



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**  
(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA  
DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).

**“AÑO DEL DIALOGO Y LA RECONCILIACION NACIONAL”**

**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON  
FINES DE: “CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA  
MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI  
DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA  
PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA”.**



**PIURA, ABRIL DEL 2018.**

*ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE “CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA.*



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**

**(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).**

---

**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE “CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA”**

**1.0.- ASPECTOS GENERALES**

1.1.- UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

1.2.- CONDICIONES CLIMATICAS

**2.0.- GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO**

2.1.- GEOMORFOLOGIA

2.2.- ESTRATIGRAFIA

2.3.- FENOMENOS DE GEODINAMICA INTERNA

2.3.1.- Sismicidad y Riesgo Sismico

2.3.2.- Parámetros para Diseño Sismo – Resistente

2.4.- ANÁLISIS DE LICUACIÓN DE ARENAS

**3.0.- ACTIVIDADES REALIZADAS**

3.1.- EXCAVACIONDECALICATAS

3.2.- DESCRIPCION DE CALICATAS

3.3.- MUESTREO DE SUELOS ALTERADOS E INALTERADOS

3.4.- ENSAYOS DE LABORATORIO

3.4.1.- Contenido de Humedad Natural

3.4.2.- Peso Específico

3.4.3.- Peso Unitario

3.4.4.-AnálisisGranulométrico por Tamizado

**ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE “CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA.**



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**

**(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).**

3.4.5.- Límite de Consistencia AASHO – 89 – 60

3.4.6.- Densidad Máxima y Humedad Óptima

3.4.7.- Resistencia al Corte Directo de Suelos

3.4.8.- Compresibilidad o asentamiento relativo

3.4.9.- Agresión del suelo al concreto

**4.0.- ANALISIS DE CIMENTACION**

4.1 - CAPACIDAD PORTANTE

4.2.- CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

**CONCLUSIONES**

**RECOMENDACIONES**

**ANEXOS**

- Ensayos de Laboratorio
- Testimonio Fotográfico



## **1.0.- ASPECTOS GENERALES**

El Presente Estudio Geotécnico, realizado para evaluar las características de los suelos, que se encuentran ubicadas en el área donde se realizara la **“CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA”**, fue ejecutado en el Centro Estudios Geológicos, Geotécnicos y de Mecánica de Suelos a solicitud del Ingeniero Proyectista.

El objetivo principal es determinar las propiedades físicas mecánicas de los suelos, que constituyen el soporte donde se realizara la **“CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA”**.

### **1.1.- UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO**

El Centro Poblado de Huamani se ubica en la provincia de Huancabamba que se encuentra al Este de la Región Piura. Limita por el Norte con la provincia de Ayabaca y con la República del Ecuador, por el Oeste con la región Cajamarca, por el Sur con la región Lambayeque.

A Huancabamba se llega partiendo desde Piura, en carretera con un recorrido promedio de 214.6 km. El acceso se realiza a través de la carretera Piura – Huancabamba de la siguiente manera.

Su capital es la ciudad de Huancabamba, ubicada a 1,929 m.s.n.m de altitud, a orillas del río del mismo nombre, que constituye un hermoso valle. La provincia de Huancabamba tiene ocho distritos y una superficie territorial de 4,254 km

Geográficamente está ubicado en los 04° 14' 04" latitud Sur y 79° 26' 52" Longitud Oeste. La altitud promedio es de 1,924 m.s.n.m tiene 8,212 habitantes, y una superficie de 491.33 km uno de estos distritos es Huancabamba en donde se encuentra el Centro Poblado de Huamani, donde se realizara la **“CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD**



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**

**(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).**

---

**DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA”.**

**1.2.- CONDICIONES CLIMATICAS**

En general el Distrito tiene un clima templado cálido, dividido en dos estaciones una de invierno entre los meses de diciembre a abril, marcado por un periodo lluvioso, la segunda estación de verano, con ausencia de lluvias que va desde mayo a noviembre. La variedad de altitud determina una gran variedad climática que va de seco y cálido hasta muy húmedo y frío acentuado, la temperatura promedio es de 14°.

Durante los meses de marzo a julio, el distrito está afectado por fuertes vientos que ocasionan pérdidas en la producción al ocasionar tumbado de las plantas, pérdidas de materiales ya que dañan los techos de las viviendas.

Siendo la agricultura la columna vertebral de la economía del Distrito y el sector más afectado por el Fenómeno del Niño los ríos han cambiado sus causas, ocasionando inundaciones, derrumbes y prolongando las sequías. La variación del clima que se ha presentado en este año ha afectado de manera desfavorable a la agricultura y la ganadería de la zona ya que no se han sembrado algunos cultivos como el maíz, caña de azúcar, menestras ya que esto afecta la flotación de las plantas, no hay mucha disponibilidad del recurso agua, de la misma manera ha afectado a la ganadería ya que no hay pasto naturales para alimentación del ganado por que en la zona no se siembra pastos

El Fenómeno también ha ocasionado daños en la infraestructura vial, viviendas, puentes, canales daños a la infraestructura social como centros educativos, asimismo efectos secundarios como plagas, epidemias. Etc.

Las precipitaciones pluviales en la zona ubicada sobre los 1500 m.s.n.m. el promedio de precipitaciones pluviales es de 1550 m.m.





## **2.0.- GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO**

### **2.1.- GEOMORFOLOGIA**

El área de estudio donde se proyecta la **“CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA”**, se encuentra ubicada morfológicamente en la región estudiada incluye un vasto territorio del noroeste del Perú, cuyos elementos geográficos principales lo conforman. A) una zona de llanura desértica, hasta el oeste, formada por un relleno sedimentario, con cotas comprendidas entre los 100 y 200 m.s.n.m. y b) una zona montañosa correspondiente a las cordilleras Occidental y de Salique, las misas que se encuentran separadas por la depresión de Huancabamba, con cotas que se encuentran entre los 200 y los 3,800 m.s.n.m. Dichos rasgos fisiográficos se encuentran disectados por cursos fluviales, de los cuales la mayor parte corresponde al sistema hidrográfico del Pacífico y el resto del sistema hidrográfico del Marañón.

Los rasgos morfológicos que presenta el área estudiada son el resultado de una larga evolución producida principalmente por el tectonismo, el plutonismo y la erosión, factores que modelaron dicha región hasta alcanzar el actual paisaje morfo estructural. A continuación se describen las principales unidades geomorfológicas, teniendo en cuenta su evolución. De la más joven a la más antigua.

#### **Valles**

Los valles fluviales del área corresponden al tipo consecuente, por cuanto su desarrollo ha estado favorecido por el levantamiento progresivo de los Andes, que permitió la formación de un relieve longitudinal emergido y sobre cuyas vertientes se labraron los cursos fluviales, en forma sucesiva, a medida que dicho levantamiento alcanzaba niveles más elevados. Gran parte de estos valles fluviales drenan al Pacífico, mientras que los restantes lo hacen al sistema del Marañón.

Los principales valles de la vertiente son. a) Valle del Chira, cuya profundización tiene mucho que hacer con la estructuración N40E del Sinclinorio de Lancones b) el valle del Alto Piura controlado, en su curso superior, por incisión de un relieve en levantamiento y en parte inferior por la formación de una llanura de inundación apoyada por la colmatación de grandes masas de arena eólica, tiene un recorrido de rumbo. Promedio –N450



y c) los cortos valles de Cascajal y Olmos, cuyos cursos, de rumbo N45E, han sido modificados por el movimiento de mesas eólicas. Dichos valles poseen en su curso superior, un trayecto montañoso o de torrente, en el curso medio un trayecto de valle y finalmente de su curso inferior un trayecto de llanura.

