICACIÓN		UBICACIÓN	
PRUEBAS DE CAMPO		PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (M)	CLASIFICACIÓN	PROFUNDIDAD (M)	CLASIFICACIÓN
0.00	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL, COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN, FORMA DE LAS PARTÍCULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRA, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.	0.00	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL, COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN, FORMA DE LAS PARTÍCULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRA, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.
0.10	SUELO ARENOSO, SUJO, DE COLOR BEIGE, SUELO, CON PRESENCIA DE PEQUEÑOS BLOQUES.	0.10	SUELO ARENOSO, SUJO, DE COLOR BEIGE, SUELO, CON PRESENCIA DE PEQUEÑOS BLOQUES.
0.30	ARENA FORTÍSIMAMENTE GRADADA, VERDEAZA, MEDIA FORTÍSIMAMENTE, COHERENCIA DE COLOR BEIGE, CON PRESENCIA DE GRAN TIPO DE ARENA SECA.	0.30	ARENA FORTÍSIMAMENTE GRADADA, VERDEAZA, MEDIA FORTÍSIMAMENTE, COHERENCIA DE COLOR BEIGE, CON PRESENCIA DE GRAN TIPO DE ARENA SECA.
0.50	M-01 NO SE ENCONTRÓ NADA PRÁCTICA	0.50	M-01 NO SE ENCONTRÓ NADA PRÁCTICA

<p>UNIVERSIDAD CECILIA VALLEJO</p>	<p>TESIS: "ZONIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASITTO Y SUELOS EN EL SECTOR 6C DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"</p>
	<p>TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL</p>
<p>PLANO: DETALLES DE PERFILES SECTOR 6C</p>	
<p>METODOLÓGICO: DR. ING. ROBERTO CERNA GRÁVEZ</p>	<p>UBICACIÓN: Reg.: ANCASH Imp.: SANTA Dir.: NUEVO CHIMBOTE</p>
<p>ÁMBITO TEMÁTICO: ESCALA: 1:5,000</p>	<p>FECHA: JULIO 2018</p>
<p>IMP. ERIKA MAGALY MOZZO CASTAÑEDA</p>	<p>ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL CICLO: X</p>
<p>TESTISTA: JULIO ALEXANDRO SOBADO SANTIBÁÑEZ</p>	<p>DP-03</p>



SECTOR 6D-NUEVO CHIMBOTE

IDENTIFICACIÓN DE CALICATA



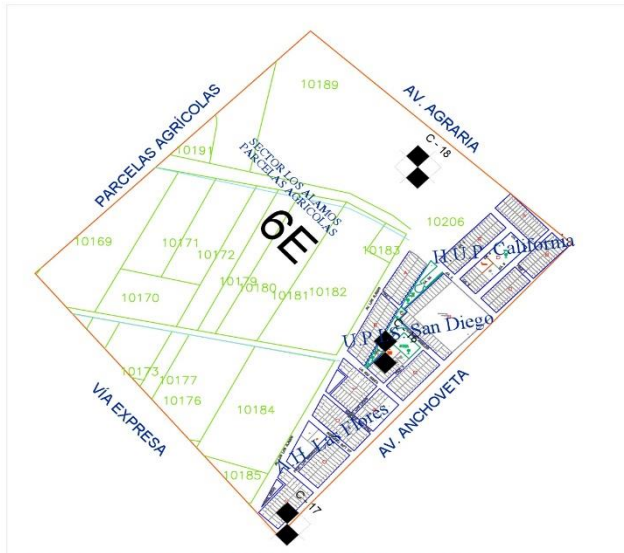
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE INGENIERIA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA	
TESISTA: JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIBO			EDIFICACION: C-13 NUEVO CHIMBOTE UBICACION: SECTOR 6D - AV. NACIONES UNIDAS	
CLASIFICACION			PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (M)	EMBRUDO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL - COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACION, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.		
0.00	0.10	SUELO ARENOSO SECO (S) - (S) EN BARRIL (S) - (S) CON PRESENCIA DE PEQUEÑOS PEDREGAJOS.	3.1M	
0.10	0.80	ARENAS FORTEMENTE GRAVADA, NEGLIGENTE, MEDIA Y GROSERA, GRANADA DE COLOR ROJO COMPACTADA DE GRANA POSIBLEMENTE SUJETA.		
0.80	1.50		M-01 NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA	

