



# **15. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS**

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO  
REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS  
TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

**INFORME GEOTECNICO ING / GEOL - JCRS N° 017 – PIURA– 2019.**

## PROYECTO

**“REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV  
LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA”.**

## ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



**SOLICITA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.**

**MARZO DEL 2019.**



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

## INDICE

- 1.0 GENERALIDADES
  - 1.1 Introducción
  - 1.2 Objetivo
  - 1.3 Ubicación
  - 1.4 Trabajos Realizados
  
- 2.0 CONDICIONES GEOLOGICAS DE LA ZONA
  - 2.1 Geomorfología
  - 2.2 Procesos Geodinámicas
  - 2.3 Sismicidad
  
- 3.0 CONDICIONES GEOTECNICAS
  - 3.1 Tipos de Suelos y Rocas
  - 3.2 Características Geotécnicas de Suelos (Propiedades Físico – Mecánicas)
  - 3.3 Parámetros Geotécnicos
  - 3.4 Condiciones Geotécnicas


ZONA	DESIGNACIÓN	LABORATORIO SUELOS							Sales Sol. Totales	Contenid. Sulfatos	Contenid. Cloruros
		Análisis Granulométrico (SUCS)	Limites Atterberg (LL, L:P)	Proctor Modificado	Corte Directo	Densidad Natural	Humedad Natural				
		Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)	Prof. (m)			
IE 225 - APV LOS TITANES - PIURA.	C-1	0.40 - 3.00	0.40 - 3.00	0.40 - 3.00	0.40 - 3.00	0.40 - 3.00	0.40 - 3.00	0.40 - 3.00	0.40 - 3.00	0.40 - 3.00	
	C-2	0.30 - 3.00	0.30 - 3.00	0.30 - 3.00	-	-	0.30 - 3.00	0.30 - 3.00	0.30 - 3.00	0.30 - 3.00	
TOTAL		2	2	2	1	1	2	2	2	2	

## 2.0 CONDICIONES GEOLOGICAS DE LA ZONA

### 2.1 Geomorfología

La zona de estudio se ubica en la superficie plana formada por depósitos cuaternarios. La superficie se caracteriza con relieve prácticamente plano, con un pendiente general hacia el mar y con variación de cotas de nivel de 33.0 m.s.n.m.

### 2.2 Geología

La conformación litológica regional está definida por tres tipos de formaciones geológicas de diferentes edades, para la cual describiremos del más antiguo al más reciente.

La zona de estudio se encuentra comprendida dentro del cuadrángulo 11-b Piura del Boletín N° 39 Serie A de la Carta Geológica Nacional del INGEMMET.

## ESTRATIGRAFÍA REGIONAL.

### 2.2.1.- MESOZOICO - CRETÁCEO MEDIO.

#### Volcánico Lancones (Km-vi).

Es una gran acumulación volcánico-sedimentaria. Desde el punto de vista litológico, el Volcánico Lancones presenta dos facies predominantes; una Oriental, principalmente volcánica y otra Occidental, volcanoclástica.

La Facies Oriental consiste de brechas piroclásticas andesíticas, masivas, cuyos litoclastos tienen dimensiones considerables, la estratificación está raramente definida.

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

La Facies Occidental, está constituido por bancos competentes de andesitas piroclásticas, de color gris verdosas a gris violáceas en una matriz microbrechosa pero cementada con calcita; se intercalan capas sedimentarias. Hacia las partes intermedias los niveles piroclásticos son más finos y hasta tobáceos.

### 2.1.2.- CENOZOICO - TERCIARIO INFERIOR.

#### Formación Yapatera (Ti-y).

Es una secuencia de conglomerados continentales. La litología está dada por una secuencia de conglomerados diagenizados intercalados con areniscas tobáceas, los guijarros consisten en su mayoría de cuarcitas.

### 2.1.3.- CUATERNARIO RECIENTE.

#### Depósitos Fluviales (Qr-fl).

Son los depósitos acumulados en el fondo de los grandes cursos fluviales, están constituidos por conglomerados inconsolidados, arenas sueltas y materiales limo-arcillosos, estos depósitos tienen mayor amplitud en los tramos de valle y llanura.

#### Depósitos Aluviales (Qr-al).

Se encuentran al pie de las estribaciones de la Cordillera Occidental y en los flancos de los grandes cursos fluviales, en algunos sectores están parcialmente cubiertos por depósitos eólicos, algunas veces conformando llanuras aluviales.

Los materiales depositados son conglomerados y fanglomerados polimícticos, poco consolidados, con una matriz areniscosa ó limo arcilloso, cuyas composiciones varían de acuerdo a los terrenos de donde provienen.

#### Depósitos Eólicos (Qr-e).

Los mantos de arena eólica se han depositado en gran volumen debido a la superposición de dunas que se encuentran estabilizadas por la vegetación, se observa que éstos depósitos han sufrido erosión fluvial, de sistema dendrítico; más al Norte, estos materiales están inconsolidados por lo que las dunas están en constante movimiento.

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

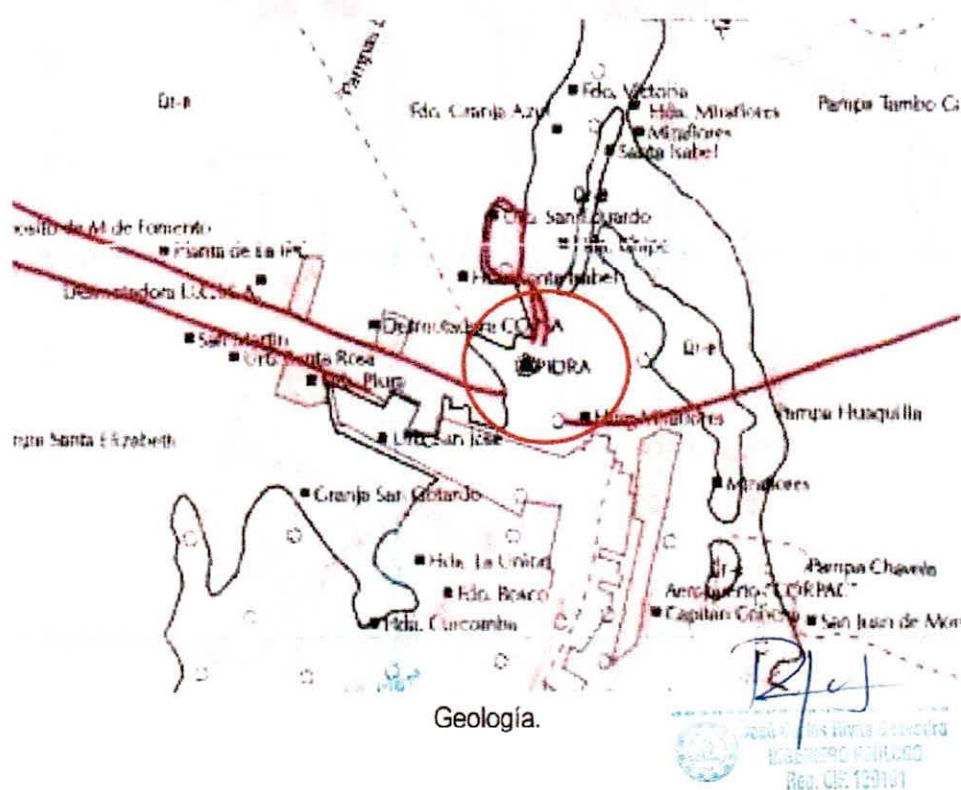
El movimiento de los mantos de arena de Sur a Norte y de Suroeste a Noroeste, ha originado la desviación del cauce del río Piura hacia el Norte.