### **Cordillera de Sallique**

Con esta denominación se reconoce a la alineación montañosa situada en el sector oriental de Sallique de donde se prolonga, hacia el norte, para conformar el macizo elevado de tabaconas que alcanza cotas hasta de 3,700 m.s.n.m, en el sector de las Huarinjas, esta cordillera se fusiona con la cordillera occidental para conformar una sola unidad orográfica que se prolonga hacia el territorio ecuatoriano. Se considera que inicialmente debieron formar una sola cordillera, observándoseles separadas por la profunda incisión del río Huancabamba, precisamente a lo largo de la línea axial. Dadas las considerables altitudes alcanzadas, ciertos sectores de la cordillera de Sallique muestran evidencias de haber sufrido efectos de glaciación, tal como lo indica la presencia de morrenas y lagunas de origen glacial.

### **Cordillera occidental**

La cordillera occidental de esta región comprende un vasto territorio elevado cuya máxima altitud llega hasta los 3,900 m.s.n.m (parte alta de las lagunas Arrebiatadas, cuadrángulo de San Antonio), esta intensamente modificada por la erosión plio – pleistocénica.

La parte más alta de dicho macizo comprende una faja angosta de territorio situado en el lado occidental del cañón de Huancabamba, conforma la divisoria continental en el noroeste del Perú representado en el Abra de por cuya una altitud de 2,200 m.s.n.m. y en la zona fronteriza (cuadrángulo de San Antonio) una elevación de 3,900 m.s.n-m. Este último tramo presenta evidencias de una marcada de glaciación pleistocénica observándose morrenas y lagunas glaciales tales como las lagunas Shimbe (cuadrángulo de Huancabamba) y arrebiatadas (cuadrángulo de San Antonio)

Geológicamente la Cordillera Occidental es un edificio tectogénico que corresponde la faja de mayor de formación de los Andes del Perú, desarrollada principalmente en el Eoceno terminal y cratonizado a su vez por el desplazamiento batolítico, ha alcanzado su actual actitud por el reajuste isostático, principalmente en el plioceno.



## **2.2.- ESTRATIGRAFIA**

En el sector de estudio basamento está integrado por dos zócalos metamórficos, uno del precámbrico y el otro del paleozoico inferior. El zócalo precambriano está formado por dos conjuntos cristalinos, el primero de ellos está formado por el complejo del Maraón, expuesto solamente en el sector oriental que consiste esencialmente en gneises catas zonales de composición tonal tica. El segundo es el complejo de olmos probablemente más joven, expuesto en los sectores suroccidental y oriental, la conforman esquistos de bajo grado.

### **ZOCALO PALEOZOICO**

GRUPO DE SALAS. Esta denominación se ha dado a una secuencia de rocas metamórficas, predominantemente formadas por filitas agalactias gris marrones a gris veo lacias, intercaladas con cimeritas verdes pálidas a gris brunaceas, este tipo de paquete se intercala con capas delgadas de cuarcitas de grano fino blanco-grisáceas marcadas por una marcada esquistosidad de fractura. A lo largo de la faja Huarmaca – Canchaque – los ranchos y el valle de Huamcabamba este grupo contiene grandes paquetes de material lávico, consistente en meta-andesitas, que en ciertos casos, están transformadas a anfibolitas y tobas pizarrosas que yacen sobre el complejo de Olmos.

**FORMACION RIO SECO (Pi-rs).** Yace concordante sobre el grupo salas se encuentra bien expuesta en el caserío de río seco (carretera Morropon-Huancabamba, desde donde los afloramientos se extiende a los valles del curso superior del río Piura y a sus tributarios, cubriendo gran parte de las áreas de Morropon Chulucanas y Olmos. Litológicamente, consiste en bancos de 3 a 4 m. de cuarcitas, gris oscuras a negras, bastante recrystalizadas, con abundante segregaciones de cuarzo lechoso relleno de fracturas. Intercalados con los paquetes de cuarcitas se hallan filitas lustrosas gris blanquecino o blanco amarillentas, a si como las pizarras lustrosas, cuyas fracturas se hayan alteradas a matices blanquecinos, de formas arborescentes.

### **COBERTURA MESOZOICA**

#### **GRUPO GOYLLARISQUIZGA (k-g)**

Entre las quebradas Sambumbal (C.de Huancabamba) y Huabal (C.de Pomahua) esta unidad que puede corresponder a la formación Farrat, a flota, aflora principalmente a lo largo de una zona tectonizada de dirección N-S paralela al río Huancabamba. Al sur de Pomahuaca se expone a ambos flancos





# ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY

## SERVICIOS GENERALES

RUC. Nº 10417638089

(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).

del río Huancabamba. Además se tienen dos afloramientos pequeños, uno en las cercanías de Chalaco, (c de Morropon) y otro en la parte alta de Tabaconas donde probablemente, representan vestigios del límite norte de deposición para esta formación, finalmente esta unidad aflora en, la esquina noreste de la hoja de Huancabamba (este sureste de Namballe). El contacto inferior de la faja tectonizada antes mencionada es una aparente concordancia con la formación Tinajones, mas el este, después de la localidad de Pucara (fuera del área de estudio), yace directamente con igual relación sobre el volcánico Oyotun. Más al norte, en el Chalaco, donde los afloramientos no son buenos, parece supra yacer al grupo San Pedro en Tabaconas yace directamente sobre el basamento pre cambriano. El grosor promedio de esta unidad es de 25m. Alcanzando ocasionalmente hasta 50m hacia el este y fuera del área de estudio, aumenta considerablemente se espesor.

### **CENOZOICO – TERCIARIO.**

**VOLCANICO LLAMA.** Con este nombre, describió WILSON J, (inédito) a una secuencia de andes las que afloran cerca del pueblo de Llama (C.de Cutervo), las mismas que extienden sobre una vasta área. En el área estudiada, la Volcánica Llama está expuesta en los tres sectores, aproximadamente a partir de la DIVISORIA Continental hasta el este, forma parte de la cordillera Occidental y la cordillera de Sallique. Esta unidad se encuentra yaciendo, discordantemente este sobre diferentes unidades más antiguas, desde el complejo del Marañón hasta las diferentes formaciones del Mesozoico, infra yace con ligera discordancia angular, al Volcánico Porcull. Los grosores varían de un sector a otro, de tal forma de que en el sector oriental tiene cerca de 500m, mientras que en los sectores sur- occidental noroccidental solo alcanza un promedio de 200m~~~~

La naturaleza litológica varia de norte a sur, así aproximadamente desde el paralelo 5°30' hasta la frontera con Ecuador, esta unidad está conformada por bancos gruesos de brecha piro clásticas ande siticas, cris veolitas, moradas, intercalados con niveles de tobas acidas, blanco- verdosas, ocasionalmente se observan conglomerados Volcánicos. En el cuadrángulo de Huancabamba presenta niveles sedimentarios de origen lacustre tal es el caso de las areniscas calcáreas y calizas fosilíferas de las cercanías de Sapalache y de las capas de yeso, arcillas y areniscas rojas del sur de Senderillo.

Al sur del paralelo 5° 30', específicamente los cuadrángulos de Olmos y Pomahuaca, la litología está dada por banco masivos de brecha piro clástica, ande sitica, localmente, por la alteración hidrotermal, han adquirido

ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE "CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA.



## ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY SERVICIOS GENERALES

RUC. Nº 10417638089

(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).

tonalidades violáceas, se presentan asimismo, algunas ocurrencias de lodo litas tobaceas.

**VOLCANICO PORCULLA.** Su denominación está dada por encontrarse claramente en el Abra de Porculla en el límite de los cuadrángulos de Olmos y Pomahuaca. Los afloramientos se encuentran mayormente desde la divisoria continental hacia el este, aunque también en pequeños sectores se le observa en la parte noroccidental y suroccidental.

El contacto inferior, con el volcánico llama, es ligeramente discordancia angular, al igual que su contacto superior, con el volcánico Shimbe. El mayor grosor lo tiene el sector oriental donde alcanza cerca de 600m.

El volcánico porculla está constituido, mayormente, por tobas la ande siticas y rio líticas, en bancos masivos que conforman la razones a lo largo de los flancos de los cursos fluviales, presenta intercalaciones de brechas piro clásticas ande siticas así como lavas de esta misma composición.