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE INGENIERIA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA	
TESISTA: JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIBO			EDIFICACION: C-11 NUEVO CHIMBOTE UBICACION: SECTOR 6D - AV. NACIONES UNIDAS	
CLASIFICACION			PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (M)	EMBRUDO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL - COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACION, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.		
0.00	0.10	SUELO ARENOSO SECO (S) - (S) EN BARRIL (S) - (S) CON PRESENCIA DE PEQUEÑOS PEDREGAJOS.	3.1M	
0.10	0.80	ARENAS FORTEMENTE GRAVADA, NEGLIGENTE, MEDIA Y GROSERA, GRANADA DE COLOR ROJO COMPACTADA DE GRANA POSIBLEMENTE SUJETA.		
0.80	1.50		M-01 NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA	

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE INGENIERIA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA	
TESISTA: JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIBO			EDIFICACION: C-12 NUEVO CHIMBOTE UBICACION: SECTOR 6D - CALLE 11 ETAPA	
CLASIFICACION			PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD (M)	EMBRUDO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL - COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACION, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.		
0.00	0.10	SUELO ARENOSO SECO (S) - (S) EN BARRIL (S) - (S) CON PRESENCIA DE PEQUEÑOS PEDREGAJOS.	3.1M	
0.10	0.80	ARENAS FORTEMENTE GRAVADA, NEGLIGENTE, MEDIA Y GROSERA, GRANADA DE COLOR ROJO COMPACTADA DE GRANA POSIBLEMENTE SUJETA.		
0.80	1.50		M-01 NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA	

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TESIS:</p> <p>"ZONIFICACION DEL SUELO SEGUN SU CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASHTO Y SUS EN EL SECTOR 6, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"</p>
	<p>TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL</p>
<p>PLANO: DETALLES DE PERFILES SECTOR 6D</p>	
<p>METODOLÓGICO: DR. ING. ROBERTO ERRA CHAVEZ</p>	<p>UBICACION: (Dist): ANCASH (Prov): SANTA (Distrito): NUEVO CHIMBOTE</p>
<p>ASESOR TERCERO: MAY. ERRA MARGLY MOZO CASTAÑEDA</p>	<p>ESCALA: 1/5,000</p>
<p>TESISTA: JULIO ALEXANDRO SOBRADOS SANTIBO</p>	<p>FECHA: JULIO 2018</p>
<p>ESCUELA: INGENIERIA CIVIL</p>	<p>CICLO: X</p>
<p>DP-04</p>	



SECTOR 6E-NUEVO CHIMBOTE

IDENTIFICACIÓN DE CALICATA



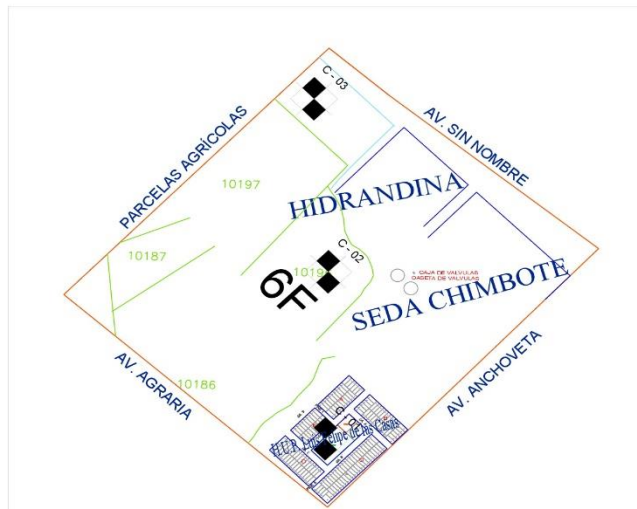
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

LABORATORIO DE PRUEBAS DE MATERIAS		ESTRATIGRAFIA	
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TEMA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS	TEMA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS
PROYECTO:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	PROYECTO:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
ELABORACIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	ELABORACIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
FECHA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	FECHA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
ESCALA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	ESCALA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
PROFUNDIDAD:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	PROFUNDIDAD:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
DESCRIPCIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	DESCRIPCIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
CONCLUSIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	CONCLUSIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
RECOMENDACIONES:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	RECOMENDACIONES:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
OTROS DATOS:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	OTROS DATOS:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE

LABORATORIO DE PRUEBAS DE MATERIAS		ESTRATIGRAFIA	
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TEMA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS	TEMA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS
PROYECTO:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	PROYECTO:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
ELABORACIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	ELABORACIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
FECHA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	FECHA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
ESCALA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	ESCALA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
PROFUNDIDAD:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	PROFUNDIDAD:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
DESCRIPCIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	DESCRIPCIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
CONCLUSIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	CONCLUSIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
RECOMENDACIONES:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	RECOMENDACIONES:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
OTROS DATOS:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	OTROS DATOS:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE

LABORATORIO DE PRUEBAS DE MATERIAS		ESTRATIGRAFIA	
ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TEMA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS	TEMA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS
PROYECTO:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	PROYECTO:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
ELABORACIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	ELABORACIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
FECHA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	FECHA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
ESCALA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	ESCALA:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
PROFUNDIDAD:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	PROFUNDIDAD:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
DESCRIPCIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	DESCRIPCIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
CONCLUSIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	CONCLUSIÓN:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
RECOMENDACIONES:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	RECOMENDACIONES:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE
OTROS DATOS:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE	OTROS DATOS:	ESTRATIGRAFIA DE SUELOS EN EL SECTOR 6E, NUEVO CHIMBOTE

<p>UNIVERSIDAD CECILI TRUJILLO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TESIS:</p> <p>"ZONIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA A-B-H-T-Y-V EN EL SECTOR 6, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA ANCA 2018"</p>
	<p>TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL</p>
<p>PLANO: DETALLES DE PERFILES SECTOR 6E</p>	
<p>METODOLOGIA:</p> <p>DR. ROLANDO ROSALES</p>	<p>UBICACIÓN:</p> <p>SECTOR: ANCA 2018</p> <p>DISTRITO: SANTA ANCA</p> <p>PROVINCIA: NUEVO CHIMBOTE</p>
<p>ASESOR TEMA:</p> <p>Mg. ERICA MACALY MOZO CASTAÑEDA</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:5,000</p>
<p>TEMA:</p> <p>JULIO ALEXANDRO SORIANO SANTIAGO</p>	<p>FECHA:</p> <p>JULIO 2018</p>
	<p>ESCUOLA:</p> <p>INGENIERIA CIVIL</p>
	<p>CICLO:</p> <p>X</p>
	<p>DP-05</p>

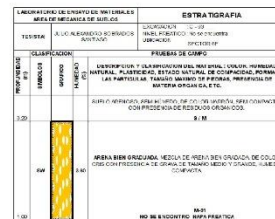
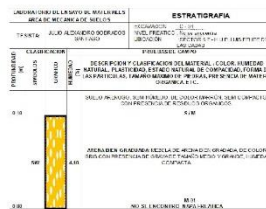


