



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio de
Gestión Institucional

Programa Nacional de
Infraestructura Educativa

Unidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

ANEXO C

A continuación, se presentan los términos de referencia para el Estudio Geotécnico con Fines de Cimentación, Pavimentación y Caracterización Dinámica:

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE “ESTUDIO GEOTÉCNICO CON FINES DE CIMENTACIÓN, PAVIMENTACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DINÁMICA CON EL OBJETIVO DE MEJORAR LAS CONDICIONES FÍSICAS PARA EL ADECUADO SERVICIO DEL CETPRO SAN CLEMENTE, DISTRITO DE SAN CLEMENTE – PROVINCIA DE PISCO Y DEPARTAMENTO DE ICA”

1.0 OBJETIVO DEL ESTUDIO

Los objetivos plasmados en el presente TDR han sido definidos a partir de una evaluación geotécnica de estudio de suelos y plano topográfico existentes, y ubicación geográfica de la institución educativa. Por ello, se describe a continuación los objetivos principales relacionados a la especialidad de Geotecnia, los cuales deberán ser cumplidos a cabalidad por el profesional responsable (PR) para garantizar la integridad de las distintas infraestructuras que se proyectarán construir en la **CETPRO SAN CLEMENTE**.

- Conocer las características geotécnicas de cada uno de los estratos que conforman el perfil explorado con la finalidad de determinar la capacidad de carga admisible del suelo o capacidad de carga de micropilotes/pilotes, propuestas de mejoramiento de suelos
- Establecer el comportamiento geotécnico del suelo de cimentación a partir de las curvas esfuerzo – deformación del ensayo de placa de carga
- Diseñar la estructura de pavimento de losas deportivas, veredas, losas de piso, etc.
- Proponer metodologías de excavación para el movimiento de tierras que se realizarán en el sótano y cimentaciones para alcanzar el nivel de piso terminado y nivel de fondo de cimentación, respectivamente.
- Determinar el comportamiento dinámico del suelo a través del perfil sísmico de ondas de corte y cocientes espectrales H/V

Con las exploraciones planteadas por la Entidad, se garantizará la integridad de la estructura y alumnado del **CETPRO SAN CLEMENTE**, que está ubicado en el distrito de San Clemente – provincia de Pisco y departamento de Ica.

2.0 NORMAS Y REGLAMENTOS:

La ejecución del estudio deberá realizarse de acuerdo con las Disposiciones Legales y Normas Técnicas vigentes tanto nacionales como internacionales:

- | | |
|------------------|--|
| a) E.050 | Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, 3 de diciembre del 2018 |
| b) E.030 | “Diseño Sismorresistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones, 22 de octubre del 2018 |
| c) CE.010 | Pavimentos Urbanos, vigente |
| d) ASTM E2835-11 | Ensayo de Placa de Carga |



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

Se ejecutaron 04 calicatas de exploración. La C-1 y C-2 alcanzaron 1.50 m debido a la presencia de material caliche muy duro el cual para su excavación se usó martillos eléctricos. La alta concentración de sales hace de este suelo de muy alta resistencia el cual la pierde al entrar en contacto con el agua y la C-3 y C-4 de 2.50 m de profundidad aproximadamente, de acuerdo a las normas establecidas para estudios de Mecánica de Suelos E.050.

La Figura 2, Figura 3, Figura 4 y Figura 5 muestran los registros de las cuatro calicatas, en las cuales se aprecia que ninguna calicata pudo alcanzar los 3.0 m de profundidad requerida por la norma E.050.



		Solicita	ARQ. GUSTAVO ALBERTO DIAZ HERNANDEZ					
		Proyecto	MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES FISICAS PARA EL ADECUADO SERVICIO DEL CETPRO SAN CLEMENTE - PISCO - ICA					
		Provincia	PISCO	Lugar	C-1			
		Distrito	SAN CLEMENTE	Ubicación	CETPRO SAN CLEMENTE			
		Calicata	C-1	Fecha	JULIO, 2015			
Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafía	Descripción	Nivel Freático	% Humedad	Límite Líquido	Límite Plástico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO
1	1.50		GRAVA LIMOSA, CON ALTA CONCENTRACION DE SALES		3.15	0.00	0.00	GM A-1-a(0)

Figura 2 Registro de la calicata C-1



		Solicita	ARQ. GUSTAVO ALBERTO DIAZ HERNANDEZ					
		Proyecto	MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES FISICAS PARA EL ADECUADO SERVICIO DEL CETPRO SAN CLEMENTE - PISCO - ICA					
		Provincia	PISCO	Lugar	C-2			
		Distrito	SAN CLEMENTE	Ubicación	CETPRO SAN CLEMENTE			
		Calicata	C-2	Fecha	JULIO, 2015			
Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafía	Descripción	Nivel Freático	% Humedad	Límite Líquido	Límite Plástico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO
1	1.50		GRAVA LIMOSA, CON ALTA CONCENTRACION DE SALES		3.78	0.00	0.00	GM A-1-b(0)

Figura 3 Registro de la calicata C-2

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

			Solicita	ARQ. GUSTAVO ALBERTO DIAZ HERNANDEZ			
			Proyecto	MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES FISICAS PARA EL ADECUADO SERVICIO DEL CETPRO SAN CLEMENTE - PISCO - ICA			
			Provincia	PISCO	Lugar	C-3	
			Distrito	SAN CLEMENTE	Ubicación	CETPRO SAN CLEMENTE	
			Calicata	C-3	Fecha	JULIO, 2015	

Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafía	Descripción	Nivel Freatico	% Humedad	Limite Líquido	Limite Plástico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO
	1	1.00	ARENA LIMOSA		7.26	0.00	0.00	SM A-2-4(0)
	2	2.50	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA		4.41	0.00	0.00	SP - SM A-1-b(0)

Figura 4 Registro de la calicata C-3

			Solicita	ARQ. GUSTAVO ALBERTO DIAZ HERNANDEZ			
			Proyecto	MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES FISICAS PARA EL ADECUADO SERVICIO DEL CETPRO SAN CLEMENTE - PISCO - ICA			
			Provincia	PISCO	Lugar	C-4	
			Distrito	SAN CLEMENTE	Ubicación	CETPRO SAN CLEMENTE	
			Calicata	C-4	Fecha	JULIO, 2015	

Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafía	Descripción	Nivel Freatico	% Humedad	Limite Líquido	Limite Plástico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO
	1	1.00	ARENA LIMOSA		5.03	0.00	0.00	SM A-1-b(0)
	2	2.50	ARENA LIMOSA		6.35	0.00	0.00	SM A-2-4(0)

Figura 5 Registro de la calicata C-4

En resumen, el suelo está conformado por suelos gravosos con arenas, mal graduadas del tipo GM y SP-SM, tal como se pueden apreciar en las fotografías presentadas en el panel fotográfico

Desde la *Figura 6* hasta *Figura 9* se presentan las imágenes recopiladas del panel a partir del cual se concluye que existe superficialmente un suelo calichoso, el cual está muy rígido debido a la presencia de sales en su composición.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