**TONALITA -DIORITA PAMBARUMBE.** Con este nombre se describe a un enorme Plutón que se expone muy bien en el pueblo de Pambarumbe (c. de Morropon), el mismo que se cruza diagonalmente, en la dirección noroeste-sureste, a dicha hoja. Pasando por el sector- suroeste de cuadrángulo de Ayabaca, de aquí se prolonga. Con su solución de continuidad, hasta las cercanías de la presa de San Lorenzo (c. de las lomas).

La litología dominante es una tonalidad gris clara de textura granular alotriomorfa, macroscópicamente se caracteriza por sus moteados oscuros debido a la concentración de cristales de biotita, este Plutón sufre variaciones a una diorita mesocrata. Probablemente, por efecto de la cristalización inicial. En forma general, la tonalita está constituida esencialmente por plagioclasas cuya composición varía de An 37 a An 48 (andesina). En cristales subhedrales y sonados, el cuarzo está en granos anhedrales, la biotita forma placas superpuestas (camadas) y la homblenda se encuentra en cristales prismáticos, los minerales accesorios son. Ortosa opacos apatita y zircón, los componentes secundarios son. Clorita, sericita y epidota.

### **CENOZAICO - CUATERNARIO - DEPOSITOS RECIENTES**

**DEPOSITOS ALUVIALES (Qr-al).** Se les localiza al pie de las estribaciones de la Cordillera Oriental, en los flancos de los cursos fluviales y en la llanura aluviales del área (Rio Huancabamba y sus aributarios). Están constituidos por materiales conglomeraditos y fanglomerados, polimicticos, pocos



consolidados con una matriz areniscas a limo arcillosa, cuya composición varía de acuerdo al terreno de origen.

**DEPOSITOS FLUVIALES (Qr-fl).** Se hallan acumulados en el fondo de los grandes cursos fluviales, y están constituidos por conglomerados inconsolidados, arenas suelta y materiales limo arcilloso. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y Llanura, los depósitos más importantes se hallan en el río Huancabamba.

## **2.3.- FENOMENOS DE GEODINAMICA INTERNA**

### **2.3.1.- Sismicidad y Riesgo Sísmico**

#### **Sismicidad**

El sector del Nor-Oeste de Perú se caracteriza por su actividad Neo tectónica muy tenue, particularidad de la conformación geológica de la zona; sin embargo, los Tablazos marinos demuestran considerables movimientos radiales durante el Pleistoceno, donde cada tablazo está íntimamente relacionado a levantamientos de líneas litorales, proceso que aún continúa en la actualidad por emergencia de costas.

Debido a la confluencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca, ambas que ejercen un empuje hacia el Continente, a la presencia de las Dorsales de Grijalvo y Sarmiento, a la presencia de la Falla activa de Huaypirá se pueden producir sismos de gran magnitud como se observa en el siguiente cuadro:

Sismos Históricos (MR .> 7.2 )

<b>Fecha</b>	<b>Magnitud Escala Richter</b>	<b>Hora Local</b>	<b>Lugar y Consecuencias</b>
Jul. 09 1587	- - -	19:30	Sechura destruida, número de muertos no determinado
Feb. 01 1645	- - -	- - -	Daños moderados en Piura



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**

**(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).**

Ago. 20 1657	---	---	Fuertes daños en Tumbes y Corrales
Jul. 24 1912	7,6		Parte de Piura destruido
Dic. 17 1963	7,7	12:31	Fuertes daños en Tumbes y Corrales
Dic. 07 1964	7,2	04:36	Algunos daños importantes en Piura, daños en Talara y Tumbes
Dic. 09 1970	7,6	23:34	Daños en Tumbes, Zorritos, Máncora y Talara.

### **Riesgo sísmico**

Se entiende por riesgo sísmico, la medida del daño que puede causar la actividad sísmica de una región en una determinada obra o conjunto de obras y personas que forman la unidad de riesgo.

El análisis del riesgo sísmico de la región en estudio define las probabilidades de ocurrencia de movimientos sísmicos en el emplazamiento así como la valoración de las consecuencias que tales temblores pueden tener en la unidad analizada.

La probabilidad de ocurrencia en un cierto intervalo de tiempo de un sismo con magnitud superior a M, cuyo epicentro esté en un cierto diferencial de área de una zona sísmica que se considere como homogénea puede deducirse fácilmente si se supone que la generación de sismos es un proceso de Poisson en el tiempo cuya experiencia tiene la forma de la ecuación:

$$\text{LOG } N = a - bM$$

En este sentido, la evaluación del riesgo sísmico de la región en estudio ha sido estimada usando los criterios probabilísticos y determinísticos obtenidos en estudios de áreas con condiciones

**ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE "CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA.**



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**

**(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).**

geológicas similares, casos de Tumbes, Chimbote y Bayovar. Si bien, tanto el método probabilístico como determinístico tienen limitaciones por la insuficiencia de datos sísmicos, se obtiene criterios y resultados suficientes como para llegar a una evaluación aproximada del riesgo sísmico en esta parte de la región Piura.

Según datos basados en el trabajo de CIASA-Lima (1971) usando una “lista histórica” se ha determinado una ley de recurrencia de acuerdo con Gutenberg y Richter, que se adapta “realísticamente” a las condiciones señaladas, es la siguiente:

$$\text{Log } N = 3.35 - 0,68m.$$

En principio, esta ley parece la más apropiada frente a otros, con la que es posible calcular la ocurrencia de un sismo  $M \geq 8$  para periodos históricos. En función de los periodos medios de retorno determinados por la Ecuación 1, y atribuyendo a la estructura una vida operativa de 50 años, es recomendable elegir el terremoto correspondiente al periodo de 50 años, el cual corresponde a una magnitud  $M_b = 7.5$ . Para fines de cálculo se ha tomado también el de  $M_b = 8$ , correspondiente a un periodo de retorno de 125 años.

De acuerdo con Lomnitz (1974), la probabilidad de ocurrencia de un sismo de  $M_b = 7.5$  es de 59% y la de un sismo de  $M_b = 8$  es de 33%.





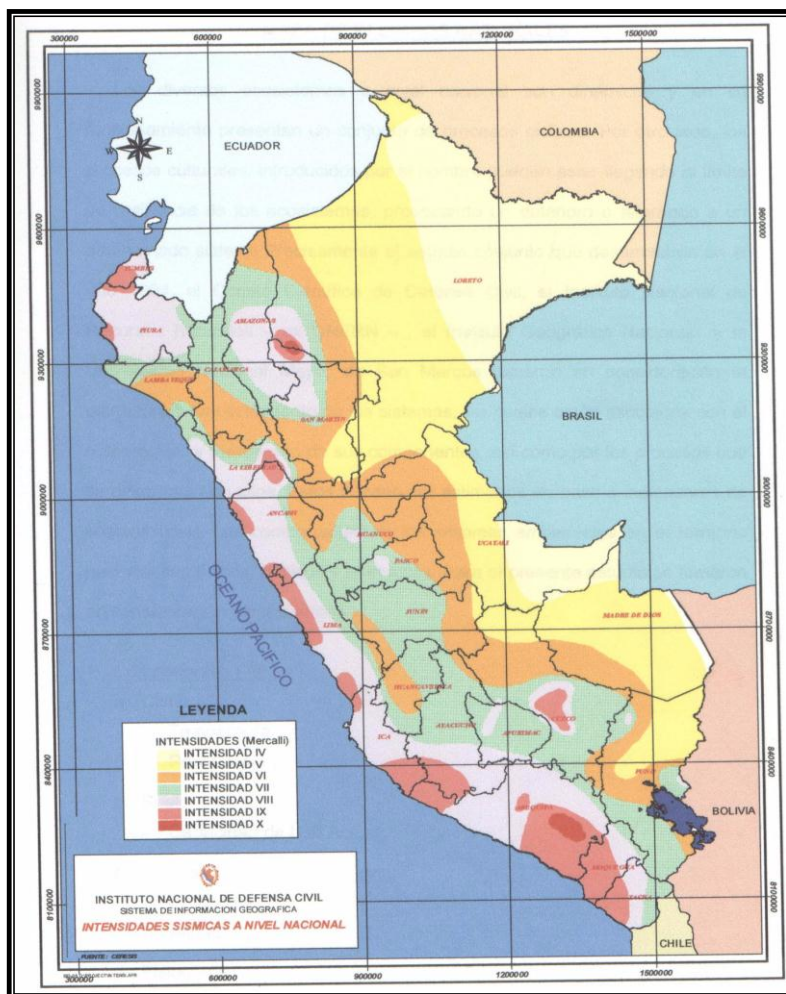
# ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY

## SERVICIOS GENERALES

RUC. Nº 10417638089

(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).