SECTOR 6F-NUEVO CHIMBOTE

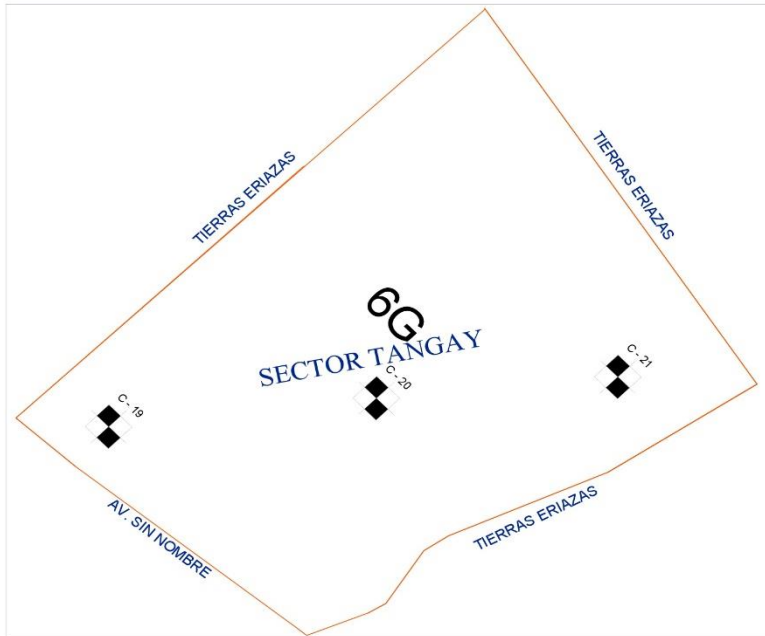
IDENTIFICACIÓN DE CALICATA



PERFILES ESTRATIGRÁFICOS



<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA ESUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TESIS:</p> <p>"ZONIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHITO Y SECUS EN EL SECTOR 6F DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA ANA - ANCASH 2018"</p>
	<p>TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL</p>
<p>PLANO: DETALLES DE PERFILES SECTOR 6F</p>	
<p>METODOLÓGICO: DR. ROL RIVERA GARCÍA</p> <p>ASESOR TEMÁTICO: MGR. ERICA BANGLY MOZO-GASTRÉDA</p> <p>TESTATA: JULIO ALDARINO SORIANO SANTIAGO</p>	<p>UBICACIÓN: Santa Ana, Nuevo Chimbote</p> <p>ESCALA: 1/5,000</p> <p>ESQUEMA: INGENIERIA CIVIL</p> <p>FECHA: JULIO 2018</p> <p>CICLO: X</p>
<p>Nº Laminas: DP-06</p>	



SECTOR 6G-NUEVO CHIMBOTE

IDENTIFICACIÓN DE CALICATA



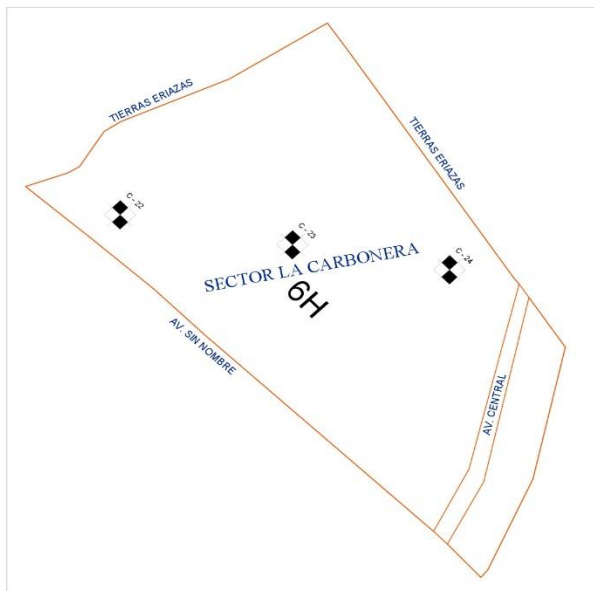
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

LABORATORIO DE ENAYO DE MATERIALES ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESTISTA: JORJA PAREDES SANCHEZ DISEÑADA POR: JORJA PAREDES SANCHEZ PROYECTO: SUELOS DE ANCAS		EVALUACION: C-19 MUESTRA: SUELOS DE ANCAS	
PRELIMINAR			
PROFUNDIDAD (M)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL, COLOR, HUMEDAD	TIPO DE SUELO	PRELIMINAR
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00

LABORATORIO DE ENAYO DE MATERIALES ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESTISTA: JORJA PAREDES SANCHEZ DISEÑADA POR: JORJA PAREDES SANCHEZ PROYECTO: SUELOS DE ANCAS		EVALUACION: C-20 MUESTRA: SUELOS DE ANCAS	
PRELIMINAR			
PROFUNDIDAD (M)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL, COLOR, HUMEDAD	TIPO DE SUELO	PRELIMINAR
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00

LABORATORIO DE ENAYO DE MATERIALES ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS		ESTRATIGRAFIA	
TESTISTA: JORJA PAREDES SANCHEZ DISEÑADA POR: JORJA PAREDES SANCHEZ PROYECTO: SUELOS DE ANCAS		EVALUACION: C-21 MUESTRA: SUELOS DE ANCAS	
PRELIMINAR			
PROFUNDIDAD (M)	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL, COLOR, HUMEDAD	TIPO DE SUELO	PRELIMINAR
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00
0.00	TIERRAS ERIAZAS	SP	0.00