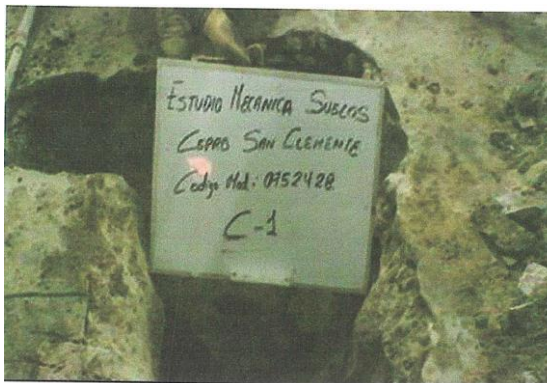


Figura 6 Calicata C-1

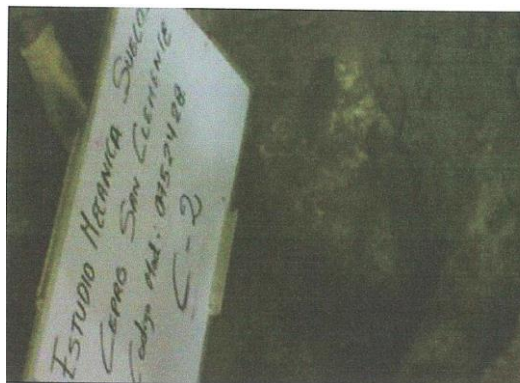


Figura 7 Calicata C-2

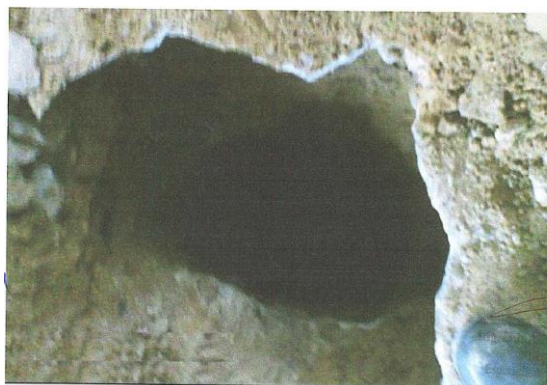


Figura 8 Calicata C-3

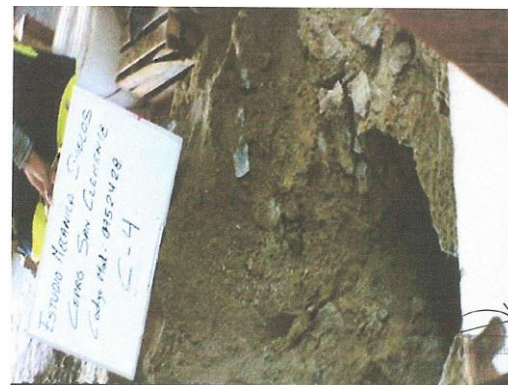


Figura 9 Calicata C-4

4.0 CONDICIÓN ACTUAL DE LA ZONA DE ESTUDIO (17 DE AGOSTO, 2023)

La zona de estudio está ubicada sobre un terreno de relieve topográfico plano, donde actualmente existe una estructura de dos pisos que es utilizada como aulas de aprendizaje. La mencionada estructura es observada panorámicamente en la *Figura 10*. En el cruce de las calles 10 de Setiembre y Ayacucho se encuentra una vivienda demolida parcialmente, la cual presenta una columna central y escalera hacia el segundo piso de la estructura existente. Por motivos de recibir la demanda de alumnado, en este espacio se construyó un aula prefabricada que ocupa la mitad del área disponible (Ver *Figura 11*).



Figura 10 Vista lateral del CETPRO San Clemente desde la calle 10 de Setiembre

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”



Figura 11 Vista panoramica deL aula prefabricada existente

5.0 TRABAJOS DE CAMPO

Las actividades de campo están conformadas por perforaciones, calicatas, auscultación, ensayo de placa de carga y ensayos geofísicos. Al existir material calichoso y proyectarse un nivel sótano, fue necesario que la perforación forme parte de las exploraciones con la intención de no quedarse corto con la profundidad de investigación. Además, existe como antecedente que ROAD TECH no pudo alcanzar 3.0 m de profundidad en la excavación de sus calicatas. Por ello, el postor ganador debe utilizar equipos y técnicas de excavación, como humedecimiento del caliche, para cumplir con la profundidad de excavación requerida en el TDR.

Asimismo, es necesario realizar ensayos geofísicos (MASW, MAM y Microtrepidaciones) para conocer el comportamiento dinámico del suelo. Por otro lado, el suelo calichoso presenta un comportamiento geotécnico distinto en estado seco y humedecido. En este sentido, se propone efectuar un ensayo de colapso de placa de carga in situ para determinar cuánto disminuye su resistencia debido al contacto con el agua.

En los trabajos de exploración directa, se deberá llevar a cabo una descripción detallada de los tipos de suelos encontrados de acuerdo con la Norma ASTM D2488-00 (*Description and Identification of Soils, Visual-Manual Procedure*). Así mismo, se recuperarán muestras alteradas en bolsa de plástico (Mab) que sean representativas de los estratos identificados en el perfil de cada exploración directa, las cuales deberán ser debidamente identificadas con sus etiquetas y almacenadas en bolsas de plástico gruesas para conservar su humedad natural. Posteriormente, se enviarán las muestras al laboratorio designado por el consultor para ejecutar los ensayos de laboratorio correspondientes.

5.1 Perforaciones

Debido a la presencia de suelo calichoso (cementado) el cual no pudo ser excavado por ROAD TECH, es recomendable que las exploraciones alcancen la mínima profundidad de investigación requerida por la Norma E.050. Para esto, se requiere utilizar un equipo de perforación rotativo. La *Figura 12* muestra dos equipos de perforación referenciales. Las características operativas del equipo utilizado deben garantizar que el suelo calichoso sea perforado sin problemas técnicos. La recuperación de las muestras es obligatoria a partir del cual se caracterizará el perfil de suelo encontrado. Como ejemplo ilustrativo, la *Figura 13* muestra la presentación de las cajas portatestigos que el postor ganador deberá mostrar en el panel fotográfico.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”



Figura 12 Vista panorámica y cercana de equipos de perforación (Fuente: MyM y ESONDI)



Figura 13 Caja portatestigos

Las dimensiones del equipo de perforación no permiten ingresar en la estructura existente del CETPRO, ni tampoco a la zona donde se encuentra el aula prefabricada debido a la poca disponibilidad de espacio. Actualmente, la mencionada zona está cercado en sus dos lados perimetrales que colindan con las calles Ayacucho y 10 de Setiembre. El Cuadro 1 presenta la profundidad de cada una de las perforaciones propuestas. Al proyectarse un nivel de sótano, debe alcanzarse como mínimo 7.0 m de profundidad a partir del nivel actual del terreno.

Cuadro 1 Listado de perforaciones

Perforación	Profundidad (m)
P-1	7.0
P-2	7.0

5.2 Excavación de calicata manual y auscultación

En este tipo de exploración, el objetivo principal es conocer las características geotécnicas del suelo de cimentación a través de su visualización directa. Las calicatas manuales tienen forma normalmente rectangular de dimensiones aproximadas 0.80 m x 1.00 m, lo cual depende de la contextura del personal asignado. Es necesario un área libre mínima de 6 m²

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

en una profundidad de calicata de 3.0 m para realizar los trabajos de manera segura. El "calicatero" no deberá dejar el suelo extraído cerca de la "boca" de la calicata. El área de trabajo deberá ser cercada con cachacos, mallas oscuras, cintas de seguridad y todas las señales de seguridad para evitar que personas ajenas al trabajo (incluyendo los propios alumnos) eviten acercarse. Debido a la presencia de material calichoso, será necesario utilizar rotomartillo y humedecer el suelo para alcanzar la profundidad de excavación requerida por lo cual el consultor deberá tomar medidas de seguridad adicionales con la finalidad de evitar el desprendimiento de las paredes de la excavación.

La *Figura 14* muestra el perfil de suelo en la condición actual, la cual está constituido visualmente por gravas limosas. En la zona de estudio, existen rellenos antropogénicos pero muy superficiales, según lo observado en el panel fotográfico del estudio existente. Por tal razón, se sugiere que el consultor tome todas las medidas de seguridad necesaria como entibar las paredes de las excavaciones, elaboración de procedimientos de trabajo, llenados de IPERC, etcétera. Con respecto a la *Figura 15*, se muestra una zapata auscultada cuya similar fotografía es necesario mostrarla en el panel fotográfico del informe técnico, además de reportar lo siguiente: dimensiones, profundidad de cimentación y estrato de apoyo.



Figura 14 Excavación manual de calicata



Figura 15 Auscultaciones en pabellón existente

Cabe precisar que el entibado de la calicata y auscultación es obligatoria, siendo responsabilidad legal del consultor la elección del tipo de sostenimiento de las paredes. El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción debe ser tomado como referencia para ejecutar ambas exploraciones ya que es denominado espacio confinado. Es obligatorio la presentación de fotografías del interior de las calicatas como las mostradas en la *Figura 16*.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”



Figura 16 Fotografía referencial del interior de la calicata

Por la integridad del personal, está prohibido realizar primero la excavación con equipo mecánico hasta cierta profundidad y luego incrementar la excavación manualmente puesto que esta actividad expone al personal a accidentes de trabajo. También está prohibido contratar personal de la zona en las actividades de excavación pues no cuentan con la experiencia necesaria para realizar labores de alto riesgo.

Se muestra en el Cuadro 2 la lista de calicata y auscultación propuestas, las cuales estarán ubicadas principalmente en zonas disponibles, colindante a pabellón existente y cercos perimétricos.

Cuadro 2 Listado de calicata y auscultación

Calicata	Profundidad (m)
C-1	3.0
C-2	3.0
C-3	3.0
ASC-1	2.0

Nota: la auscultación debe alcanzar la profundidad de cimentación de la estructura analizada y describir el estrato de apoyo

5.3 Ensayo de colapso con placa de carga in situ

Es una prueba de campo para determinar si un suelo es susceptible al colapso. Por lo tanto, el objetivo es comprobar la influencia de una posible inundación del terreno, a causa de aniegos, rotura de tuberías, etc., en las deformaciones y de esta forma determinar el potencial de colapso. El procedimiento consiste en realizar una excavación de sección aproximada de 100 cm x 100 cm y 40 cm de profundidad. Se instala un equipo de placa de carga y se comienza a aplicar escalones de presiones hasta alcanzar los 2.00 kg/cm².

Al estabilizarse la deformación bajo esta presión, se inunda la excavación para lo cual se trata de mantener constante el nivel de agua durante el periodo de ensayo y se registra la deformación inducida por el agua. El Cuadro 3 presenta el ensayo de placa de carga propuesto.

Cuadro 3 Listado de prueba de carga

Ensayo	Profundidad (m)
PC-1	Determinada en campo

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

La *Figura 17* muestra la ejecución del ensayo de placa de carga donde el suelo ha sido saturado.