La zona de estudio se ubica en la superficie de amplia terraza fluvial de inundación formada por depósitos cuaternarios.

La superficie se caracteriza con relieve prácticamente plano a ondulado, con un pendiente general hacia la línea de mar y con variación de cotas de nivel de 50 m.s.n.m.

A lo largo del trazo se presentan dos elementos geomorfológicos:

- Terrazas de inundación, que se caracteriza como una superficie relativamente plana a ondulada, formada por depósitos aluviales arenosos. Este elemento se presenta a todo lo largo del eje del río Piura, abarcando toda la zona de estudio.



**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO  
REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS  
TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.**



**JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191**

**LEYENDA**

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	ROCAS INTRUSIVAS	
CUATERNARIO		RECENTE	Dep. Estero	Qr-s	
			Depositos Dr Playa	Qr-pl	
			Mierda	Qr-ma	
			Lacuznes	Qr-la	
			Depositos Aluviales Recientes	Qr-al	
		PLEISTOCENO	Dep. Aluviales Antiguo	Qp-al	
			Taludero Leñero	Qp-l	
			Taludero Talara	Qp-t	
			Fm. Miramar	Tr-mi	
			Fm. Cocha Vieja	Tr-cv	
TERCIARIO		EOCENO			
PRECEDIA MESOZOICA	CRETACEO	SUPERIOR		Granito: Ks-gr	
		INFERIOR	Fm. La Olla	Ks-lm	
			Basalto	Pl-gi	

Columna Geológica de la zona de estudio

**SIGNOS CONVENCIONALES**

En este mapa se considera que una vía tenga un ancho mínimo de 2 metros.  
El todo lo que representa zonas urbanizadas en las cuales solo se muestran edificios importantes.

<b>CAMINOS</b>		Capital de departamento	
Pavimentado de 2 o más vías	—————	Capital de provincia	—————
Alfombrado de 2 o más vías	—————	Capital de distrito	—————
Transitable en tiempo húmedo o seco de tierra	—————	Pedregales	—————
Carrero de herradura	—————	Figurado del terreno	—————
Sendero	—————	Aliviadero, barranco, escarpado	—————
Tuero / Puente	—————	Depresión	—————
Pedregal / Oraya / huano	—————	Piso / Espolón / Tiquay	—————
<b>FERRICARRILES</b>		Avenida Subterráneo /elevado	—————
Tierra normal con vía	—————	Zona inundada / Duna / arena seca	—————
Trocha angosta / una sola vía	—————	Resque / ralo / Bosque / arroyo	—————
Estación / paradero	—————	Terrazo cultivado / Arroyo	—————
Límite internacional / hilo trenzado	—————	Cerro de Arroyo / Matorral	—————
Cable / transecta de fuerza eléctrica	—————	Resaca / una parte del año / quebrada de fondo plano / arroyo	—————
Línea telefónica	—————	Laguna / Laguna seca / una parte del año	—————
Línea telefónica	—————	Ris importante / Pantano	—————
Escuela / Iglesia	—————	Riachuelo / arroyo / quebrada	—————
Hacienda / Casa / parcela	—————	Riachuelo / arroyo / quebrada / una parte del año	—————
Cementerio / Campo de aterrizaje / Mina	—————	Fundadero / Faro	—————
Correo / Correo y telegrafo / Correo / telegrafo y telefono	—————	Quebrada / una / trinchera	—————
Central de fuerza eléctrica / telegrafo / malabatico	—————	Tronco de irrigación / Estaque	—————
Horno de fundición / Horno de quemar ladrillos	—————		
Bomba de Agua / Bomba de viento / Pozo de petróleo	—————		
Tanque / Muestreo / ruinas / ruinas	—————		
Cruce / madera / alambre	—————		
Señal geodésica / Nivel / 2° Orden	—————		

**ICA  
CHOTA  
Coata  
Pebucollo**

**Signos Convencionales**

*Rivas*  
  
**José Carlos Rivas Saavedra**  
**INGENIERO GEOLOGO**  
**Reg. CIP: 120191**

### 2.3 Procesos Geodinámicas

Entre 1982-1983 y 1998-1999 y en otros años de períodos lluviosos, la cuenca del río Piura fue afectada por intensas precipitaciones pluviales generadas por el fenómeno "El Niño", uno de los eventos climatológicos más intensos que han afectado al territorio peruano en el presente siglo, causando destrucción y muerte, afectando la economía del país, cuyo producto interno descendió hasta -13%. El departamento de Piura donde se ubica la zona de estudio, fue la más afectada por la presencia del fenómeno debido a su cercanía a la línea ecuatorial.

La presencia de fenómenos de geodinámica externa se acentúa en los meses de Enero a Abril, coincidiendo con las mayores precipitaciones pluviales, que se traducen en el aumento de las descargas del río Piura y sus principales tributarios; durante estos meses se produce gran arrastre de sedimentos de la parte alta a la baja tanto del valle principal como de sus tributarios, generando fenómenos de colmatación de sedimentos, erosión de riberas, socavamiento, desbordes e inundaciones que afectan a centros poblados, obras de infraestructura de riego (regulación y captación), vial, terrenos de cultivo, que se han emplazado sobre planicies ó terrazas antiguas de inundación del río, los que se incrementan en la parte baja del valle del río Piura debido a la topografía y variaciones de la altitud, estos fenómenos se incrementan con la presencia del FEN.

### 2.4 Sismicidad

Según Norma E.030 Diseño Sismoresistente la zona se ubica en la Zona 4, que se caracteriza con factor Z – aceleración máxima para período de retorno 50 años con probabilidad 10%, igual a 0.45g.