### MAPA DE INTENSIDADES SÍSMICAS DEL PERÚ



Así mismo es necesario mencionar que las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un período estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa del riesgo sísmico en el Norte del Perú, J. F. Moreano S. (trabajo de investigación docente UNP, 1994) establece la siguiente ecuación mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley de

**ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE "CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA.**



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**

**(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).**

recurrencia : **Log n = 2.08472 - 0.51704 +/-0.15432 M.** Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 Mb. se puede observar en el siguiente cuadro:

Magnitud  <b>Mb</b>	Probabilidad de Ocurrencia			Período medio de retorno  <b>(años)</b>
	<b>20 (años)</b>	<b>30 (años)</b>	<b>40 (años)</b>	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

**2.3.2.- Parámetros para Diseño Sismo – Resistente**

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (Normas Técnicas de edificaciones E.030 para Diseño Sismo resistente), cuyas características principales son:

1. Sismos de Magnitud VII MM
2. Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.
3. El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin,1978) :
  - Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.
  - Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.
  - Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes occidentales.
  - Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de Huancabamba y Huaypira de actividad Neotectónica.

**ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE "CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA.**



## ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY SERVICIOS GENERALES

RUC. N° 10417638089

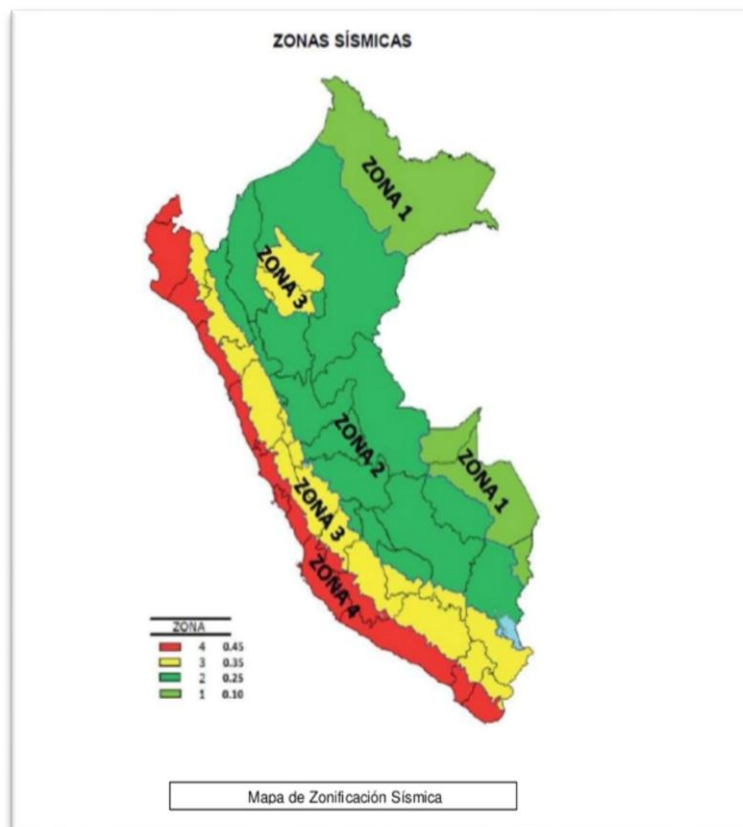
(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismo-resistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio:

Factores	valores
Parámetros de zona	Zona 4
Factor de zona	$Z(g) = 0.45$
Suelo Tipo	S -2
Amplificación del suelo	$S = 1.4$
periodopredominante de vibración	$T_p = 0.9 \text{ seg}$
Sísmico	$C = 0.60$
Uso	$U = 1.50$

### MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA

ZONA DE ESTUDIO UBICADA EN LA ZONA 04



ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE "CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA.



El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño para la **“CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA”**, según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

#### **2.4.- ANÁLISIS DE LICUACIÓN DE ARENAS**

En suelos granulares, particularmente arenosos las vibraciones sísmicas pueden manifestarse mediante un fenómeno denominado licuefacción, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte de los suelos granulares, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en ellos originada por una vibración violenta. Esta pérdida de resistencia del suelo se manifiesta en grandes asentamientos que ocurren durante el sismo ó inmediatamente después de éste. Sin embargo, para que un suelo granular, en presencia de un sismo, sea susceptible a licuar, debe presentar simultáneamente las características siguientes (Seed and Idriss):

- ✓ Debe estar constituido por arena fina a arena fina limosa.
- ✓ Debe encontrarse sumergida (napa freática).
- ✓ Su densidad relativa debe ser baja.

Se puede afirmar que el terreno de fundación en el área de estudio, se observan Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad con gravas denominados conglomerados de color marrones, de baja plasticidad, semi compactas y compactas, y no habiéndose observado a la profundidad excavada de 2.50m. Nivel freático, por lo tanto es poco probable la ocurrencia de Fenómenos de Licuación de arenas.

#### **3.0.- ACTIVIDADES REALIZADAS**

Para la ejecución del presente trabajo se realizaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento del terreno con fines de programar las excavaciones.



- Reconocimiento Geológico de áreas adyacentes.
- Trabajos de excavación, descripción de calicatas
- Muestreo de suelos alterados e inalterados (monolitos).  
Ensayos de laboratorio y obtención de parámetros Físico- Mecánicos de los suelos.
- Análisis de las propiedades físico mecánicas de los terrenos de fundación
- Toma de fotografías de la zona de estudio

### **3.1.- EXCAVACION DE CALICATAS**

Con el objeto de ubicar los puntos de excavación de las calicatas, se realizó un reconocimiento del terreno; determinándose la construcción de una (01), calicatas con una sección de 1.50 m. x 1.00 m. y 2.50 m. de profundidad, ubicadas en las áreas donde se ha proyectado la **“CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA”**.

### **3.2.- DESCRIPCION DE CALICATAS**

Con la información obtenida mediante los análisis granulométricos, observando el perfil estratigráfico de la calicata, se ha establecido la siguiente columna estratigráfica:

#### **❖ CALICATA C-1**

0.00m. - 2.50m.

Geológicamente podemos decir que nos encontramos con un suelo de Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad color oscuro de mediana a alta humedad por la presencia de lluvias en esta estación del año con presencia de fragmentos rocosos andesíticos muy meteorizados de baja resistencia, pero que en conjunto configuran un suelo firme.

**Nota:** Durante las excavaciones de las calicatas no ha determinado presencia de la Napa Freática.





### **3.3.- MUESTREO DE SUELOS ALTERADOS E INALTERADOS.**

En la calicata excavada se procedió al muestreo de los horizontes estratigráficos obteniéndose muestras disturbadas para los análisis granulométricos, plasticidad, peso específico, así como muestras de suelos cohesivos constituidos por monolitos que permitieron obtener los parámetros mediante ensayos de corte directo, asentamiento diferencial, etc.

### **3.4.- ENSAYOS DE LABORATORIO**

Los ensayos de laboratorio en las muestras obtenidas en el campo se realizaron siguiendo las normas establecidas por la American Society for Testing Materials (ASTM), las cuales se detallan a continuación:

- Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D-422).
- Límites de Atterberg.
- Límitelíquido (ASTM D-423).
- Límiteplástico (ASTM D-424).
- Contenido de humedad natural (ASTM D-2216).
- Resistencia al corte directo en las muestras inalteradas.
- Proctor Standart y/o Modificado
- Análisis químico de las muestras alteradas.
- Compresibilidad de los suelos.