Figura 17 Ensayo de colapso con placa in situ

5.4 Densidad de campo por el método de reemplazo de agua

Se ha observado en los perfiles estratigráficos de los estudios recopilados que existe gravas limosas cementadas por caliche lo cual será estrato de apoyo de cimentaciones por lo que es necesario obtener su densidad relativa y propiedades de resistencia cortante. Por ello, se debe realizar el ensayo de reemplazo de agua para remoldeo de probetas del ensayo triaxial UU y CD, con lo que será estimado la compacidad relativa de la misma. Es recomendable considerar el sobre tamaño de partículas de grava en los cálculos de la densidad. La ejecución de estos ensayos deberá estar basados en la norma ASTM D5030 – 04. El contenido de humedad de la muestra ensayada se realizará de manera inmediata en laboratorio cercano para evitar la pérdida de agua de la muestra. La *Figura 18* presenta la ejecución del ensayo en el interior de la calicata.



Figura 18 Ejecución de ensayo reemplazo de agua

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

Se presenta en la *Figura 19* un esquema del interior de la calicata donde será realizado el ensayo requerido de reemplazo de agua.



Figura 19 Ejecución del ensayo de reemplazo de agua en el interior de una excavación

Finalmente, el *Cuadro 4* presenta la cantidad de ensayos y el tipo de suelo a la cual se realizarán.

Cuadro 4 Listado de densidades reemplazo de agua

Nro. densidad	Calicata	Profundidad (m)	Tipo de suelo
DC-1	C-1	3.0	GM

5.5 Ensayos geofísicos

Se ha propuesto la ejecución de los ensayos MASW, MAM y Microtrepidaciones. Con respecto al ensayo MASW, se obtendrá el perfil sísmico y V_{S30} para la clasificación sísmica. La institución educativa tiene actualmente un pabellón existente. Por ello, se ha optado por ejecutar los mencionados ensayos geofísicos en el exterior de la institución educativa para cual se tendrá presente la mayor longitud de tendido posible. El consultor debe presentar el certificado de calibración del **equipo geofísico de 12 o 24 canales** o algún documento técnico que acredite el buen funcionamiento del equipo utilizado. Debido a la existencia de losas de piso y/o veredas, los ensayos geofísicos deberán ser realizados con platinas. Dado la poca disponibilidad de espacio, se recomienda y será aceptado utilizar un equipo de 12 canales puesto que el arreglo requiere de una menor longitud de tendido. Como la institución educativa está ubicado al lado de la carretera Libertadores y un mercado, debe realizarse los ensayos geofísicos en horario nocturno para evitar que el ruido afecte la adquisición de datos cuyas medidas de seguridad serán previstas por el consultor ganador. En el caso de los ensayos de microtremores, se podría utilizar un equipo GEOBOX SS10 o similar.

5.5.1 Ensayo MASW: Arreglo Multicanal de Ondas Superficiales

El Ensayo MASW (siglas en inglés: Análisis de Ondas Superficiales en Arreglo Multicanal) es un método de exploración geofísica que permite determinar la estratigrafía del subsuelo bajo un punto en forma indirecta. Este ensayo está basado en el cambio de las propiedades dinámicas de los distintos tipos de suelos que constituyen el perfil de suelo.

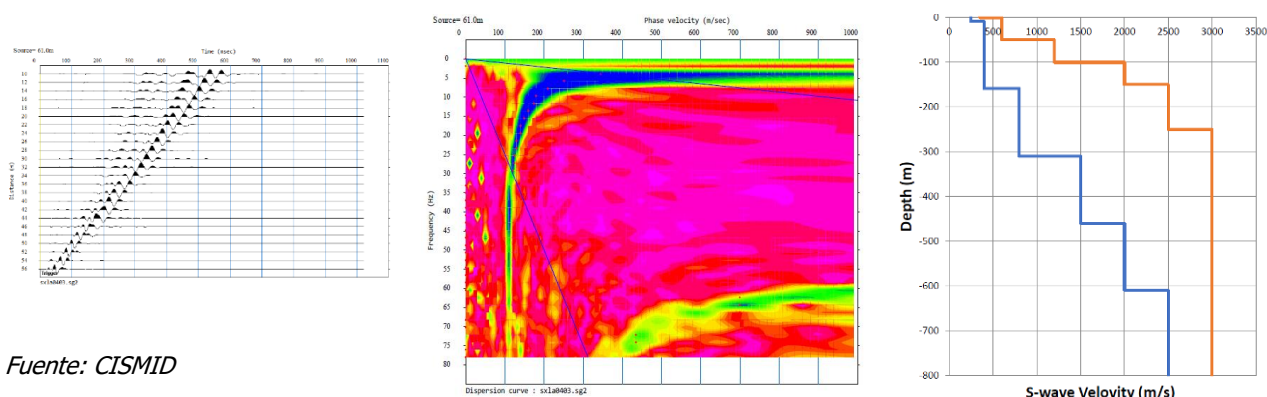
Este método consiste en la interpretación de las ondas superficiales (Ondas Rayleigh) de un registro en arreglo multicanal, generadas por una fuente de energía impulsiva en puntos localizados a distancias predeterminadas a lo largo de un eje sobre la superficie del terreno,

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

obteniéndose el perfil de velocidades de ondas de corte (V_s) para el punto central de dicha línea.

La ventaja de este método es que se puede hallar las velocidades de ondas de corte bajas entre dos velocidades de ondas de corte más altas. Esto no se podría hallar con un ensayo de refracción sísmica. En la *Figura 20* se presenta las llegadas de las ondas sísmicas, la curva de dispersión y el perfil sísmico de ondas de corte.



Fuente: CISMID

Figura 20 Tiempo de llegada de la onda de corte para diferentes distancias, curva de la velocidad de fase vs modo fundamental y perfil unidimensional de ondas de corte

Asimismo, el *Cuadro 5* explica la longitud de tendido, espaciamiento entre geófonos y ubicación de puntos de impacto.

Cuadro 5 Listado de ensayo MASW

Sondaje	Longitud de tendido (m)	Espaciamiento de geófonos (m)	Puntos de impacto	Equipo
MASW-1	53	3.0	5, 10, 48 y 53 metros	12 canales
	70	2.0	6, 12, 64 y 70 metros	24 canales

Por último, la *Figura 21* aclara el arreglo que se debe seguir para la ejecución del ensayo MASW.

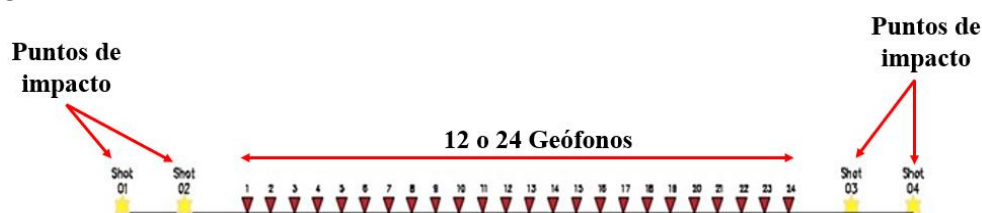


Figura 21 Arreglo lineal del ensayo MASW

5.5.2 Ensayo MAM: Método de Medición de Microtrepidación en Arreglos Multicanal

Se propone realizar un ensayo MAM con la finalidad de profundizar la investigación del perfil sísmico obtenido del MASW ya que, debido a diversas circunstancias de campo como ruido, recorte de longitud de tendido, etc., podría no alcanzarse los 30 m requeridos para determinar el comportamiento sísmico de suelo de cimentación. Para ello, es posible formar arreglos lineales y circulares como los mostrados en la *Figura 22*. Sin embargo, la poca disposición de espacio dentro de la institución solo permitió proponer un arreglo en ángulo cuya ubicación

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

es la mostrada en la *Figura 28*. En caso no pueda ser ejecutada en arreglo propuesto, el consultor ganador deberá proponer una solución al PRONIED de tal manera que se realiza el sondaje MAM solicitado.

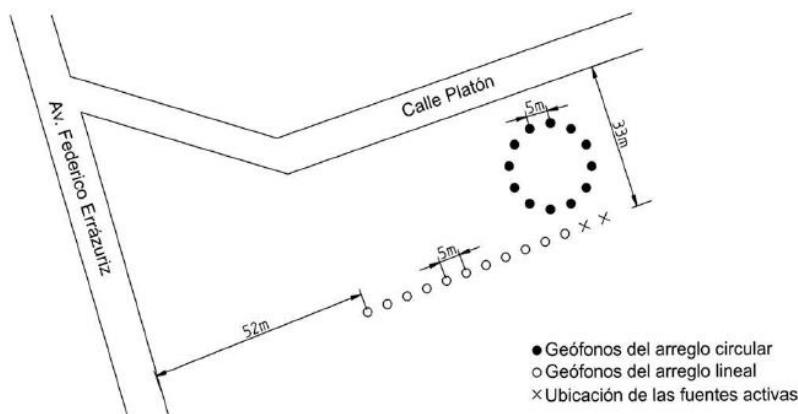


Figura 22 Arreglo lineal y circular del ensayo MAM

Fuente: profesor Esteban Saéz de la UC

5.5.3 Medición puntual de Microtremores

La metodología está basada en la relación espectral H/V de Nakamura. Se define la microtrepidación o microtremor a la vibración natural del terreno o la estructura, con periodos comprendidos en un rango de 0.05 s a 2 s. Las vibraciones medidas son por causas naturales o artificiales tales como: viento, ruidos, impactos, tráfico, maquinaria, entre otros. La *Figura 23* muestra equipos utilizados en la medición de vibraciones ambientales.