Jose Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP: 120191



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

investigaciones realizadas en la zona, es mayor de 3.0 m. Considerando las características, su estado, origen y propiedades físico-mecánicas en el área del proyecto se ha determinado los siguientes tipos de suelos:

➤ **Calicata C – 1 (Área de Proyecto)**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos

**0.00m. - 0.40m. Materiales de relleno.** - Cobertura vegetal (Grass) con presencia de raíces finas y restos de material de construcción.

**0.40m. – 3.00m. Suelos Arenosos.** - Los suelos están constituidos por Arena mal gradada con limos, de color beige claro, de consistencia suelta a media, No plástica, humedad media hasta alcanzar el nivel freático a 2.00 mt de profundidad. Granulométricamente está conformada por Grava 0.00% Arenas 96,80 % y finos 3,20 %. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a SP.

➤ **Calicata C – 2 (Área de Proyecto)**

En este sector, según las investigaciones realizadas, se presentan los siguientes tipos de suelos

**0.00m. - 0.30m. Materiales de relleno.** - Cobertura vegetal (Grass) con presencia de raíces finas y restos de material de construcción.

**0.30m. - 3.00m. Suelos Arenosos.** - Los suelos están constituidos por Arena mal gradada de color beige claro, de consistencia suelta a media, No plástica, humedad media hasta alcanzar el nivel freático a 1.80 mt de profundidad. Granulométricamente está conformada por Grava 0.00% Arenas 96,04 % y finos 4,00 %. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a SP.

Las características Físico – Mecánicas de los suelos se presentan en el Anexo (Ver Perfiles estratigráficos).

### 3.2 Características Geotécnicas de Suelos (Propiedades Físico – Mecánicas)

Las Características Geotécnicas y Propiedades físico – mecánicas de los suelos se han evaluado en base a las investigaciones y ensayos ejecutados en el área y comprenden lo siguiente:

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

- Descripción de suelos en las exploraciones tipo calicatas
- Ensayos de Mecánica de Suelos en Laboratorio.
- Ensayos de Clasificación (granulometría, Límites de Atterberg y humedad natural)


### 3.3 Parámetros Geotécnicos

Considerando lo indicado en ítem anterior y el análisis de información obtenida de los suelos mediante el ensayo de corte directo, en forma preliminar se presentan los siguientes parámetros geotécnicos:

TIPO DE SUELO	SUCS	PARAMETROS GEOTECNICOS		
		Densidad y ( $Tm/m^3$ )	Angulo Friccion Interno $\phi$ (°)	Cohesionc ( $Tm/m^3$ )
ARENA MAL GRADADA	SP	1.31	29	0.00

### 3.4 Condiciones Geotécnicas

- En las excavaciones de la zona de estudio muestran que los materiales de subrasante corresponden de acuerdo a la descripción de calicatas, análisis granulométricos y límites de Atterberg se han determinado y clasificado los siguientes tipos:
  - Arenas Mal Gradadas (SP).
- Los suelos hasta la profundidad de 3.00 m. presentan los siguientes resultados o valores de propiedades geomecánicas:
  - Análisis granulométrico por tamizado: Este ensayo realizado utilizando mallas de acuerdo a las normas ASTM, mediante lavado o en seco permite identificar el tipo de suelo, que conjuntamente con el ensayo de plasticidad se obtiene los límites de Atterberg que permite la clasificación de los suelos; habiéndose establecido los tipos Arenas Mal gradadas (SP).

José Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 120191

**JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191**

- Límite de Consistencia AASHO – 89 – 60: Con las fracciones que pasan el tamiz N° 40, se realizaron ensayos de límites de consistencia de la muestras, dando los siguientes resultados:

CALICATA	PROFUND. (mts)	MUESTRA		LIMITES DE ATTERBERG		
		Código	Profund. (mts)	LL	PL	PI
C-1	3.0	M - 1	0.40 - 3.00	22.00	0.00	NP
C-2	3.0	M - 1	0.30 - 3.00	21.00	0.00	NP

- Densidad Máxima y Humedad Óptima: Estas propiedades de los suelos naturales se han obtenido mediante el método de Compactación Proctor Modificado y los resultados muestran valores diferentes en función a la naturaleza homogénea del suelo.

RELACION DENSIDAD HUMEDAD (ASTM D1557) Proctor Modificado

CALICATA	PROFUND. (mts)	MUESTRA		$\gamma$ Gr/cm <sup>3</sup>	$\delta$ Gr/cm <sup>3</sup>
		Código	Profund. (mts)		
C-1	3.0	M - 1	0.40 - 3.00	1.788	11.80
C-2	3.0	M - 1	0.30 - 3.00	1.777	11.30

- Las muestras alteradas a la profundidad de exploración, contenido de cloruros (410 ppm), sales solubles (560ppm), sulfatos (130 ppm), lo que nos indican que los suelos son de baja agresividad al concreto y pero debido a la humedad de la zona se debe utilizar para el diseño del mismo, cemento portland tipo II y/o MS.
- Contenido de Humedad Natural: De acuerdo a los ensayos realizados, se han podido establecer rangos de humedad natural que varían hasta 21,80%.
- De acuerdo a los niveles establecidos, los valores de la Capacidad de Carga y capacidad Admisible o presión de Diseño (Pt) de los suelos, varía de la forma siguiente:

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO  
REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS  
TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

Para la cimentación tenemos:

CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR CORTE GENERAL Cimentación Cuadrada: $q_u = 1.3cN_c + \gamma_1 D N_q + 0.4 \gamma_2 B N_\gamma$ $q_{adm} = q_u / FS$						CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR CORTE GENERAL Cimentación Corrida: $q_u = c N_c + \gamma_1 D N_q + 0.5 \gamma_2 B N_\gamma$ $q_{adm} = q_u / FS$						
PROYECTO REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA						PROYECTO REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA						
PARÁMETROS DE SUELO				Ka	0.35	PARÁMETROS DE SUELO				L (m)	Ka	0.35
$\alpha$ (°)	29.00	0.5061		Kp	2.88	$\alpha$ (°)	29.00	0.5061	25.00	Kp	2.88	
c (tn/m <sup>2</sup> )	0.00	CONDIC. CIMENTACIÓN		Sens	0.48	c (tn/m <sup>2</sup> )	0.00	CONDIC. CIMENTACIÓN		Sens	0.48	
$\gamma_1$ (tn/m <sup>3</sup> )	1.31	Df ≤ 2B	LB = 1	Tans	0.55	$\gamma_1$ (tn/m <sup>3</sup> )	1.31	Df ≤ 2B	L/B ≥ 5	Tans	0.55	
$\gamma_2$ (tn/m <sup>3</sup> )	0.31	45	0.79	$\phi$	90	1.57	$\gamma_2$ (tn/m <sup>3</sup> )	0.31	45	0.79	90	1.57
FACTORES CAPACIDAD CARGA			FACTOR SEGURIDAD			FACTORES CAPACIDAD CARGA			FACTOR SEGURIDAD			
Nc	Nq	Ny	Estático	3.00	Nc	Nq	Ny	Estático	3.00			
27.86	16.44	19.34	Sismo	2.50	27.86	16.44	19.34	Sismo	2.50			
$q_{adm}$ (kg/cm <sup>2</sup> )						$q_{adm}$ (kg/cm <sup>2</sup> )						
CONDICIÓN SISMICA						CONDICIÓN SISMICA						
Df (m)	B (m)					Df (m)	B (m)					
	0.50	1.00	1.50	2.00	3.00		0.65	0.80	1.00	1.20	1.50	
0.80	0.61	0.65	0.69	0.73	0.81	0.80	0.64	0.65	0.67	0.69	0.72	
1.30	0.97	1.01	1.05	1.09	1.17	1.30	1.00	1.01	1.03	1.05	1.08	
1.50	1.12	1.16	1.20	1.24	1.32	1.50	1.14	1.16	1.18	1.20	1.23	
2.00	1.48	1.52	1.56	1.60	1.68	2.00	1.50	1.52	1.54	1.56	1.59	
3.00	2.19	2.23	2.27	2.31	2.39	3.00	2.22	2.23	2.25	2.27	2.30	
CONDICIÓN ESTÁTICA						CONDICIÓN ESTÁTICA						
Df (m)	B (m)					Df (m)	B (m)					
	0.50	1.00	1.50	2.00	3.00		0.65	0.80	1.00	1.20	1.50	
0.80	0.74	0.79	0.83	0.88	0.98	0.80	0.77	0.79	0.81	0.83	0.87	
1.30	1.17	1.22	1.26	1.31	1.41	1.30	1.20	1.22	1.24	1.26	1.30	
1.50	1.34	1.39	1.44	1.48	1.58	1.50	1.37	1.39	1.41	1.44	1.47	
2.00	1.77	1.82	1.87	1.92	2.01	2.00	1.80	1.82	1.84	1.87	1.90	
3.00	2.63	2.68	2.73	2.78	2.87	3.00	2.66	2.68	2.70	2.73	2.76	

2.- ASENTAMIENTO

Elemento/ Suelo	CODIGO DE ZAPATA	Df (m)	$\gamma$ (T/m <sup>3</sup> )	B (m)	P (T/m <sup>2</sup> )	Q (T/m <sup>2</sup> )	E (T/m <sup>2</sup> )	I	S (cm)	S <sub>perm</sub> (cm)
ARENA	(SP)	0.8	1.31	1.00	11.03	9.98	1,800	82	0.41	2.50
		1.3	1.31	1.00	15.37	13.66	1,800	82	0.57	2.50
		1.5	1.31	1.00	17.10	15.14	1,800	82	0.63	2.50
		2.0	1.31	1.00	21.44	18.82	1,800	82	0.78	2.50
		3.0	1.31	1.00	30.11	26.18	1,800	82	1.09	2.50

INFORME – 017 – 2019  
PIURA – PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA  
CEL. 948446100 - RPM. \*938249027  
RUC: 10411458631  
jcrivsave@gmail.com

*Rivas*  
Jose Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP. 120191

## CONCLUSIONES

1. La zona de estudio donde se realizará la Rehabilitación de la IE N° 225 en la APV Los Titanes, está ubicado en el Distrito de Piura, Provincia de Piura, Departamento de Piura.
2. Los suelos de fundación están representados por:
  - ✓ Arenas de acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a SP.
3. Del Ensayo de corte directo obtenemos que el ángulo de fricción interna de los suelos de la bocatoma es de  $29.00^\circ$ , la Cohesión es  $0,00 \text{ Kg/m}^2$  y la densidad  $1,31 \text{ Gr/Cm}^3$ .
4. Se verifico la presencia de la napa freática a la profundidad de 1.80 mt fr profundidad.
5. Los parámetros del suelo para diseño sismo resistente, en la zona de estudio corresponden a un suelo Tipo S 3, correspondiéndole un factor de amplificación del suelo  $S = 1.2$  y periodo predominante de vibración de  $T_p = 1.0 \text{ seg}$ .

FACTORES	VALORES
Parámetros de zona	zona 4
Factor de zona	$Z(g) = 0.45$
Suelo Tipo	S - 3
Amplificación del suelo	$S = 1.2$
Periodo predominante de vibración	$T_p = 1.0 \text{ seg}$
Sísmico	$C = 2.50$
Uso	$U = 1.50$

6. Con los datos obtenidos en el ensayo de corte directo en la condición más desfavorable y aplicando la Teoría de Karl Terzaghi para cimentaciones superficiales, se tiene Capacidad portante admisible  $Q_{adm}$  con un factor de seguridad de 3.

  
  
José Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 120191

## RECOMENDACIONES

1. La cimentación será del tipo superficial.
  - La profundidad de cimentación  $D_f$ , para zapatas aisladas, con respecto a la superficie libre del terreno es de 1.30 m, como mínimo, con un ancho de 1.00 mt, tenemos un  $q_{adm}$  de 1.05 (kg/cm<sup>2</sup>).
  - La profundidad de cimentación  $D_f$ , para cimientos corridos, con respecto a la superficie libre del terreno es de 1.30 m, como mínimo, con un ancho de 0.80 mt, tenemos un  $q_{adm}$  de 1.01 (kg/cm<sup>2</sup>).
  - Se recomienda optar por el uso de CIMENTACIÓN SUPERFICIAL POR MEDIO ZAPATAS CORRIDAS O COMBINADAS:

Debido a la cercanía al Río Piura y ante la inminente subida del Nivel freático en los meses de lluvias, antes de la cimentación del suelo se debe realizar densificación del suelo:

Dónde:

- 1.- Cimentación.
- 2.- Solado de 0.10 m.
- 3.- Mejorar el suelo de fundación con Over mezclado y con Hormigón, tamaño máximo de  $2\frac{1}{2}$ ". Espesor mínimo de 0.50 m, compactado mecánicamente.

### **En zapatas**

Over y Hormigón mezclado en espesor 0.50m compactado mecánicamente, Solado 0.10m, sobre este mejoramiento se levantará la cimentación.

### **En cimiento corrido**

Over y Hormigón mezclado en espesor 0.50m compactado mecánicamente, Solado 0.10m, sobre este mejoramiento se levantará la cimentación.

A la profundidad de cimentación se deberá realizar una sobre excavación de 0.50 mt, en zapatas y 0.60 en cimientos corridos, para luego realizar la densificación del suelo.

JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

2. 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.
3. Los porcentajes de Sales Solubles, Sulfatos y Cloruros son de baja agresividad, pero debido a la cercanía al Rio Piura y a la humedad permanente, se recomienda utilizar en el diseño del concreto cemento portland tipo MS y/o TIPO II.
4. En los Patios, Losas deportivas:
  - Se conformará la rasante a la cota de los planos eliminando todo material inestable o contaminado y será reemplazado por material Afirmado hasta alcanzar la cota requerida, se debe compactar la subrasante.
  - Colocar material de base afirmado con un IP máximo de 4%, compactado al 100% de su máxima densidad en capas de 0.20m de espesor.

Losa de Concreto	20 cm.
Base granular de alta calidad	20 cm
Subrasante compactada al 95% de su máxima densidad	

5. En las veredas y pisos:
  - Se conformará la rasante a la cota de los planos eliminando todo material inestable o contaminado y será reemplazado por material Afirmado hasta alcanzar la cota requerida, se debe compactar la subrasante.
  - Colocar material de base afirmado con un IP máximo de 4%, compactado al 100% de su máxima densidad en capas de 0.10 de espesor.

Losa de Concreto	10 cm.
Base granular de alta calidad	20 cm
Subrasante compactada al 95% de su máxima densidad	



José Carlos Rivas Saavedra  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP: 120191

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO  
REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS  
TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

## ANEXOS




ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO  
 REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS  
 TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

## ANEXO 1

### RESULTADOS DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CALICATA	PROFUND. (mts)	MUESTRA		GRANULOMETRIA			LIMITES DE ATTERBERG			$\gamma$ Gr/cm <sup>3</sup>	$\delta$ Gr/cm <sup>3</sup>	HUMEDAD w (%)	SUCS
		Código	Profund. (mts)	GRAVA (%)	ARENA (%)	LIMO + ARCILLA (%)	LL	PL	PI				
C-1	3.0	M - 1	0.40 - 3.00	0.00	96.80	3.20	22.00	0.00	NP	1.788	11.80	20.60	SP
C-2	3.0	M - 1	0.30 - 3.00	0.00	96.00	4.00	21.00	0.00	NP	1.777	11.30	21.80	SP

  
 José Carlos Rivas Saavedra  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP. 120191

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO  
REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS  
TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

**ANEXO 2**  
**PROPIEDADES QUIMICAS DE LOS SUELOS**  
**ANALISIS QUIMICOS**

Sales Solubles Totales	Contenido de Sulfatos	Contenido de Cloruros
560 ppm	130 ppm	410 ppm

  
José Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP: 120191

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO  
REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS  
TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.





JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

### ANEXO 3

## REGISTROS DE CALICATAS

  
  
Jose Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 120191

REGISTRO DE EXCAVACIONES					
<b>PROYECTO:</b> REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.				<b>CALICATA:</b> C-1	
<b>CLIENTE:</b> MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.				<b>Norte:</b> 9'425,065	
<b>UBICACIÓN:</b> AREA DE PROYECTO				<b>Este:</b> 540,742	
<b>FECHA:</b> 05-03-19				<b>Cota:</b> 33 m	
<b>PROFUNDIDAD:</b> 3.00		<b>Método Excavación:</b> Manual		<b>Nivel Agua:</b> 2.00 m	
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>				<b>Registrado por:</b> JCRS	
Prof. (m)	Muestra	Humedad (%)	Clasificación		DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
			SUCS	Símbolo	
0.00					Cobertura vegetal (Grass) con presencia de raíces finas y restos de material de construcción.
0.40					
1.00					Arena mal gradada con limos, de color beige claro, de consistencia suelta a media, No plástica, humedad media hasta alcanzar el nivel freático a 2.00 mt de profundidad. Granulométricamente está conformada por Grava 0.00% Arenas 96,80 % y finos 3,20 %. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a SP.
2.00	M-1	20.6	SP		
3.00					

  
 José Carlos Vique Saez  
 Ingeiero Civil  
 Reg. CIP 120.094

## REGISTRO DE EXCAVACIONES



**PROYECTO:** REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA. **CALICATA:** C-2

**CLIENTE:** MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA. **Norte:** 9'425,090

**UBICACIÓN:** AREA DE PROYECTO **Este:** 540,729

**FECHA:** 05-03-19 **Cota:** 32 m

**PROFUNDIDAD:** 3.00 **Método Excavación:** Manual **Nivel Agua:** 1.80 m

**DATOS DE LA MUESTRA** **Registrado por:** JCRS

Prof. (m)	Muestra	Humedad (%)	Clasificación		DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
			SUCS	Símbolo	
0.00					Cobertura vegetal (Grass) con presencia de raíces finas y restos de material de construcción.
0.30					
1.00				* * * * *	Arena mal gradada de color beige claro, de consistencia suelta a media, No plástica, humedad media hasta alcanzar el nivel freático a 1.80 mt de profundidad. Granulométricamente está conformada por Grava 0.00% Arenas 96,04 % y finos 4,00 %. De acuerdo a la clasificación SUCS corresponde a SP.
2.00	M-1	21.8	SP	* * * * *	
3.00				* * * * *	

  
 José Carlos Torres Sánchez  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIR 120191

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO  
REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS  
TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

## ANEXOS 4

### RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE CALICATAS




REGISTRO N°: AG-064A

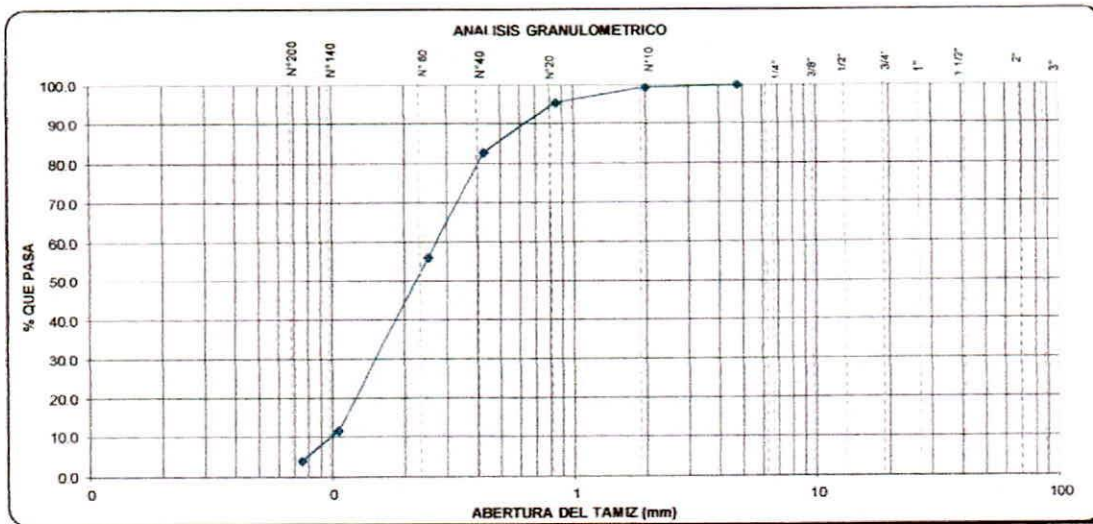
PROYECTO	REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.	
SOLICITA	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	FECHA DE INFORME : MARZO DEL 2019

**METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO**  
 (NTP 339.128 / ASTM D 422)

UBICACION	: AREA DE PROYECTO
CALICATA	: C - 2
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.30 - 3.00

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)
3"	75				
2"	50				
1 1/2"	37.5				
1"	25.0				
3/4"	19.0				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5				
1/4"	6.3				
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0
10	2.00	1.0	0.7	0.7	99.3
20	0.850	5.8	3.9	4.5	95.5
40	0.425	18.9	12.6	17.1	82.9
60	0.250	40.3	26.9	44.0	56.0
140	0.106	66.8	44.5	88.5	11.5
200	0.075	11.2	7.5	96.0	4.0
BANDEJA		6.0	4.0	100.0	

DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
PORCION DE FINOS (gr)	150.00		
% DE HUMEDAD	21.80		
% GRAVA [N° 4 < Ø < 3"]	0.0		
% ARENA [N° 200 < Ø < N° 4]	96.0		
FINOS [Ø < N° 200]	4.0		
L.L. (%)	21		
L.P. (%)	0		
I.P. (%)	NP		
CLASIFIC. SUCS	SP		
CLASIFIC. AASHTO	A-3(0)		
D10	0.101	C <sub>u</sub>	1.2
D30	0.023	C <sub>c</sub>	0.0
D60	0.121		
OBSERVACIONES:			
ARENA POBREMENTE GRADADA			



Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS  
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos  
 y Mecánica de Suelos

*Hipólito Tume Chabá*  
 -----  
**Dr. Ing. Hipólito Tume Chabá**  
 JEFE



REGISTRO N°: LA - 018B

PROYECTO	REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.	
SOLICITA	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	FECHA DE INFORME : MARZO DEL 2019

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

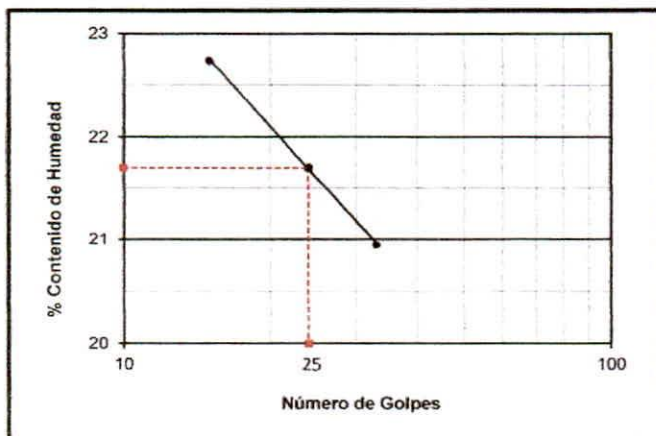
UBICACION	: AREA DE PROYECTO
CALICATA	: C - 1
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.40 - 3.00

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	69	2	15
2	Peso de la Tara grs.	11.90	12.04	12.09
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	23.39	22.58	25.42
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	21.40	20.70	22.95
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.99	1.88	2.47
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	9.50	8.66	10.86
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	20.9	21.7	22.7
8	N°. De Golpes	33	24	15

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°				
2	Peso de la Tara grs.				
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.				
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	NP	NP		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.				
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.				
7	Humedad (5) / (6) x 100 %				
Promedio de Limite Plástico :		0			



RESULTADOS:	
L.L.	: 22
L.P.	: 0
I.P.	: NP

Observacion:

Ensayo efectuado al material en estado natural.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS  
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos  
y Mecánica de Suelos

*Hipólito Tume Chapo*  
Dr. Ing. Hipólito Tume Chapo  
JEFE





REGISTRO N°: LA - 019B

PROYECTO	REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.	
SOLICITA	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	FECHA DE INFORME : MARZO DEL 2019

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

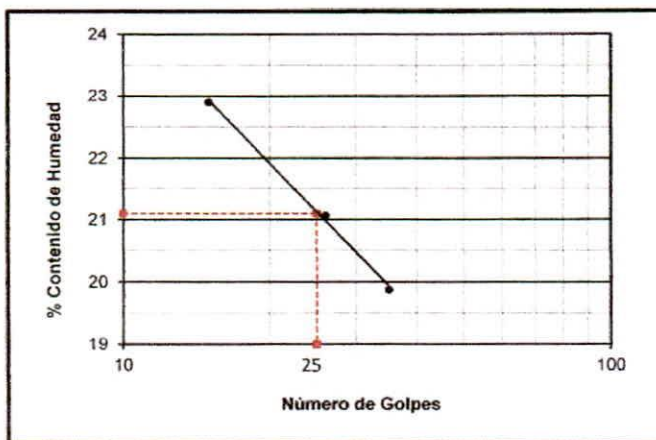
UBICACION	: AREA DE PROYECTO
CALICATA	: C - 2
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.30 - 3.00

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	30	20	45
2	Peso de la Tara grs.	12.30	12.14	12.24
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	24.06	25.47	23.19
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.11	23.15	21.15
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.95	2.32	2.04
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	9.81	11.01	8.91
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	19.9	21.1	22.9
8	N° De Golpes	35	26	15

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°				
2	Peso de la Tara grs.				
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.				
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	NP	NP		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.				
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.				
7	Humedad (5) / (6) x 100 %				
	Promedio de Limite Plástico :			0	



RESULTADOS:	
L.L.	: 21
L.P.	: 0
I.P.	: NP

Observacion:  
Ensayo efectuado al material en estado natural



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS  
Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos  
y Mecánica de Suelos  
*Hipólito Tume Chapa*  
Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa  
JEFE