#### **3.4.1.-Contenido de Humedad Natural.-**

De acuerdo a los ensayos realizados, se ha podido establecer que la humedad natural aumenta con la profundidad, se dan valores de **26.36%**, no se evidencio la presencia de napa freática.

#### **3.4.2.- Peso Específico.-**

La mayoría de suelos ensayados, muestran valores muy similares y que están en función al porcentaje de humedad del suelo arcilloso y que varía entre **2.61 gr/cm<sup>3</sup>**.



### **3.4.3.- Peso Unitario.-**

Los ensayos muestran valores para las arcillas limosas de **1.70 gr/cm<sup>3</sup>** en función a su contenido de humedad y compacidad natural.

### **3.4.4.- Analisis Granulometrico por Tamizado.-**

Este ensayo realizado utilizando mallas de acuerdo a las normas ASTM, mediante lavado o en seco, que permitió la clasificación de los suelos del tipo “OL” para los Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.

### **3.4.5.- Límite de Consistencia AASHTO – 89 – 60.-**

Con las fracciones que pasan el tamiz Nº 40, se realizaron ensayos de límites de consistencia de las muestras, dando como resultados:

CALICATA / MUESTRA	<b>C-1</b>
% Límite Líquido	35.45
% limite plástico	20.13
% Índice de Plasticidad	15.31

### **3.4.6.- Densidad Máxima y Humedad Óptima.-**

Estas propiedades de los suelos naturales se han obtenido mediante el método de Compactación Proctor Modificado (ASTM D1557) y los resultados muestran valores en función a la naturaleza homogénea del suelo.



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**

**(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).**

**MUESTRA                      DENSIDAD MÁXIMA                      HUMEDAD**  
**OPTIMA**

C – 1                      1.76 gr/cm<sup>3</sup>                      10.17%

**3.4.7.- Resistencia al Corte Directo de Suelos.-**

Con la finalidad de obtener los parámetros del ángulo de rozamiento interno (31°) y la cohesión ( $C = 0.06 \text{ kgr/cm}$ ) de los materiales se programaron ensayos de corte, en muestras inalteradas en los suelos de tipo Limosos, en el intervalos de 0.00 – 2.50m. de profundidad considerando el tipo de suelo predominante; ensayándose en estado natural.

**3.4.8.- Compresibilidad o asentamiento relativo.-**

El presente ensayo se realizó con la finalidad de evaluar el asentamiento relativo de los suelos de Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad, ante la aplicación de cargas verticales 0.5, 1.0, 2.0 y 3.0 Kg/cm<sup>2</sup> en estado de confinamiento.

**CALICATA C - 1**

**ENSAYO DE ASENTAMIENTO RELATIVO**

P gr/cm <sup>2</sup>	DEFORMACION	COEFICIENTE POROSIDAD	COEFICIENTE DE COMPRESIB.
0,00		0,568	
0,50	0,37	0,539	1,85
1,00	0,58	0,523	2,90
2,00	0,90	0,498	4,50
3,00	1,22	0,472	6,10

**ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE "CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA.**



### **3.4.9.-Agresion del suelo al concreto.-**

Los suelos areno limosos predominantes en el área de estudio, presentan contenido de **sales solubles de** 0.59 %, **cloruros de** 0.046 %, de 0.36 % de **carbonatos** y **sulfatos de** 0.039 %, que son sumamente insignificantes y no indican agresividad severa al concreto, pudiéndose utilizar cemento portland tipo MS para el diseño de concreto.

## **4.0.- ANALISIS DE CIMENTACION**

En el análisis de cimentación, se debe considerar, la resistencia al corte directo del suelo de cimentación, el peso volumétrico, la compacidad relativa del terreno, ángulo de rozamiento interno, factores de capacidad portante y la profundidad de cimentación.

### **4.1 - CAPACIDAD PORTANTE.**

Llamada también capacidad última de carga del suelo de cimentación, es la carga que puede soportar un suelo sin que su estabilidad sea amenazada. Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi; para cimientos corridos de base rugosa para el caso de suelos cohesivos, esta teoría se hace extensiva para zapatas cuadradas. La influencia de la carga que soportará el subsuelo no se extenderá a profundidades mayores de 2.50 m., por lo que se analiza las profundidades relacionadas entre 0.00 y 2.50 m. de acuerdo a lo observado en las calicatas.

Para los suelos, considerados como poco cohesivos tal como se observan en las donde se aplicaron las siguientes formulas de capacidad portante En suelos friccionantes y medianamente densos con valores de cohesión (C).

**Cimientos corridos :  $Q_c = C_{Nc} + \gamma_{pv} * D_f * N'_q + 0.5 * \gamma_{pv} * \beta * N'_g$**

**Zapatas aisladas :  $Q_c = 1.3 * C_{Nc} + \gamma_{pv} * D * N'_q + 0.4 * \gamma_{pv} * \beta * N'_g$**

Donde :  $\gamma_{pv}$  = Peso volumétrico, gr/cc.

$D_f$  = Profundidad de cimentación.



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**

**(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).**

$\beta$  = Ancho de la zapata

$N_c$ ,  $N'_q$  y  $N'_g$  = Factores de capacidad de carga

$C$  = Cohesión ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$(\phi)$  = Angulo de fricción Interna.

#### **4.2.- CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA**

Es la capacidad admisible del terreno que se deberá usar como parámetro de diseño de la estructura. También se le conoce como "Carga de Trabajo" o "Presión de Trabajo" (Cuadro de Capacidad Admisible).

$$P_t = Q_c / F_s$$

**Donde :**  $P_t$  = Presión de trabajo ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$Q_c$  = Capacidad de carga.

$F_s$  = Factor de seguridad ( 3.0 ).





## **CONCLUSIONES**

**1.-**El terreno donde se realizara la **“CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA”**, en los cortes estratigráficos muestran que los materiales del sub suelo de acuerdo al sondeo registrados en la zona donde se realizara el proyecto a nivel de terreno de fundación con relación a los perfiles estratigráficos y los resultados corresponden a la descripción de la calicata según análisis granulométrico: Son Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.

**2.-** El contenido de **sales solubles de** 0.59 %, **cloruros de** 0.046 %, de 0.36 % de **carbonatos y sulfatos de** 0.039 %, entre la profundidad de 0.00 a 2.50 m.

**3.-** Los valores de la densidad seca máxima y la humedad óptima hasta la profundidad de 2.50m. Correspondiente a los suelos Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad y servirán para realizar la compactación antes de la cimentación y para las veredas, losas del piso terminado etc. varían entre los valores siguientes:

<b>MUESTRA OPTIMA</b>	<b>DENSIDAD MÁXIMA</b>	<b>HUMEDAD</b>
C – 1	1.76 gr/cm <sup>3</sup>	10.17%

**4.-** No se evidencio la presencia de napa freática a la profundidad de 2.50m.

**5.-** El área de estudio en general es de topografía irregular moderada a variable, presentando una inclinación por donde drenan las aguas pluviales y pequeñas depresiones, que en periodos de épocas lluviosas se producen cárcavas, por lo que durante el diseño se debe considerar el drenaje pluvial.



## **RECOMENDACIONES**

**1.-** La “**CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA**”, que se proyecta será del tipo superficial y con las siguientes características:

- La profundidad recomendada de cimentación de la zona de Proyecto, será de 1.50m. a partir de la superficie libre del piso terminado, emplazados en suelos Limosos del tipo medianamente densos.
- La presión de trabajo, presión de diseño o Capacidad Admisible del sub-suelo de cimentación a la profundidad de 1.50m. es de **1.73 Kgr/cm<sup>2</sup>**. para zapatas aisladas de 1.20m. de ancho.

**2.-** Es necesario mejorar el suelo a nivel de fondo de cimentación compactando debidamente los suelos con la densidad máxima y humedad optima del proctor modificado de estos materiales, posteriormente colocar una capa de 0.30 cm de espesor de material granular de base menor 3” de diámetro, luego colocar una capa de mortero de concreto en relación 1:12 con cemento tipo MS, con el fin de neutralizar asentamientos relativos y la agresión del agua al concreto.

**3.-** Los elementos del cimiento, deberán ser diseñados de modo que la presión de contacto sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño.