Figura 23 Medición de vibraciones ambientales

Fuente: CISMID

En la *Figura 24* se presenta las señales sísmicas y los espectros H/V obtenidos del procesamiento a partir del cual se determina el periodo predominante.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

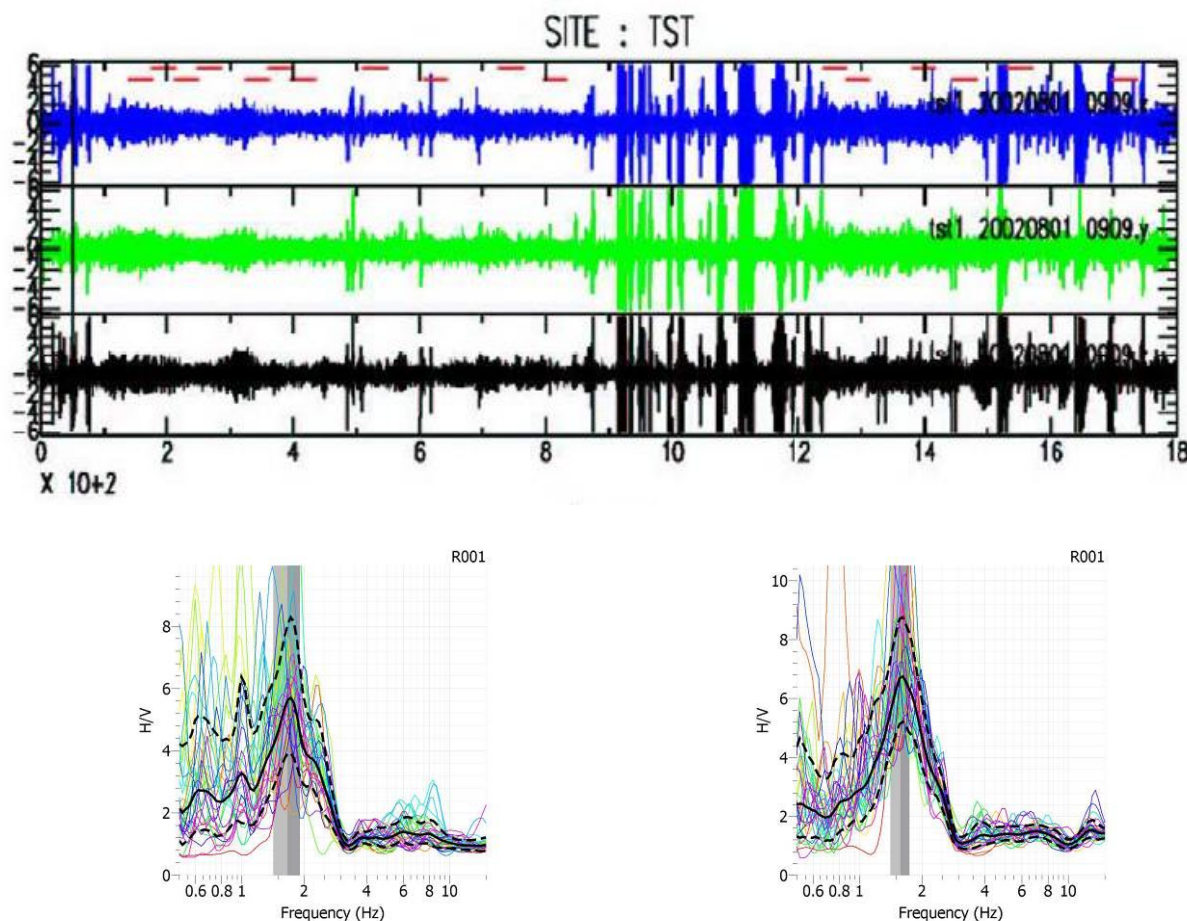


Figura 24 Data sísmica y espectros H/V

Debe correlacionarse el periodo predominante obtenido de los espectros con el perfil sísmico de ondas de cortes de los ensayos geofísicos MASW y MAM.

5.6 Ubicación de exploraciones

Como las exploraciones están ubicadas principalmente en el exterior del predio, los permisos de trabajo en la vía pública deben ser tramitados por el consultor con la debida anticipación. La distribución de las exploraciones fue hecha de tal manera de aprovechar el área libre poco disponible con lo cual se complementará los estudios que ROAD TECH había realizado en la estructura existente. En este caso particular, se debe realizar las perforaciones cerca del lado perimetral con la calle 10 de Setiembre pues no hay forma de ejecutarlas en el interior del predio. Cabe precisar que las ubicaciones propuestas podrían ser modificadas de acuerdo a la disponibilidad de espacio, pero previa comunicación directa con la ENTIDAD para lo cual se tiene que explicar las razones técnicas de los cambios de la ubicación propuesta. El postor ganador deberá resanar la losa de piso, vereda, pavimento asfáltico en frío y eliminar todo el material excedente dejado por las exploraciones. De esta manera, se dejará el CETPRO y sus alrededores en las mismas condiciones encontradas antes de empezar con los trabajos, lo cual incluye la limpieza de las zonas intervenidas. El especialista de suelos de PRONIED supervisará los trabajos de campo y solicitará el cuaderno de campo para revisar los reportes obtenidos de las exploraciones. En tal sentido, se requiere que el consultor entregue en campo la información técnica para revisar el "logeo" y data sísmica adquirida durante su permanencia en campo. Desde la *Figura 25* hasta *Figura 28* se presentan las ubicaciones de

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

las perforaciones, calicatas, auscultaciones, ensayo de carga y ensayos geofísicos en el plano de levantamiento topográfico-perimétrico. Finalmente, la *Figura 26*, *Figura 27* y *Figura 29* muestran las ubicaciones de las exploraciones en fotografías tomadas en la inspección técnica del 17 de agosto del 2023.

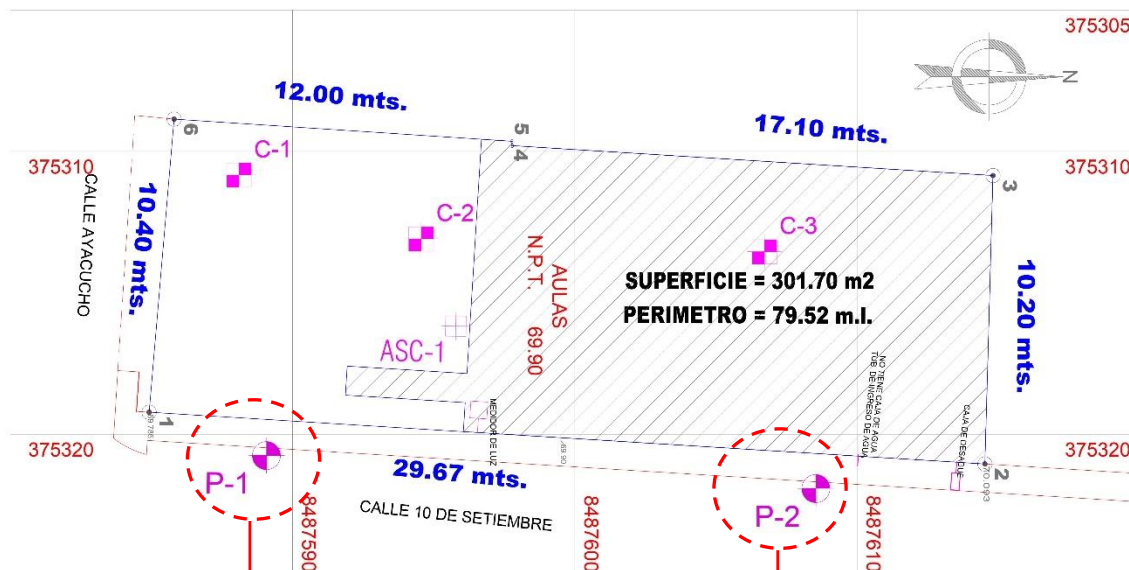


Figura 25 Ubicación de perforaciones (P-X), calicata (C-X) y auscultación (ASC-1)