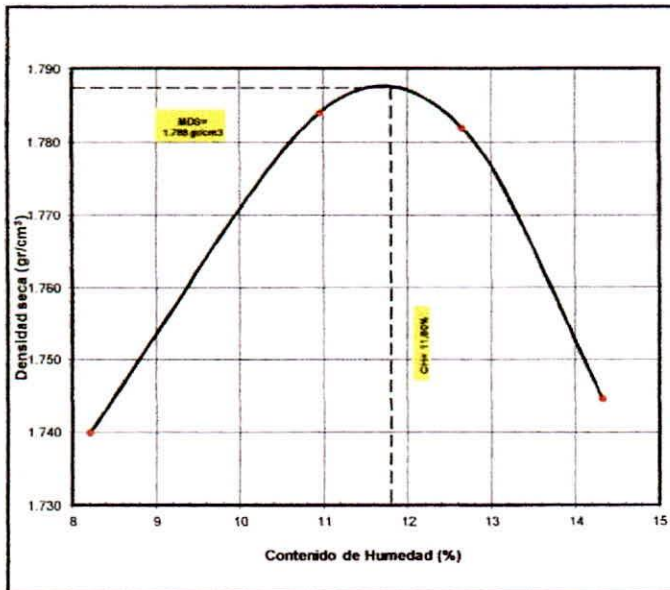
REGISTRO N°: PROC - 015A

PROYECTO	REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.	
SOLICITANTE	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	FECHA DE INFORME : MARZO DEL 2019

**COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA (2,700 KN - m/m<sup>3</sup>)  
(NTP 339.141)**

UBICACION	: AREA DE PROYECTO
CAUCATA	: C - 1
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.40 - 3.00

N° de capas	: 5	Altura de caída pisón:	45.8	cm	Peso de pisón (kg)	4.529	Molde :	"A"		
Energía de Compact. Modificada :	27.7	kg cm / cm <sup>3</sup>			Número de golpes/capa:	25	Pisón Manual:	"A"		
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	3712		3802	3828	3816			
2	Peso de Molde	gr	1963		1963	1963	1963			
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1749		1839	1865	1853			
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	929		929	929	929			
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	1.883		1.980	2.008	1.995			
6	Resipiente N°		32	A5	20	74	36	20	74	8
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	150.4	166.1	178.1	153.0	180.2	163.5	177.1	152.2
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	141.7	155.9	164.3	141.0	163.4	149.3	159.1	137.6
9	Peso del Agua	gr	8.7	10.2	13.8	12.0	16.8	14.2	18.0	14.6
10	Peso de Tara	gr	35.3	33.2	35.1	34.2	33.2	35.1	35.0	34.2
11	Peso de Suelo Seco	gr	106.4	122.7	129.2	106.9	130.3	114.2	124.2	103.4
12	Contenido de Humedad	%	8.1	8.3	10.6	11.3	12.9	12.4	14.5	14.2
13	Promedio de Humedad	%	8.2		11.0		12.7		14.3	
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.740		1.784		1.782		1.745	
15	Cantidad de Agua	cm <sup>3</sup>	420		480		540		600	



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 111.59 lb/pe<sup>3</sup>  
 : 1.788 gr/cm<sup>3</sup>  
 Óptimo contenido de humedad : 11.8%

Observaciones: Muestra Natural, extraída de la excavación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS  
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos  
 y Mecánica de Suelos

*Hipólito Tume Chapa*  
 Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa  
 JEFE



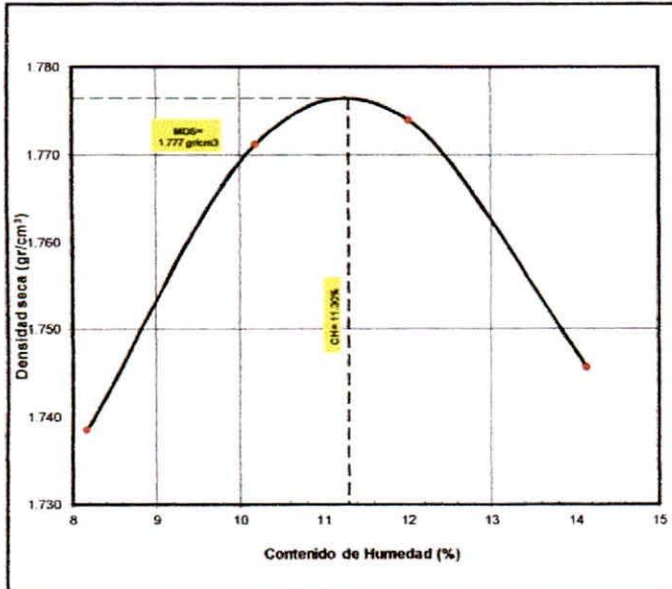
REGISTRO N°: PROC - 016A

PROYECTO	REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.	
SOLICITANTE	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	FECHA DE INFORME : MARZO DEL 2019

**COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3)**

UBICACIÓN	: AREA DE PROYECTO
CALICATA	: C - 2
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.30 - 3.00

N° de capas :	5	Altura de caída pisón:	45.8	cm	Peso de pisón (kg) :	4.529	Molde :	"A"		
Energía de Compact. Modificada :	27.7	kg.cm / cm3			Número de golpes/capa:	25	Pisón Manual	"A"		
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	3710		3776	3809	3814			
2	Peso de Molde	gr	1963		1963	1963	1963			
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1747		1813	1846	1851			
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	929		929	929	929			
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm <sup>3</sup>	1.881		1.952	1.987	1.992			
6	Resipiente N°		2	34	15	65	3	21	54	7
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	155.2	168.0	174.0	159.4	163.4	170.7	166.5	163.6
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	145.9	157.9	160.9	147.9	149.5	156.1	150.1	147.5
9	Peso del Agua	gr	9.3	10.1	13.1	11.5	13.9	14.6	16.4	16.1
10	Peso de Tara	gr	32.6	33.7	33.2	34.2	33.4	35.0	34.5	33.2
11	Peso de Suelo Seco	gr	113.3	124.2	127.7	113.7	116.1	121.1	115.6	114.3
12	Contenido de Humedad	%	8.2	8.1	10.3	10.1	12.0	12.1	14.2	14.1
13	Promedio de Humedad	%	8.2		10.2	12.0		14.1		
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.738		1.771		1.774		1.746	
15	Cantidad de Agua	cm <sup>3</sup>	420		480		540		600	



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 1.777 gr/cm<sup>3</sup>  
 Óptimo contenido de humedad : 11.3%

Observaciones: Muestra Natural, extraída de la excavación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS  
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos  
 y Mecánica de Suelos

*Hipólito Tume Chapa*  
 Dr. Ing. Hipólito Tume Chapa  
 JEFE



REGISTRO N°: CD - 007A

## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

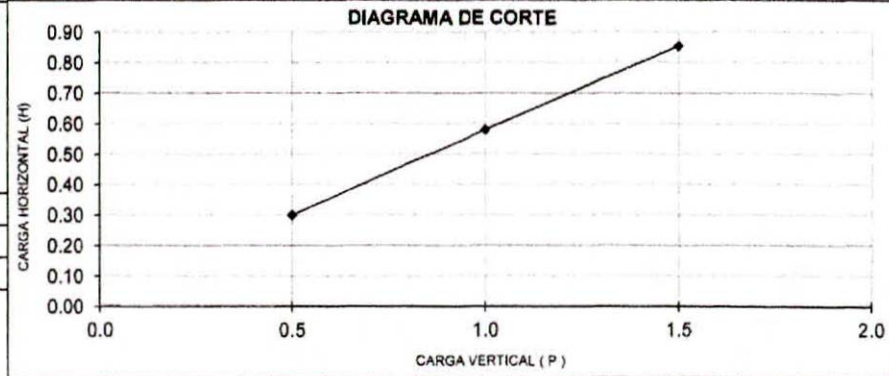
<b>SOLICITA</b>	:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
<b>PROYECTO</b>	:	REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.
<b>UBICACIÓN</b>	:	INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES
<b>MUESTRA</b>	:	<b>C - 1 / M - 1</b> <span style="float: right;"><b>PROF. 0.40 - 3.00m.</b></span>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, MARZO DEL 2019.