<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TESIS:</p> <p>"ZONIFICACION DEL SUELO SEGUN SU CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASHTO Y SUS EN EL SECTOR 6, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"</p>
	<p>TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL</p>
<p>PLANO: DETALLES DE PERFILES SECTOR 6G</p>	
<p>METODOLOGIA: DR. DR. ROBERTO HERNA CHAVEZ</p>	<p>UBICACION: Sect: ANCASCH Pobl: SANTA Depto: NUEVO CHIMBOTE</p>
<p>ASPECTO TEMATICO: MPA, ERIAS MANDILY MOCO CAETAREDA</p>	<p>ESCALA: 1/5,000</p>
<p>TESTISTA: JORJA PAREDES SANCHEZ</p>	<p>FECHA: JULIO 2018</p>
<p>ALUMNO: ALEJANDRO SOBRADOS SANTINO</p>	<p>CICLO: X</p>
<p>DP-07</p>	



SECTOR 6H-NUEVO CHIMBOTE

IDENTIFICACIÓN DE CALICATA



PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

LABORATORIO DE ENSAYOS DE SUELOS EN AREA DE INGENIERIA CIVIL		ESTRATIGRAFIA	
PROYECTO:	ASISTENTE DE INGENIERIA	PROFESOR:	DR. ROBERTO CERRA CHAVEZ
FECHA:	17/07/2018	UBICACION:	SECTOR 6H, LA CARBONERA, NUEVO CHIMBOTE
DESCRIPCION DEL CASO:			
PROFUNDIDAD (m):	0.00	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.10	0.10	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.20	0.20	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.30	0.30	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.40	0.40	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.50	0.50	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.60	0.60	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.70	0.70	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.80	0.80	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.90	0.90	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
1.00	1.00	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.

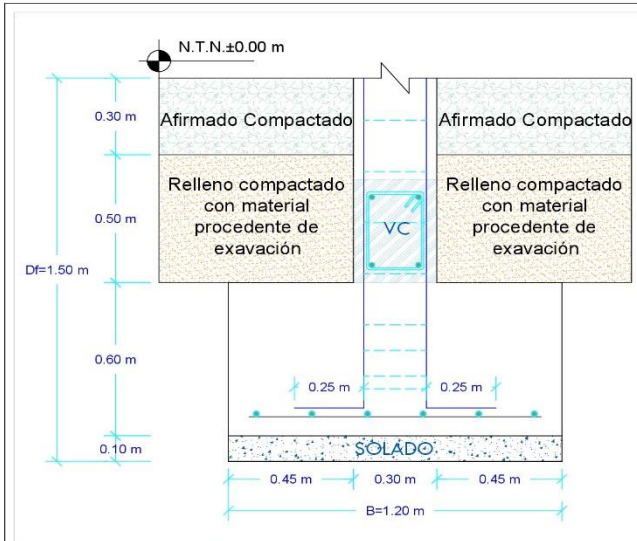
LABORATORIO DE ENSAYOS DE SUELOS EN AREA DE INGENIERIA CIVIL		ESTRATIGRAFIA	
PROYECTO:	ASISTENTE DE INGENIERIA	PROFESOR:	DR. ROBERTO CERRA CHAVEZ
FECHA:	17/07/2018	UBICACION:	SECTOR 6H, LA CARBONERA, NUEVO CHIMBOTE
DESCRIPCION DEL CASO:			
PROFUNDIDAD (m):	0.00	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.10	0.10	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.20	0.20	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.30	0.30	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.40	0.40	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.50	0.50	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.60	0.60	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.70	0.70	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.80	0.80	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.90	0.90	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
1.00	1.00	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.

LABORATORIO DE ENSAYOS DE SUELOS EN AREA DE INGENIERIA CIVIL		ESTRATIGRAFIA	
PROYECTO:	ASISTENTE DE INGENIERIA	PROFESOR:	DR. ROBERTO CERRA CHAVEZ
FECHA:	17/07/2018	UBICACION:	SECTOR 6H, LA CARBONERA, NUEVO CHIMBOTE
DESCRIPCION DEL CASO:			
PROFUNDIDAD (m):	0.00	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.10	0.10	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.20	0.20	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.30	0.30	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.40	0.40	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.50	0.50	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.60	0.60	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.70	0.70	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.80	0.80	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
0.90	0.90	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.
1.00	1.00	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL SUELO:	TIPO DE SUELO: ARENOSO, COHERENTE, MEDIO COMPACTO, CON UN GRADO DE AGREGADO DE 10% DE AGUA.