Figura 26 Ubicación in situ del sondaje P-1



Figura 27 Ubicación in situ del sondaje de P-2

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

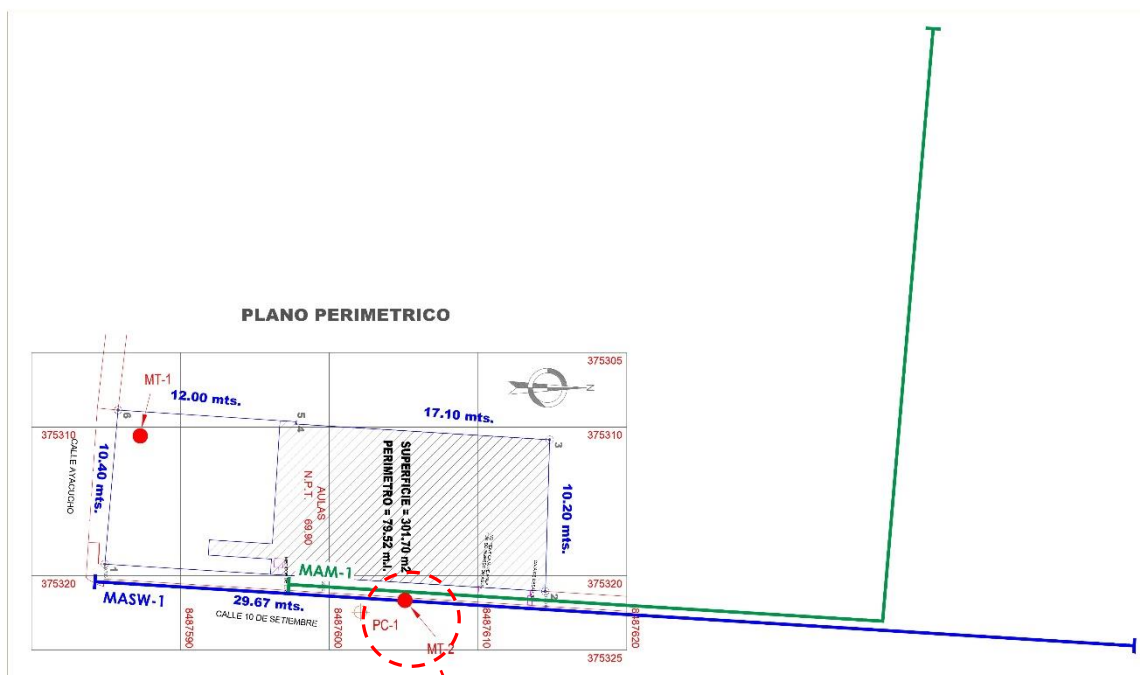


Figura 28 Ubicación de ensayo de carga y ensayos geofísicos en el plano de levantamiento



Figura 29 Ubicación in situ de ensayo placa de carga

6.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

Es preciso mencionar que los resultados de los ensayos de laboratorio serán utilizados como parámetros de diseño geotécnico de cimentaciones. Por ello, es muy importante extraer muestras representativas de los trabajos de campo para posteriormente ser llevadas al laboratorio de mecánica de suelos y químico. Los ensayos especiales, como Triaxial UU y CD, deben ser realizados a muestras extraídas al nivel de fondo de cimentación proyectado. En caso del suelo calichoso, se consideró ensayo de densidad de campo por el método de reemplazo de agua para el remoldeo de las probetas del Triaxial UU, Triaxial CD y Colapso. El Cuadro 6 y Cuadro 7 muestran las cantidades de ensayos de laboratorio que se solicitan ejecutar.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

Cuadro 6 Ensayos de laboratorio de suelos estándar y especiales

Ensayo	Normas	Cantidad
Clasificación de suelos SUCS y AASHTO. Contenido de Humedad, Granulometría por tamizado, Límites de Consistencia (límite líquido y límite plástico) en perforaciones	D2487, D3282, D2216, D6913, D4318	8
Clasificación de suelos SUCS y AASHTO. Contenido de Humedad, Granulometría por tamizado, Límites de Consistencia (límite líquido y límite plástico) en calicatas	D2487, D3282, D2216, D6913, D4318	3
Colapso	D4546	1
Triaxial UU (Φ 4 pulgadas)	D2850	1
Triaxial CD (Φ 4 pulgadas)	D7181	1
Densidad mínima en suelos granulares (material menor de 3")	D4254	1
Densidad máxima en suelos granulares (mat. menor de 3") - con Mesa Vibratoria	D7181	1

Cuadro 7 Ensayos de laboratorio químico

Ensayo	Cantidad
Ensayos químicos (SO, CI, SST, PH)	2

La distribución de la recuperación de muestras en las perforaciones, calicatas y auscultaciones se deberá efectuar previa evaluación integral de los estratos encontrados en campo, lo que será coordinado previamente con el revisor de PRONIED antes del ingreso de las muestras al laboratorio de mecánica de suelos. Es posible que algunos de los ensayos propuestos no puedan ser realizados debido a la naturaleza del suelo encontrado. En este sentido, deberá llegarse a un consenso técnico entre el consultor y PRONIED para realizar otros ensayos que compensen la propuesta económica presentada a la Entidad.

7.0 TRABAJOS DE GABINETE

A continuación, se describe el **contenido mínimo** del informe.

ANEXO I – FORMATO OBLIGATORIO

RESUMEN EJECUTIVO

ÍNDICE

- 1.0 INTRODUCCIÓN
 - 1.1 Generalidades
 - 1.2 Objetivo y alcance
 - 1.3 Ubicación del área de estudio
 - 1.4 Condiciones climáticas
- 2.0 GEOLOGÍA REGIONAL Y SISMICIDAD DEL ÁREA DE ESTUDIO
 - 2.1 Geología regional
 - 2.1.1 Geomorfología
 - 2.1.2 Estratigrafía
 - 2.1.3 Peligro geológico
 - 2.2 Sismicidad



- 2.2.1 Sismos históricos
- 3.0 NORMA E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES
 - 3.1 Número de puntos de exploración
 - 3.2 Profundidad de investigación (p)
 - 3.3 Extracción de muestras
- 4.0 RECOPIACIÓN DE ESTUDIO EXISTENTE
 - 4.1 Excavación de calicatas
 - 4.2 Perfiles estratigráficos
- 5.0 EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y GEOFÍSICA
 - 5.1 Exploraciones geotécnicas
 - 5.1.1 Perforaciones
 - 5.1.2 Excavación de calicatas
 - 5.1.3 Ejecución de auscultaciones
 - 5.1.4 Ensayo de placa de carga
 - 5.2 Ensayos geofísicos
 - 5.2.1 MASW
 - 5.2.2 MAM
 - 5.2.3 Microtrepidaciones
- 6.0 ENSAYOS DE LABORATORIO
 - 6.1 Ensayo de mecánica de suelos
 - 6.1.1 Estándar
 - 6.1.2 Especiales
 - 6.2 Ensayo químico
- 7.0 PERFIL ESTRATIGRAFICO
 - 7.1 Descripción de los perfiles estratigráficos A-A
 - 7.2 Nivel freático
- 8.0 PARÁMETROS RELACIONADOS AL COMPORTAMIENTO GEOTÉCNICO
 - 8.1 Parámetros de resistencia cortante
 - 8.3 Parámetros elásticos estimados
- 9.0 ANÁLISIS GEOTÉCNICO DE LA CIMENTACIÓN
 - 9.1 Tipo y profundidad de cimentación
 - 9.2 Cálculo de capacidad de carga admisible del suelo (zapatas y cimientos corridos) o capacidad de carga de pilotes
 - 9.3 Cálculo de asentamiento instantáneo del suelo
- 10.0 EMPUJE LATERAL DE TIERRAS, MÓDULO DE BALASTO, EXCAVACIONES Y RELLENOS
 - 10.1 Coeficientes en reposo, activo y pasivo
 - 10.2 Módulo de balasto
 - 10.3 Talud de corte recomendado en excavaciones
 - 10.4 Características de rellenos de ingeniería (grado de compactación y espesores recomendados)
- 11.0 DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y/O RÍGIDO
- 12.0 PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIONES
 - 12.1 Ataque químico de suelo
 - 12.2 Suelos colapsables
 - 12.3 Suelos licuables
 - 12.4 Suelos expansivos
 - 12.5 Suelos orgánicos
- 13.0 PROPUESTA DE EXCAVACIÓN DEL SÓTANO Y CIMENTACIONES
 - 13.1 Equipos y materiales
 - 13.2 Técnicas de excavación
- 14.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
 - 14.1 Conclusiones
 - 14.2 Recomendaciones
- 15.0 BIBLIOGRAFÍA