**4.-** A la profundidad de cimentación donde se presenten suelos limosos, se deberá compactar el terreno y luego se deberá colocar un solado de concreto de 10 cm. de espesor.

**5.-** Durante el vaciado de concreto se debe hacer prueba de SLUMP, y diseño de mezcla verificando su resistencia con las pruebas a la compresión.

**6.-** Debido a que los porcentajes de Sales Solubles, Sulfatos y Cloruros son bajos, se recomienda utilizar en el diseño del concreto cemento Tipo MS.



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**

**(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).**

**7.-** De ser necesario el uso de agregados para concreto cerca de la zona de estudio se ubican las Canteras tales como:

- ✓ Cantera Rio Huancabamba (Piedra para base, Piedra chancada y Hormigón) en las coordenadas UTM WGS 84; N: 9 420 088, E: 672 564.
- ✓ Cantera shilcaya (Arena Gruesa) ubicada en Sondor en las coordenadas UTM WGS 84; N: 9 409 552, E: 679 017.

**8.-** Respecto a la agresividad del suelo con los valores encontrados se observa que es mínimo a mediano pero el lugar donde se encuentra ubicado el proyecto en épocas de intensas precipitaciones pluviales reciben gran cantidad de humedad por lo que se recomienda el uso del cemento tipo MS que tiene mejores resultados en suelos húmedos.

**9.-** Considerando que la zona, la cual es objeto de este estudio no tiene como características una fragilidad ecológica que obliga a proyectar estrategias ambientales que permitan preservar y reproducir su biodiversidad natural, se estudia en este sentido, una planificación para evitar todo daño o efecto negativo en el medio ambiente en el momento de la construcción de la obra civil.



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**

**(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA  
DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).**

## **ANEXO**

# **ENSAYOS DE LABORATORIO**

**ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE "CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE  
HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA.**

**URB. EL BOSQUE MZ."N" LT."25" – CASTILLA**  
**PIURA.**

**CEL. Nº 969592927**  
**RPM Nº #985287500**



## INGENIERO GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY

Elaboracion de Estudios Geológicos Geotécnicos y de Mecánica de Suelos,

Estudio y Evaluacion de Canteras.

URB. EL BOSQUE MZ "N" LT."25" - CASTILLA-PIURA - CEL. N° 969592927 - RPM N° #985287500

### ANALISIS QUIMICO POR AGRESIVIDAD

<b>OBRA</b>	:	CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA
<b>SOLICITA</b>	:	INGENIERO PROYECTISTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	CENTRO POBLADO HUAMANI - HUANCABAMBA
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA - 1</b>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, ABRIL DEL 2018

<b>MUESTRA</b>	<b>PROFUNDIDADES m.</b>	<b>SALES SOLUBLES %.</b>	<b>CLORUROS %.</b>	<b>SULFATOS %.</b>	<b>CARBONATOS %.</b>
<b>C - 1</b>	0,00 - 2,50	0.5900	0.0460	0.0390	0.3600





# INGENIERO GEÓLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY

Elaboración de Estudios Geológicos Geotécnicos y de Mecánica de Suelos, Estudio y Evaluación de canteras  
URB. EL BOSQUE MZ. "N" LT. "25" - CASTILLA - PIURA - CEL. N° 969592927 RPM N° # 985287500

## CAPACIDAD PORTANTE Y PRESION DE TRABAJO.

<b>PROYECTO</b>	:	CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA
<b>UBICACIÓN</b>	:	CENTRO POBLADO HUAMANI - HUANCABAMBA
<b>MUESTRA</b>	:	CALICATA C - 1 (TERRENO NATURAL)
<b>FECHA</b>	:	PIURA, ABRIL DEL 2018

TIPO DE ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm <sup>3</sup>	c Kg/cm <sup>2</sup>	f	N <sup>c</sup>	N <sup>q</sup>	N <sup>g</sup>	Qc Kg/cm <sup>2</sup>	Pt Kg/cm <sup>2</sup>
ZAPATAS AISLADAS	0.80	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	4.63	1.54
	1.00	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	4.78	1.59
	1.20	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	4.93	1.64
	1.50	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.16	1.72
	1.80	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.39	1.80
	2.00	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.54	1.85
	2.20	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.69	1.90
	2.50	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.92	1.97
	0.80	1.00	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	4.64	1.55
	1.00	1.00	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	4.80	1.60
	1.20	1.00	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	4.95	1.65
	1.50	1.00	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.18	1.73
	1.80	1.00	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.40	1.80
	2.00	1.00	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.56	1.85
	2.20	1.00	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.71	1.90
	2.50	1.00	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.94	1.98
CIMENTOS CORRIDOS	0.80	0.60	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	4.63	1.54
	1.00	0.60	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	4.78	1.59
	1.20	0.60	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	4.93	1.64
	1.50	0.60	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.16	1.72
	1.80	0.60	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.39	1.80
	2.00	0.60	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.54	1.85
	2.20	0.60	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.69	1.90
	2.50	0.60	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.92	1.97
	0.80	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	4.64	1.55
	1.00	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	4.80	1.60
	1.20	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	4.95	1.65
	1.50	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.18	1.73
	1.80	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.40	1.80
	2.00	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.56	1.85
	2.20	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.71	1.90
	2.50	0.80	1.90	0.33	20	12.0	4.0	1.0	5.94	1.98

### DONDE:

<b>g</b>	:	PESO VOLUMETRICO	<b>Df</b>	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
<b>f</b>	:	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO	<b>Pt</b>	:	PRESION DE TRABAJO : $Qc/F$
<b>Qc</b>	:	CAPACIDAD PORTANTE	<b>B</b>	:	ANCHO DE CIMIENTO y/o ZAPATAS
<b>N<sup>q</sup>, N<sup>g</sup> y N<sup>c</sup></b>	:	COEFICIENTES DE CAPACIDAD PORTANTE	<b>F</b>	:	FACTOR DE SEGURIDAD : 3



**INGENIERO GEÓLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**

**Elaboracion de Estudios Geologicos Geotecnicos y de Mecanica de Suelos, Estudio y Evaluacion de canteras**

URB. EL BOSQUE MZ. "N° LT. "25" - CASTILLA - PIURA - CEL. N° 969592927 RPM N° # 985287500

## DETERMINACION DE COMPRESIBILIDAD DEL SUELO

<b>OBRA</b>	:	CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA
<b>SOLICITA</b>	:	INGENIERO PROYECTISTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	CENTRO POBLADO HUAMANI - HUANCABAMBA
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA C - 1</b> <b>PROF. 0.00 - 2.50m.</b>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, ABRIL DEL 2018

DETERMINACION DE PROPIEDADES FISICAS					ANTES ENSAYO	DESPUES DEL ENSAYO	RESULTADOS DEL ENSAYO DE CONSOLIDACION DE SUELOS				
					EN ANILLO	EN ANILLO	METODO DEL HIDROMETRO	CARACTERISTICAS DEL ESQUELETO		CARACTERISTICAS DEL SUELO SEGUN EL MONOLITO	
								ESTRUCTURA :	FRICCIONANTE	HUMEDAD DEL SUELO POR EL MONOLITC	
PESO VOLUMETRICO HUMEDO Pv c/m <sup>3</sup>					1.72		INDICE GEOLOGICO	N° DE LABORATORIO	POROSIDAD	36.23	%
HUMEDAD DEL ESQUELETO DEL SUELO W %					3.28		ESTADO DE ESTRUCTURA	SATURADA	COEFICIENTE DE POROSIDAD	0.57	%
P. VOLUMETRICO DEL ESQUELETO DEL SUELO gr/cm <sup>3</sup>					1.664		PESO ESPECIFICO	2.610 PROMEDIO	GRADO DE SATURACION	15.07	%
COEFICIENTE DE POROSIDAD n					0.568		<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>				