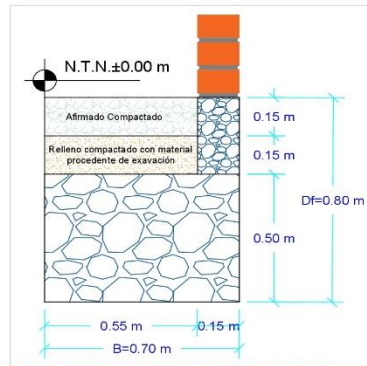
<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TESIS:</p> <p>"ZONIFICACION DEL SUELO SEGUN SU CLASIFICACION POR EL SISTEMA AASHO Y SECUS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA ANA - ANCASH 2018"</p>
	<p>TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL</p>
<p>FLAJO: DETALLES DE PERFILES SECTOR 6H</p>	
<p>METODOLOGIA:</p> <p>DR. ROBERTO CERRA CHAVEZ</p>	<p>UBICACION:</p> <p>SECTOR 6H, LA CARBONERA, NUEVO CHIMBOTE</p>
<p>ASESOR TEMATICO:</p> <p>Mg. ERIKA MAGALY MUÑOZ CASTAÑEDA</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1/7,500</p>
<p>FECHA:</p> <p>JULIO 2018</p>	<p>CICLO:</p> <p>X</p>
<p>TESISTA:</p> <p>AJUC ALDAMIRO SOBRADO SANTIAGO</p>	<p>NO. DE ENCUESTA:</p> <p>DP-08</p>

ANEXO 07.05: PROPUESTAS DE CIMENTACIÓN

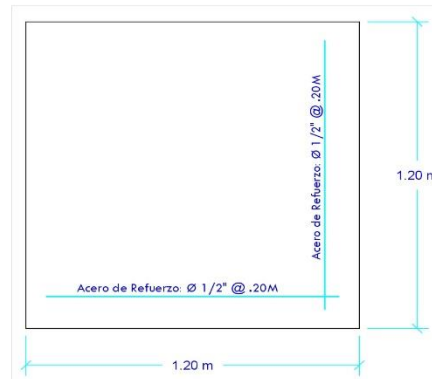
**ANEXO 07.05.01: PROPUESTA DE CIMENTACIÓN
(SECTOR 6A, 6B, 6C, 6D Y 6H)**