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
27.66	186.90	158.47	28.43	130.81	21.73	19	42.4	124.0	81.6	50.32	1.622
						13	42.4	125.0	82.6	50.32	1.641
						21	42.4	126.0	83.6	50.32	1.661

Observaciones

PROMEDIO HUMEDAD NATURAL **21.73** %  
 PROMEDIO PESO VOLUMETRICO **1.64** gr/cm<sup>3</sup>

N° ANILLO	<b>7</b>	<b>7A</b>	<b>11</b>
Carga vertical	0.50	1.00	1.50
Carga horizontal	0.30	0.58	0.86
Tangente (tg f)	<b>0.56</b>		
Angulo de talud ( f )	<b>29 °</b>		
Cohesion (C)	<b>0.000</b> Kgr/cm <sup>2</sup>		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS  
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos  
 y Mecánica de Suelos

*Hipólito Tume Chapá*  
 -----  
**Dr. Ing. Hipólito Tume Chapá**  
 JEFE



REGISTRO N°: DN - 001A

PROYECTO	REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.	
SOLICITA	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.	FECHA DE INFORME : MARZO DEL 2019

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO - METODO DEL CILINDRO**  
**NORMA ASTM D 2937 - 90**

CALICATA :	1			
UBICACIÓN :	INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES			
PROFUNDIDAD (m) :	0.40 - 3.00			
1 ) PESO SUELO EXTRAIDO + MOLDE (gr)	2502.00			
2 ) PESO MOLDE (gr)	1050.00			
3 ) PESO SUELO EXTRAIDO (1) - (2) (gr)	1452.00			
4 ) VOLUMEN INTERIOR DEL CILINDRO (cc)	910.00			
5 ) VOLUMEN DEL SUELO EXTRAIDO (cc)	910.00			
6 ) DENSIDAD HUMEDA (3) / (5) (gr/cc)	1.596			
7) HUMEDAD DEL SUELO (%)	21.78			
8 ) DENSIDAD SUELO SECO (6) / (1+(7)/100) (gr/cc)	1.310			
9 ) NRO. DE CAPSULA PARA HUMEDAD	59			
10 ) SUELO HUMEDO + TARA (gr)	182.74			
11 ) SUELO SECO + TARA (gr)	156.00			
12 ) PESO DE AGUA (10) - (11) (gr)	26.74			
13 ) TARA (gr)	33.23			
14 ) PESO DE SUELO SECO (11) - (13) (gr)	122.77			
15 ) HUMEDAD (12) / (14) *100 (%)	21.8			

**Observacion:**

La humedad natural (15) se ha calculado en laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS  
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos  
 y Mecánica de Suelos  
  
 Dr. Ing. Rómulo Tume Chapa  
 JEFE



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS**  
 CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: AQ - 010A

PROYECTO	REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.	
SOLICITA	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.	FECHA DE INFORME : MARZO DEL 2019

**MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS**  
**(NTP 339.152)**

UBICACIÓN	: AREA DE PROYECTO
CALICATA	: C - 1
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.40 - 3.00

ENSAYO DE DESTILACION

ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	1	4
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	40mL	40mL
2.- PESO PIREX + SOLUCION	67.66	67.95
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	32.43	32.29
4.- PESO PIREX	32.41	32.27
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.019	0.02
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	35.23	35.66
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.054	0.056
PROMEDIO %	0.055	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C  
 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

CALICATA	Muestra	PROFUNDIDAD	% Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	% Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>==</sup> )
			Norma de ensayo	
			NTP 339.177	NTP 339.178
C - 1	M - 1	0.40 - 3.00	0.034	0.013

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS  
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos  
 y Mecánica de Suelos  
 Dr. Ing. Héctor Tume Chapo  
 JEFE



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS**  
 CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



REGISTRO N°: AQ - 011A

PROYECTO	REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.	
SOLICITA	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA.	FECHA DE INFORME : MARZO DEL 2019

**MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS**  
**(NTP 339.152)**

UBICACIÓN	: AREA DE PROYECTO
CALICATA	: C - 2
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.30 - 3.00

**ENSAYO DE DESTILACION**

ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	12	6
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	40mL	40mL
2.- PESO PIREX + SOLUCION	67.10	67.30
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	32.57	32.40
4.- PESO PIREX	32.55	32.38
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.019	0.02
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	34.53	34.9
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.055	0.057
PROMEDIO %	0.056	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C  
 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

CALICATA	Muestra	PROFUNDIDAD	% Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	% Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )
			Norma de ensayo	
			NTP 339.177	NTP 339.178
C - 2	M - 1	0.30 - 3.00	0.041	0.013

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
 FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS  
 Centro de Estudios Geológicos, Geotécnicos  
 y Mecánica de Suelos  
 Dr. Ing. *Miguelito Tume Chapá*  
 JEFE

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO  
REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS  
TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

## REGISTRO FOTOGRAFICO

  
  
José Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP: 120191



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO  
REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS  
TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.



JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191

CALICATA – 01



*Rivas*  
Jose Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP. 120191

CALICATA – 02

INFORME – 017 – 2019  
PIURA – PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA  
CEL 948446100 -RPM. \*#938249027  
RUC: 10411458631  
jcrivasave@gmail.com

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO  
REHABILITACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 225 EN LA APV LOS  
TITANES EN EL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA - PIURA.



**JOSE CARLOS RIVAS SAAVEDRA – INGENIERO GEOLOGO – CIP: 120191**

## PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS

FUENTE GOOGLE EARTH



*Rivas*  
Jose Carlos Rivas Saavedra  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP: 120191

INFORME – 017 – 2019  
PIURA – PIURA

JR: HUANCVELICA N° 371 CHULUCANAS – PIURA  
CEL. 948446100 -RPM. \*#938249027  
RUC: 10411458631  
jcrivasave@gmail.com