**INGENIERO GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**

**Elaboracion de Estudios Geologicos, Geotecnicos y de Mecanica de Suelos, Estudio y Evaluacion de Canteras.**

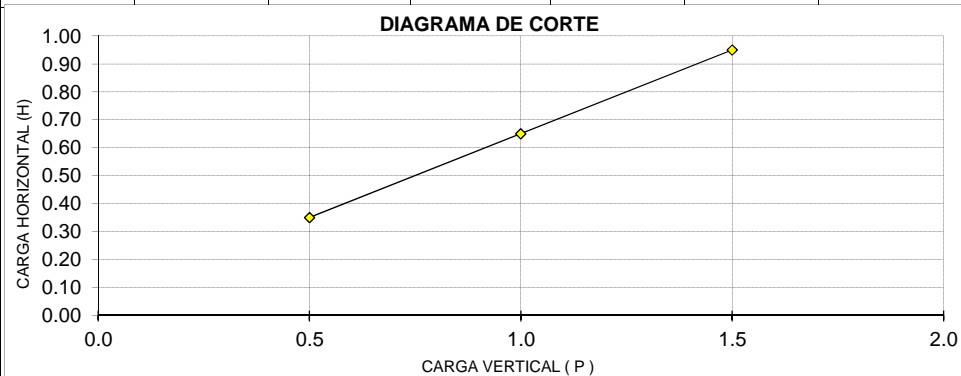
URB. EL BOSQUE MZ. "N" LT. "25" - CASTILLA - PIURA - CEL. N° 969592927 RPM N° # 985287500

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

<b>OBRA</b>	:	CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA
<b>SOLICITA</b>	:	INGENIERO PROYECTISTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	CENTRO POBLADO HUAMANI - HUANCABAMBA
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA C - 1</b> <b>PROF. 0.00 - 2.50m.</b>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, ABRIL DEL 2018

HUMEDAD NATURAL						PESO VOLUMETRICO (con anillo)					
TARA	C.+ M.H.	C.+ M.S.	AGUA	P.M.S.	W	N° ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+ M	PESO M.	VOL. ANILLO	g
28.50	267.90	260.30	7.60	231.80	3.28	<b>1</b>	44.1	131.0	86.9	50.32	1.73
						<b>2</b>	44.1	135.0	90.9	50.32	1.81
						<b>3</b>	44.1	126.0	81.9	50.32	1.63

Observaciones			
Fecha Cons.			
Fecha Corte			
PROMEDIO HUMEDAD NATURAL		3.28	%
PROMEDIO PESO VOLUMETRICO		1.72	Gr/Cm³
PESO VOLUMETRICO SUMERGIDO			
Nº ANILLO	1	2	3
Carga vertical	0.50	1.00	1.50
Carga horizontal	0.35	0.65	0.95
Tangente ( tg f )	0.60		
Angulo de talud ( f )	31 °		
Cohesion (C)	0.060 Kgr/cm²		





**INGENIERO GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**

**Elaboracion de Estudios Geologicos, Geotecnicos y de Mecanica de Suelos, Estudio y Evaluacion de Canteras.**

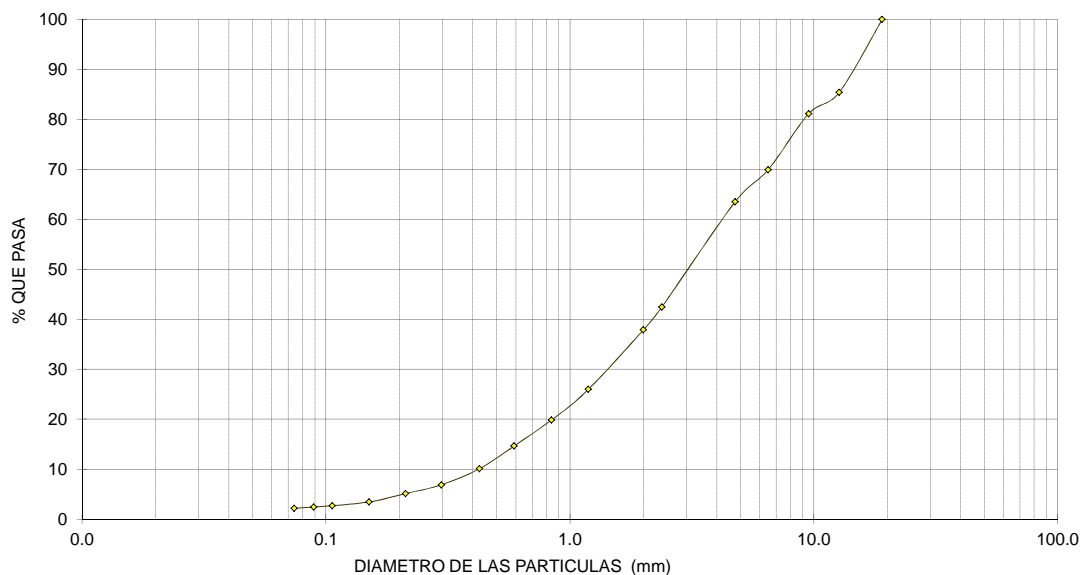
URB. EL BOSQUE MZ. "N" LT. "25" - CASTILLA - PIURA - CEL. N° 969592927 RPM N° # 985287500

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

<b>OBRA</b>	:	CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA
<b>SOLICITA</b>	:	INGENIERO PROYECTISTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	CENTRO POBLADO HUAMANI - HUANCABAMBA
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA C - 1</b> <b>PROF. 0.00 - 2.50m.</b>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, ABRIL DEL 2018

TAMIZ		CALICATA C - 1	
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		100.00
1/2"	12.700	81.90	85.40
3/8"	9.520	28.02	81.13
1/4"	6.500	0.00	69.93
N°4	4.760	30.00	63.53
" 8	2.380	22.33	42.43
" 10	2.000	20.69	37.87
" 16	1.190	25.86	25.97
" 20	0.840	21.38	19.83
" 30	0.590	33.62	14.63
" 40	0.426	61.21	10.10
" 50	0.297	51.72	6.87
" 70	0.212	50.86	5.13
" 100	0.150	17.24	3.43
" 140	0.106	50.00	2.70
" 170	0.089	30.17	2.43
" 200	0.074	21.55	2.17
- 200		153.36	1.70
GRAVAS		<b>10.50</b>	<b>Observaciones:</b> Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas con presencia de arenas de baja plasticidad
ARENAS		<b>20.70</b>	
LIMOS - ARCILLAS		<b>68.80</b>	

GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO





**INGENIERO GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**

**Elaboracion de Estudios Geologicos, Geotecnicos y de Mecanica de Suelos, Estudio y Evaluacion de Canteras.**

URB. EL BOSQUE MZ. "N" LT. "25" - CASTILLA - PIURA - CEL. N° 969592927 RPM N° # 985287500

## HUMEDAD NATURAL

<b>OBRA</b>	:	CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA
<b>SOLICITA</b>	:	INGENIERO PROYECTISTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	CENTRO POBLADO HUAMANI - HUANCABAMBA
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA - 01</b>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, ABRIL DEL 2018

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD  m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			PESO (Gr.)		HUMEDAD  %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO	
C - 1	0,00 - 2,50	91	280.00	230.00	40.30	50.00	189.70	26.36



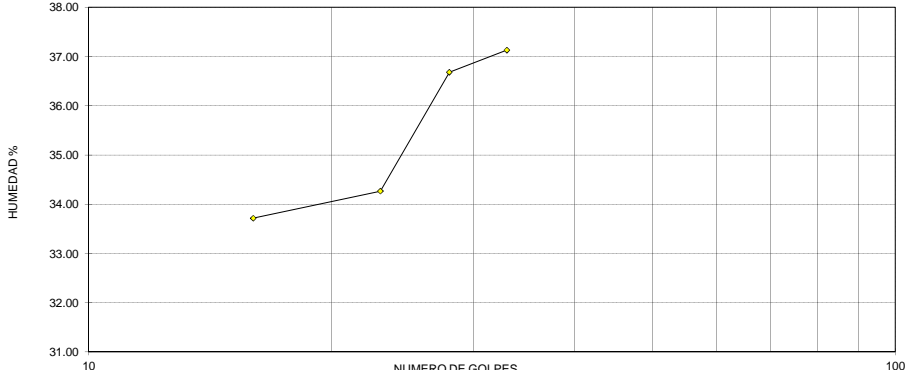
## INGENIERO GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY

Elaboracion de Estudios Geologicos, Geotecnicos y de Mecanica de Suelos, Estudio y Evaluacion de Canteras.