DETALLE DE ZAPATAS PARA SECTORES 6A, 6B, 6C, 6D Y 6H
ESC: 1/20



DETALLE DE CIMIENTOS CORRIDOS PARA SECTORES 6A, 6B, 6C, 6D Y 6H
ESC: 1/20



DETALLE DE ACERO EN ZAPATA
ESC: 1/20

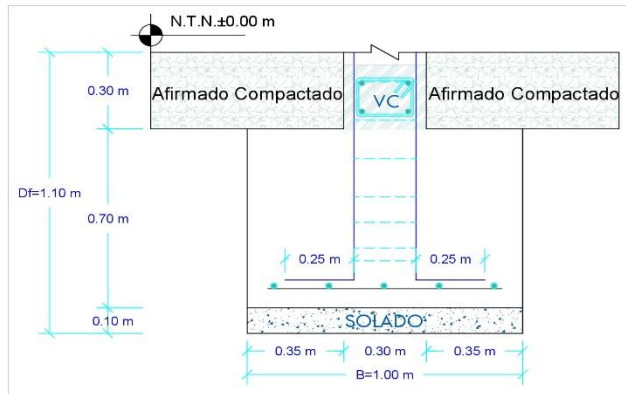
TIPO DE SUELO POR SECTOR			
SECTOR	SISTEMA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
6A	SUCS	SP	ARENA POBREMENTE GRADUADA
	AASHTO	A-3 (0)	ARENA FINA, CON O SIN ARCILLA O LIMOS FINOS NO PLÁSTICOS
6B	SUCS	SP	ARENA POBREMENTE GRADUADA
	AASHTO	A-3 (0)	ARENA FINA, CON O SIN ARCILLA O LIMOS FINOS NO PLÁSTICOS
6C	SUCS	SP	ARENA POBREMENTE GRADUADA
	AASHTO	A-3 (0)	ARENA FINA, CON O SIN ARCILLA O LIMOS FINOS NO PLÁSTICOS
6D	SUCS	SP	ARENA POBREMENTE GRADUADA
	AASHTO	A-3 (0)	ARENA FINA, CON O SIN ARCILLA O LIMOS FINOS NO PLÁSTICOS
6H	CL		ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
	SP		ARENA POBREMENTE GRADUADA
	AASHTO	A-6 (12)	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
	AASHTO	A-3 (0)	ARENA FINA, CON O SIN ARCILLA O LIMOS FINOS NO PLÁSTICOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.00 CONCRETO:	
Concreto Simple :	
Cimentación: Concreto Ciclopeo	1:10 C:H + 30 % P.G.
Sobrecimiento: Concreto Ciclopeo	1:8 C:H + 25 % P.M.
Señalado: Concreto Simple	1:10 C:H
Concreto Armado :	
VICAS DE CIMENTACION	: f'c=210 Kg/cm ²
ZAPATAS	: f'c=210 Kg/cm ²
COLUMNAS	: f'c=210 Kg/cm ²
2.00 REFUERZO:	
En general	: fy=4200 Kg/cm ²
3.00 RESISTENCIA DEL TERRENO:	
σ = 0.63 Kg/cm ² en Muros de Albañilería	
σ = 1.16 Kg/cm ² en Particos Principales	
Según Estudio de Mecánica de Suelos	
4.00 RECUBRIMIENTOS:	
Cimentación Corrida Armada	: r = 7.50 cm.
Viga de Cimentación	: r = 5.00 cm.
Columnas	: r = 2.50 cm.
5.00 NORMAS	
Reglamento Nacional de Edificaciones	
Normas Técnicas Concreto Armado E-060	
Normas de Diseño Sísmoresistente E-030	
A.C.I. 2014	
IMPORTANTE:	
El cemento a utilizarse en la preparación del concreto será PORTLAND TIPO MS, para todos los elementos estructurales como: zapatas, vigas de cimentación y columnas.	

 FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		TESIS: "ZONIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH 2018"	
TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL			
PLANO: PROPUESTA DE CIMENTACIÓN PARA SECTORES 6A, 6B, 6C, 6D Y 6H.			
METODOLÓGICO: DR. RUI RICARDO CERNA CHAVEZ	UBICACIÓN: Dist: ANCASH	FECHA: SANTA	Distrito: NUEVO CHIMBOTE
ASESOR TEMÁTICO: Mg. ERNA MAGALY MOZO CASTAÑEDA	ESCALA: 1/20	FECHA: JULIO 2018	Nº Lámina: PC-01
TEJISTA: JULIO ALDANORO SOBRINOS SANTAGO	ESQUEMA: INGENIERÍA CIVIL	CÍRCULO: X	