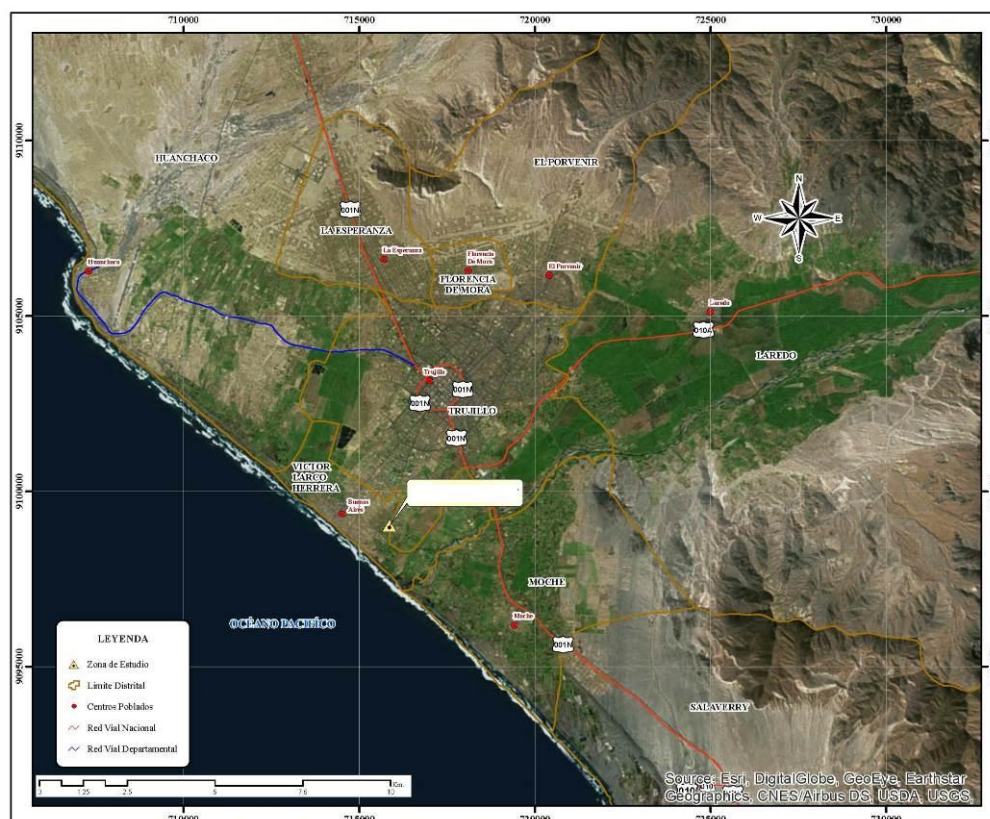
ANEXOS

- Anexo 1.0 Registro de exploración geotécnica y geofísica
- Anexo 2.0 Ensayos de laboratorio
- Anexo 3.0 Capacidad de carga admisible/capacidad de carga de pilotes, y asentamientos
- Anexo 4.0 Panel Fotográfico
- Anexo 5.0 Certificados de Calibración de Equipo de Laboratorio
- Anexo 6.0 Planos (incluir una sección longitudinal en el perfil estratigráfico)

Los planos deberán ser presentados de acuerdo a las características arquitectónicas del expediente técnico en caso el coordinador del proyecto de la Entidad lo tenga aprobado, sino debe tomarse en cuenta el plano topográfico cuya información será compartida al consultor.

Como el estudio existente muestra la presencia de material de caliche, es necesario proponer los equipos que deberán ser utilizados en la construcción del CETPRO para alcanzar los niveles de piso terminado y niveles de fondo de cimentación proyectado, cuya recomendación será sustentada a través de fotografías, especificaciones técnicas, artículos técnicos, presupuestos de obra, etc. Cabe precisar que la propuesta de excavación debe tener en cuenta el limitado espacio del terreno y también las viviendas colindantes.

A continuación, se muestran la *Figura 30*, *Figura 31* y *Figura 32*, las cuales representan ejemplos de presentación de la ubicación de la institución educativa, ubicación de los dos perfiles estratigráficos solicitados y perfil referencial, respectivamente.





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio de
Gestión Institucional

Programa Nacional de
Infraestructura Educativa

Unidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

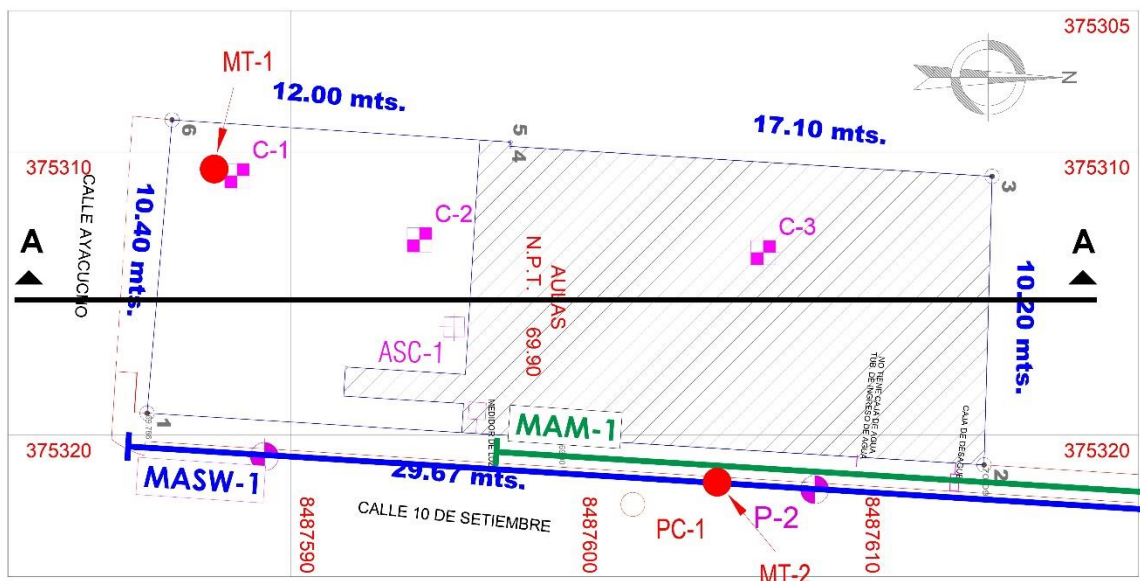


Figura 31 Ubicación de perfil estratigráfico

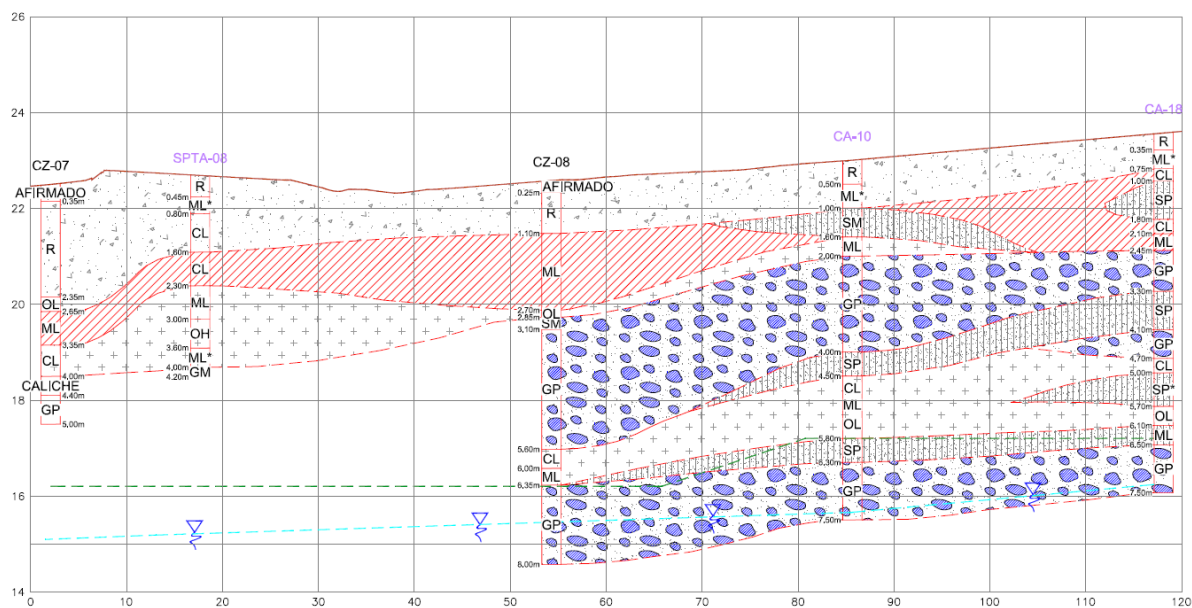


Figura 32 Perfiles estratigráficos inferidos



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024





PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio de
Gestión Institucional

Programa Nacional de
Infraestructura Educativa

Unidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

ANEXO C.1 FORMATOS



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de
Junín y Ayacucho”

EJEMPLOS DE CUADROS A INCLUIR EN EL INFORME

Cuadro 1 Ubicación de exploración geotécnica

Sondaje	Prof. (m)	Este (m)	Norte (m)
P-1			
P-2			
C-1			
C-2			
C-3			
ASC-1			
PC-1			

Cuadro 2 Muestreo de suelos para ensayos de caracterización

CALICATA	PROF. (m)	HUMEDAD	CLASIFICACION (*)	TRIAxIAL (CU)	QUIMICOS SUELO/AGUA	CONSO- LIDACION	EXPANSION
C -1	0.70	mab	mab				
	1.40	mab	mab				
	2.40	mab	mab				
C -2	2.50	mab	mab		mab		
C -3	0.80	mab	mab				
	2.00				agua		
	2.10	mab	mab		mab		
C -3B	1.60	mab	mab				
	2.00			mib		mib	mab (**)
C -05	2.00	mab	mab	mib		mib	mib
	3.00						
C -06	2.00	mab	mab				
		9	9	2	3	2	2