URB. EL BOSQUE MZ. "N" LT. "25" - CASTILLA - PIURA - CEL. N° 969592927 RPM N° # 985287500

### LIMITES DE ATTERBERG

<b>OBRA</b>	:	CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA		
<b>SOLICITA</b>	:	INGENIERO PROYECTISTA		
<b>UBICACIÓN</b>	:	CENTRO POBLADO HUAMANI - HUANCABAMBA		
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA C - 1</b>	<b>PROF. 0.00 - 2.50m.</b>	
<b>FECHA</b>	:	PIURA, ABRIL DEL 2018		

1.- LIMITE LIQUIDO							
ASTM 423-66							
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	66	64.40	58.50	5.90	41.00	17.50	33.71
23	72	59.50	54.60	4.90	40.30	14.30	34.27
28	57	57.10	52.35	4.75	39.40	12.95	36.68
33	13A	52.09	48.60	3.49	39.20	9.40	37.13
2.- LIMITE PLASTICO							
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO
52	59.80	56.50	3.30	39.30	17.20	19.19	%
68	56.52	53.40	3.12	38.60	14.80	21.08	20.13
						<div>L.L. = 35.45</div> <div>IP = 15.31</div>	





# INGENIERO GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY

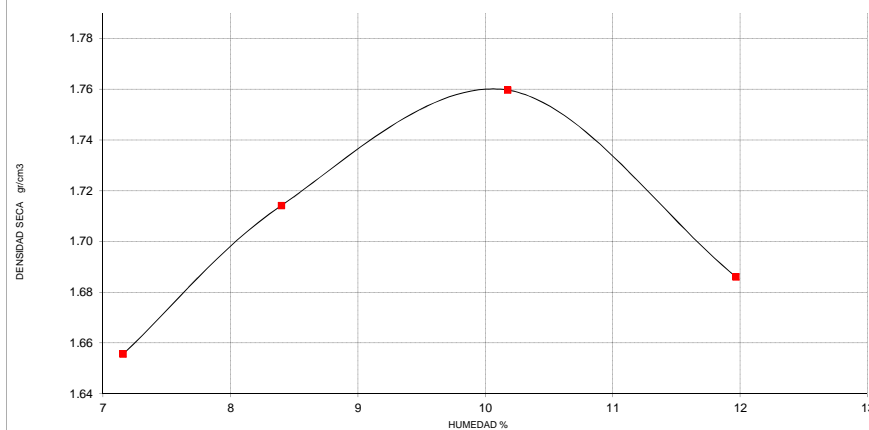
Elaboracion de Estudios Geologicos, Geotecnicos y de Mecanica de Suelos, Estudio y Evaluacion de Canteras.

URB. EL BOSQUE MZ. "N" LT. "25" - CASTILLA - PIURA - CEL. N° 969592927 RPM N° # 985287500

## PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

<b>OBRA</b>	:	CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA
<b>SOLICITA</b>	:	INGENIERO PROYECTISTA
<b>UBICACIÓN</b>	:	CENTRO POBLADO HUAMANI - HUANCABAMBA
<b>MUESTRA</b>	:	<b>CALICATA C - 1</b> <b>PROF. 0.00 - 2.50m.</b>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, ABRIL DEL 2018


DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7652.0	7822.0	7985.0	7882.00
2- Peso Molde	gr.	4063.0	4063.0	4063.0	4063.00
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3589.0	3759.0	3922.0	3819.00
4- Volumen Molde	cm <sup>3</sup>	2023.0	2023.0	2023.0	2023.00
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm <sup>3</sup>	1.77	1.86	1.94	1.89
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	264.30	224.80	238.30	270.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	249.25	210.50	221.71	245.35
8- Peso Tara	gr.	38.95	40.25	58.65	39.40
9- Peso Agua (6-7)	gr.	15.05	14.30	16.59	24.65
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	210.30	170.25	163.06	205.95
11- Humedad % (9/10)x100	%	<b>7.16</b>	<b>8.40</b>	<b>10.17</b>	<b>11.97</b>
12- Densidad Seca :	gr/cm <sup>3</sup>	<b>1.66</b>	<b>1.71</b>	<b>1.76</b>	<b>1.69</b>



MUESTRA:  
 MOLDE N° **4**  
 N° CAPAS **5**  
 PESO MARTILLO **10 lb**  
 ALTURA DE CAIDA **18 Pulg.**  
 N° GOLPES x CAPA **56**

**DENSIDAD MAXIMA**  
**1.76 Gr/cm<sup>3</sup>**

**HUMEDAD OPTIMA**  
**10.17 %**

 <b>ENSAYOS DE CAMPO</b>	<b>FORMATO DE CAMPO</b>	
	<b>REGISTRO DE EXCAVACIÓN</b>	
	ESTRATIGRAFÍA PARA CALICATA NTP 339.150 / ASTM D 2488	

**CALICATAS: C-01**

**PROYECTO** : CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI  
DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA, PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA

**REALIZADO** : ING. R.A.S.G.  
**REVISADO** : ING. R.A.S.G.

**UBICACIÓN** : CENTRO POBLADO HUAMANI - HUANCABAMBA

**FECHA DE EXCAVACIÓN** : ABRIL DEL 2018

**SOLICITANTE**: INGENIERO PROYECTISTA

**PROFUNDIDAD TOTAL (m)** : 2.50

**PROF. NIVEL FREÁTICO (m)** : N.P

**COORDENADAS UTM WGS 84!**

**FECHA** : ABRIL DEL 2018

**NORTE**: 9432000

**ESTE**: 660342

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS  AASHTO	GRANULOMETRÍA			L.L. %	L.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				< 0.075 mm	0.075 a 4.750 mm	4.750 a 75 mm				
0.00		Estratos de Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad con presencia de arenas, color marron oscuro de mediana a alta humedad por la presencia de lluvias en esta estación del año con presencia de fragmentos rocosos andesíticos muy meteorizados de baja resistencia, pero que en conjunto configuran un suelo firme, con un contenido de agua de 26.36%, y el porcentaje de gravas es de 10.50 % y de finos es de 89.50 %, con una compacidad media, no presenta nivel freático hasta la profundidad de 2.50 m.	OL	68.80	20.70	10.50	35.45	####	26.36	M-1
2.50										

**Observaciones:**

**LEYENDA**



Arena



Grava



Limo



Arcilla



Relleno



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**

**(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA  
DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).**

---

# **TESTIMONIO FOTOGRAFICO**

**ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE "CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE  
HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA.**

---

**URB. EL BOSQUE MZ."N" LT."25" – CASTILLA**  
**PIURA.**

**CEL. Nº 969592927**  
**RPM Nº #985287500**



**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. Nº 10417638089**  
(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).

**VISTAS PANORAMICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO – C.P  
HUAMANI – HUANCABAMBA**



**ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE “CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA.**

**URB. EL BOSQUE MZ.”N” LT.”25” – CASTILLA**  
**PIURA.**

**CEL. Nº 969592927**  
**RPM Nº #985287500**





**ING. GEOLOGO RAÚL ALONSO SOTO GARAY**  
**SERVICIOS GENERALES**

**RUC. N° 10417638089**

**(ELABORACION DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y EVALUACION DE CANTERAS).**

**CALICATAS N° 01 DE LA ZONA DEL PROYECTO  
CENTRO POBLADO HUANAMI**



**ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE "CREACIÓN DEL LOCAL PARA LA MUNICIPALIDAD DELEGADA DE HUAMANI DEL DISTRITO DE HUANCABAMBA PROVINCIA DE HUANCABAMBA – PIURA.**

**URB. EL BOSQUE MZ."N" LT."25" – CASTILLA**  
**PIURA.**

**CEL. N° 969592927**  
**RPM N° #985287500**