**ANEXO 07.05.02: PROPUESTA DE CIMENTACIÓN
(SECTOR 6E, 6F Y 6G)**

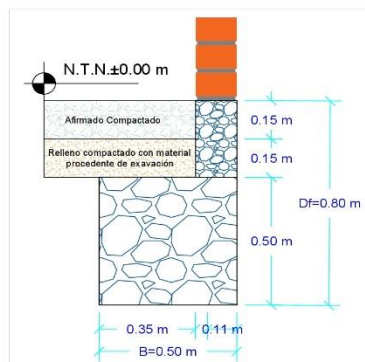


DETALLE DE ZAPATA PARA SECTORES 6E, 6F Y 6G
ESC: 1/20

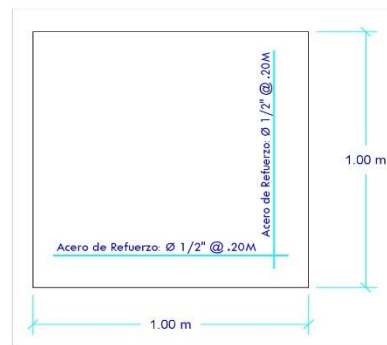
TIPO DE SUELO POR SECTOR			
SECTOR	SISTEMA	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
6E	SUCS	SW-SM	ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO Y GRAVA
	AASHTO	A-1-b (0)	ARENA CON O SIN PARTICULAS FINAS DE GRANULOMETRIAS BIEN DEFINIDAS
6F	SUCS	SW	ARENA BIEN GRADUADA
	AASHTO	A-1-b (0)	ARENA CON O SIN PARTICULAS FINAS DE GRANULOMETRIAS BIEN DEFINIDAS
6G	SUCS	SP-SM	ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO Y GRAVA
		SP	ARENA POBREMENTE GRADUADA
	GP	GRAVA POBREMENTE GRADUADA CON ARENA	
	AASHTO	A-1-a (0)	GRAVAS CON O SIN PARTICULAS FINAS DE GRANULOMETRIAS BIEN DEFINIDAS
		A-1-b (0)	ARENA CON O SIN PARTICULAS FINAS DE GRANULOMETRIAS BIEN DEFINIDAS
A-1-a (0)	GRAVAS CON O SIN PARTICULAS FINAS DE GRANULOMETRIAS BIEN DEFINIDAS		

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.00 CONCRETO:**
- Concreto Simple :
- Cimentación: Concreto Ciclopeo 1:10 C:H + 30 % P.G.
 - Sobrecimiento: Concreto Ciclopeo 1:8 C:H + 25 % P.M.
 - Soldados: Concreto Simple 1:10 C:H
- Concreto Armado :
- VIGAS DE CIMENTACION : $f'_c=210$ Kg/cm²
 - ZAPATAS : $f'_c=210$ Kg/cm²
 - COLUMNAS : $f'_c=210$ Kg/cm²
- 2.00 REFUERZO:**
- En general : $f_y=4200$ Kg/cm²
- 3.00 RESISTENCIA DEL TERRENO:**
- $\bar{\sigma}=0.63$ Kg/cm² en Muros de Albañilería
 - $\bar{\sigma}=1.16$ Kg/cm² en Porticos Principales
 - Según Estudio de Mecánica de Suelos
- 4.00 RECUBRIMIENTOS:**
- Cimentación Corrida Armada : $r = 7.50$ cm.
 - Viga de Cimentación : $r = 5.00$ cm.
 - Columnas : $r = 2.50$ cm.
- 5.00 NORMAS**
- Reglamento Nacional de Edificaciones
 - Normas Técnicas Concreto Armado E-080
 - Normas de Diseño Sismoresistente E-030
 - A.C.I. 2014
- IMPORTANTE:**
- El cemento a utilizarse en la preparación del concreto sera PORTLAND TIPO MS, para todos los elementos estructurales como: zapatas, vigas de cimentación y columnas.



DETALLE DE CIMENTOS CORRIDOS PARA SECTORES 6E, 6F Y 6G
ESC: 1/20



DETALLE DE ACERO EN ZAPATA
ESC: 1/20

<p>UNIVERSIDAD CECILIA VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TESIS:</p> <p>"ZONIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN SU CLASIFICACIÓN POR EL SISTEMA AASHTO Y SUCS EN EL SECTOR 6 DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - SANTA ANCA 2018"</p>		
	<p>TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL</p>		
<p>PLANO: PROPUESTA DE CIMENTACIÓN PARA SECTORES 6E, 6F Y 6G.</p>			
<p>METODOLÓGICO:</p> <p>DR. RAÚL ESCOBARTE KERNAL CHAVEZ</p>	<p>LIBRACION:</p> <p>Dist: ANCAASH #pro: SANTA #m: NUEVO CHIMBOTE</p>		
<p>ASPECTO TEMÁTICO:</p> <p>Mg. ERRA MAGALY MICO CASTAÑEDA</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1/20</p>	<p>FECHA:</p> <p>JULIO 2018</p>	<p>PC-02</p>
<p>TESISTA:</p> <p>JULIO ALEXANDRO SOBRADO SANTIAGO</p>	<p>ESCUELA:</p> <p>INGENIERIA CIVIL</p>	<p>CICLO:</p> <p>X</p>	