Cuadro 3 Resumen de los ensayos estándar

PTO. INV.	PROF (m)	GRANULOMETRIA			LIMITES DE ATTERBERG			W _{nat} (%)	CLASIFICACIÓN	
		Grava	Arena	Finos	LL	LP	IP		SUCS	AASHTO
C-1	0.70	0.1	52.3	47.6	31	19	12	24	SC	A-6 (3)
	1.40	0.3	61.8	37.9	23	13	10	34	SC	A-4 (1)
	2.40	0.0	8.9	91.1	68	27	41	12	CH	A-7-6 (20)
C-2	2.50	1.0	27.0	72.0	65	26	38	36	CH	A-7-6 (19)
C-3	0.80	0.3	43.5	56.2	29	14	15	18	CL	A-6 (6)
	2.10	3.0	38.7	58.3	54	22	33	21	CH	A-7-6 (14)
C-3B	1.60	0.7	27.6	71.7	59	21	38	26	CH	A-7-6 (19)
C-5	2.00	3.3	4.5	92.2	82	32	50	30	CH	A-7-5 (20)
C-6	2.00	0.0	2.7	97.3	78	28	50	26	CH	A-7-6 (20)

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de
Junín y Ayacucho”

Cuadro 4 Resumen de resultados de ensayo triaxial UU

Calicata	Muestra	Profundidad (m)	SUCS	Peso volumétrico (g/cm ³)	ϕ (°)	C (kg/cm ²)
C – 01Ma	M – 3	0.90-2.00	GC	1.852	13.88	0.75
C – 03R	M – 3	1.80-2.50	CL	1.895	13.53	0.86

Cuadro 5 Resumen de resultados de ensayo triaxial CD

Calicata	Muestra	Prof. (m.)	SUCS	Parámetros efectivos	
				C' (kPa)	ϕ' (°)
C-1	M-01	3.15-5.00	SP	0	29
C-2	M-02	5.10-6.00	SP	0	30

Cuadro 6 Ubicación de Sondaje MASW

Ensayo	Ubicación	Este (m)	Norte (m)
MASW-1	CENTRO		

Cuadro 7 Ubicación de Sondaje MAM

Ensayo	Ubicación	Este (m)	Norte (m)
MAM-1	CENTRO		

Cuadro 8 Ubicación de ensayo microtremor

Ensayo	Ubicación	Este (m)	Norte (m)
MT-1	CENTRO		
MT-2	CENTRO		

Nota: Los cuadros últimos son referenciales y el profesional responsable puede mejorarlas de acuerdo a su criterio.



PERÚ

Ministerio
de EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura EducativaUnidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

PERFIL DE PERFORACIÓN												
PROYECTO: Plaza La Felicidad - Muro de Retención						HOYO No. H-1A						
CLIENTE: Señor Alfonso Chong						FECHA: 2018/11/30						
LOCALIZACIÓN: El Dorado, Calle Miguel Brostella, distrito de Panamá, provincia de Panamá.						SECCIÓN: --- m						
COORDENADAS: ESTE: --- m NORTE: --- m						ELEVACIÓN: --- m						
TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN ■ ROTACIÓN □						PERFORADOR: RM						
						HOJA No. 1 DE 1						
PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		TRAMA	MUESTRA N.º	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)					OBSERVACIÓN		
	SUCS ■	VISUAL □			GOLPES /30 cm DE CAÍDA	N	P	q _u	Rec		w	
												Golpes
0,00					25	50	75					
0,20	LOSA DE CONCRETO										BD	
1,00	LIMO ELÁSTICO (MH), CONSISTENCIA MEDIANAMENTE FIRME A FIRME, PLASTICIDAD ALTA, CONTENIDO DE AGUA ALTO A MEDIO, COLOR OCRE GRISÁCEO.			1A	1	15	1,00	78	48,2	0,20	SPT	
				2	15	1,00	0,65			SMP		
				4	15	1,25	1,10			SPT		
				2A	3	15	1,00	89	51,0	1,55	SMP	
					4	15	1,00			2,10	SPT	
					4	15	1,00			2,55	SMP	
2,00					3A	2	15	1,75	78	42,4	2,10	SPT
						4	15	1,75			2,55	SMP
			5	15	2,00	3,10	SPT					
3,00		4A	4	15	2,25	89	42,0	3,10	SPT			
			5	15	2,00			3,55	SMP			
			7	15	2,25			4,10	SPT			
4,00		5A	29	15	3,50	100	38,6	4,10	SPT			
			50	15	3,75			4,55				
5,55	LIMO ARENOSO (ML), COMPACIDAD MUY DENSA, PLASTICIDAD BAJA, CONTENIDO DE AGUA MEDIO, COLOR CAFÉ CLARO CON PINTAS GRIS Y OCRE.											
7,30	ROCA METEORIZADA, COLOR CAFÉ OSCURO A CAFÉ GRISÁCEO.									BTC		
8,00	ROCA SANA, AGLOMERADO TOBÁSICO, COLOR GRIS CON PINTAS MORADAS.											
ABREVIATURAS:					OBSERVACIONES:							
NF - Nivel freático					NF: No se detectó después de 24 horas de terminada la perforación, bajo el nivel actual del terreno.							
A - muestra alterada					qu: valor determinado con penetrometro de bolsillo.							
I - muestra inalterada					Martillo de seguridad #1							
N - Número de golpes no corregidos												
P - Penetración												
q _u - Compresión axial no confinada												
Rec - % de recuperación del muestreador												
W - Contenido de Agua de la muestra												
NR - No recuperó												
SPT - Prueba estándar de penetración												
SMP - Cortado con Sacamuestra Partido												
SUCS - Sistema Unificado de Clasificación Suelos												
DT - Doble Tubo												
BD - Broca de Diamante												
TF - Tubos de Forro												
BTC - Broca Tricón												

BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de
Junín y Ayacucho”

Exploración Geotécnica con fines de determinación, distribución y espesores de Relleno de I.E. JOSE GALVEZ EGUSQUIZA

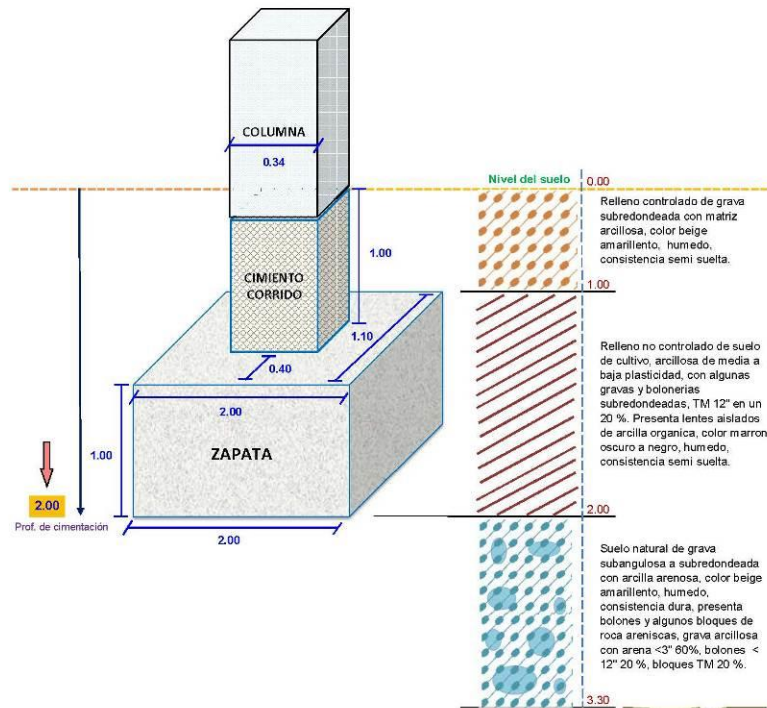
AUSCULTACIÓN - 3

(PABELLON - 2)

Cimentado sobre Grava arcillosa (GC) : Suelo natural

Plano del Proyecto: E-21

Eje de Proyecto: 6-1/6G



Exploración Geotécnica con fines de determinación, distribución y espesores de Relleno de I.E. JOSE GALVEZ EGUSQUIZA

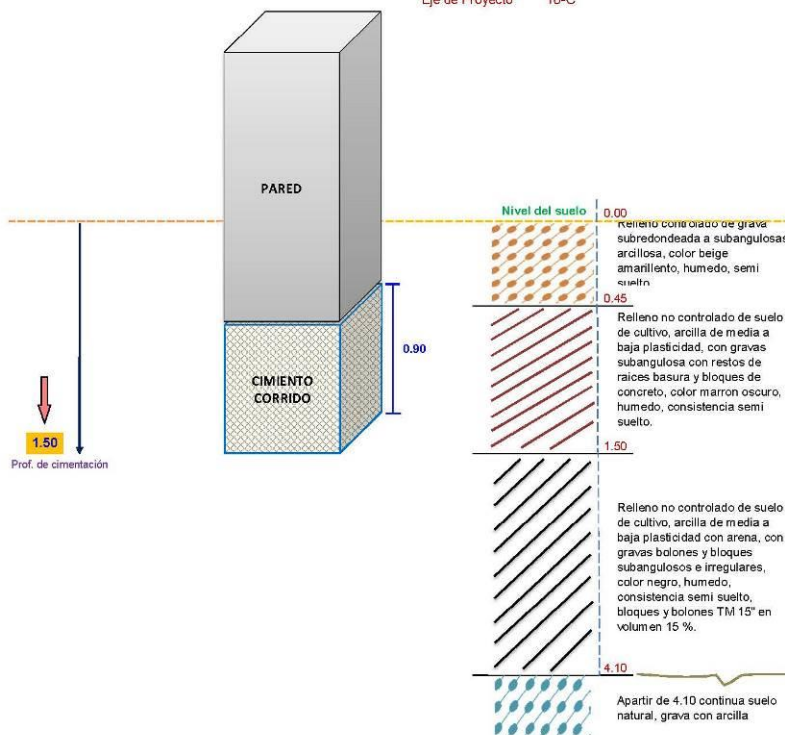
AUSCULTACIÓN - 11

(MODULO - 4)

Cimentado sobre Arcilla (CL) : Suelo no controlado

Plano del Proyecto: E-74

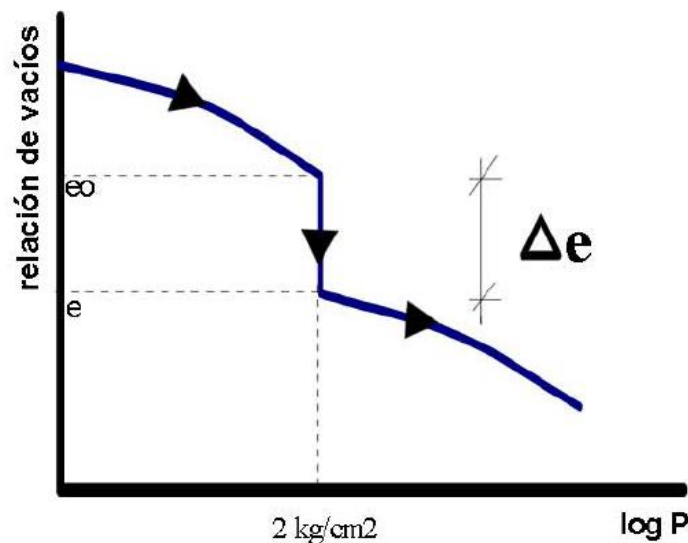
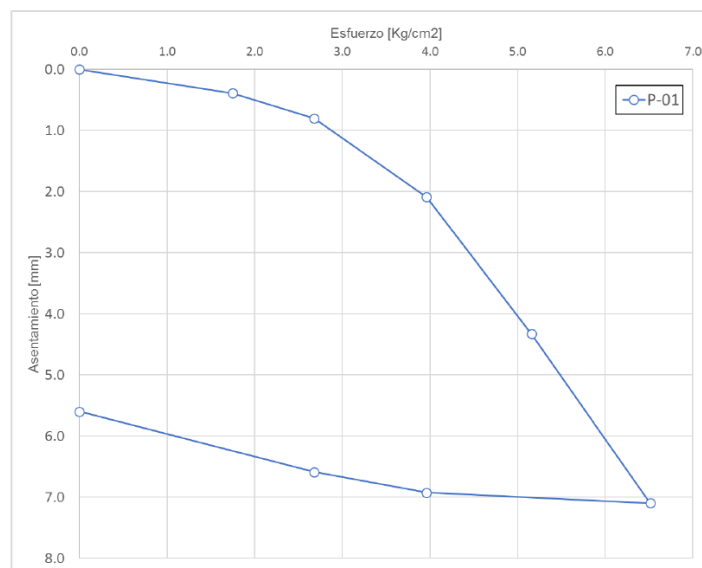
Eje de Proyecto: 18-C



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

RESULTADOS DEL ENSAYO DE PLACA DE CARGA

Ensayo	SUCS	Profundidad (m)	Carga Máxima (kg/cm ²)	Deformación Máxima (mm)
P - 01	GM	1.50	6.51	7.10
P - 02	GM	1.50	8.49	4.04
P - 03	GM	1.35	11.32	4.93
P - 04	ML	1.50	5.66	13.03
P - 05	GW-GM	1.30	11.32	8.92
P - 06	GP	1.50	10.04	16.97
P - 07	GP-GM	0.90	6.37	4.76
P - 08	GM	1.50	10.61	13.68



Nota: La curva esfuerzo-deformación corresponde a un ensayo de placa que se realizó en condiciones sin humedecimiento del suelo. La otra curva Log P vs. e es obtenido de un ensayo de colapso. Como el presente estudio se solicitó un ensayo de colapso con placa de carga, entonces los resultados obtenidos serían una combinación de ambas curvas



PERÚ

Ministerio
de Educación

Viceministerio de
Gestión Institucional

Programa Nacional de
Infraestructura Educativa

Unidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

ANEXO C.2



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024



**FORMATO DE PRESENTACION DE ESTUDIOS**

Se presentará el expediente técnico en 2 originales (incluye dos juegos de ensayos de laboratorio también originales) y 1 copia a color, debidamente selladas y firmadas por el profesional responsable o los profesionales que intervienen, deberán estar foliado siendo el tamaño de presentación en formato A-4.

Asimismo, deberá estar digitalizado y grabado en un CD el cual se entregará en forma integral incluyendo gráficos, formatos de ensayos de laboratorio, fotografías, todo en un archivo del programa Microsoft Word Windows 10.

Requisitos para la presentación del estudio básico.

1. TEXTOS

El tipo a usar será el que a continuación se describe:

Tipo	Elemento	Fuente	Estilo de fuente	Tamaño
T1	Títulos	Arial	Negrita-sub rayado	14
T2	Sub-Títulos	Arial	Negrita	11
T3	Contenido	Arial	Normal	11
T4	Encabezado y Pie de página	Arial	Normal	08

Se debe utilizar programa compatible con Word Office para la presentación del informe, con interlineado simple (un espacio) y de preferencia impreso en doble cara, de acuerdo al presente formato.

Los reportes en general de informes y documentación deben ser en impresora tipo Laser, en papel bond Tipo A de 80 gr., formato A4.

2. FOTOGRAFIAS

Serán tamaño **Jumbo**, escaneadas e impresas a color en alta resolución, con leyenda respectiva en la parte inferior con texto tipo T3. En caso de vistas panorámicas podrán ser pegadas en forma sucesiva.

3. PLANOS

Los planos serán digitales trabajados en programa AutoCAD, entregados en la versión nativa y en versión AutoCAD 2017, en formatos A1 los mismos que deben respetar los *Parámetros para dibujos en AutoCAD*.



**PERÚ**Ministerio
de EducaciónViceministerio de
Gestión InstitucionalPrograma Nacional de
Infraestructura EducativaUnidad Gerencial de
Estudios y Obras

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario, de la Consolidación de nuestra Independencia y la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho”

PARAMETROS PARA DIBUJOS EN AutoCAD**CAPAS A UTILIZAR PARA DIBUJOS**

Nombre de Capa	Color	Tipo de Línea
Coordenadas-01	9	Continua
Cotas-01	Rojo	Continua
Curvas Maestras-02	31	Continua
Curvas Secundarias	35	Continua
Ejes	8	Center2
Membrete	Blanco	Continua
Muros-02	Blanco	Continua
Muros-05	Azul	Continua
Norte-Magnético	Amarillo	Continua
Poligonal-Perímetro	30	Dashdotx2
Postes-Alumbrado	223	Continua
Postes-Cpt	226	Continua
Proyecciones	Red	Hidden
Red-De-Agua-03	150	Dashdot
Red-De-Alumbrado	120	Hiddenx2
Red-De Desagüe-05	203	Continua
T-Achurados -01	8	Continua
T-Textos-Chicos-03 (R-80, R-10)	Verde	Continua
T-Textos-Curvas (R-60)	Blanco	Continua
T-Textos-Medianos-04 (R-120, R-140)	Cyan	Continua
T-Textos-Grandes-06 (R-175, R-200)	Magenta	Continua
T-Textos-Nivel-Cota	Amarillo	Continua
T-Textos-02	Amarillo	Continua
Veredas	62	Continua

COLORES vs. ESPESOR DE LINEA (LAPICEROS)

Color	Espesor Línea
Rojo	0.15
Amarillo	0.20
Verde, 223, 226, 150	0.30
Cyan, 120	0.40
Azul, 203	0.50
Magenta, 30	0.60
Blanco, 62	0.25
8, 9, 31	0.12

Nombre de Archivo: ACAD-TOP.DWG

PARAMETROS PARA SCANEEO DE TEXTO Y/O GRAFICOS

El escaneo debe efectuarse de acuerdo al tipo de documento, la parte textual en blanco y negro, mientras que las fotografías deben escanearse a color, ambos con una resolución de salida mínima, cuidando de que la información sea capturada con nitidez, y que los archivos ocupen espacio en disco para que la visualización de los mismos sea rápido.

Se da como alcance la cantidad de Kb sugerido en el escaneo por hoja de:

1 texto en blanco y negro = 100 Kb

1 fotografía a color = 150 Kb