M&M CONSULTORES SRL

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA B, ETAPA III, URBANIZACIÓN
LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Estudio No M4837A

Lima, diciembre de 2017

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Calle Mayorazgo 159, Chacarilla del Estanque - San Borja Telefax: 372-5281 / 372-1497 E-mail: mymcons@qnet.com.pe

CONSULTORES SRL

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA B, ETAPA III, URBANIZACIÓN
LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Índice

Resumen y Conclusiones

1.0 Contenido del Informe

2.0 Características del Terreno

2.1 Ubicación

2.2 Descripción del Lugar

3.0 Estructuras Previstas

4.0 Trabajos Efectuados

4.1 Exploración de Campo

4.2 Ensayos de Laboratorio

5.0 Calibración del Cono de Peck

6.0 Características del Subsuelo

6.1 Perfil del Suelo

6.2 Nivel Freático

7.0 Alternativas de Cimentación

8.0 Cimentación Convencional por medio de Zapatas y Cimientos Corridos

8.1 Profundidad de Cimentación

8.2 Presión Admisible

9.0 Cimentación Superficial por medio de Plateas

9.1 General

9.2 Profundidad de Cimentación

9.3 Presión Admisible

10.0 Parámetros de Diseño Sismorresistente

11.0 Empujes de Tierras

12.0 Agresividad de las Sales del Subsuelo

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

13.0 Características de la Subrasante

14.0 Recomendaciones Adicionales

15.0 Limitaciones del Estudio

Referencias Bibliográficas

Láminas

M4837A-1	Ubicación de Sondajes
M4837A-2 a M4837A-16	Perfiles de Suelos
M4837A-17 y M4837-18	Registros de las Auscultaciones con Cono de Peck
M4837A-19 a M4837A-59	Curvas Granulométricas
M4837A-60 y M4837A-61	Proctor Modificado y CBR

Cuadros

M4837A-1 a M4837A-3	Análisis Granulométrico por Tamizado, Límites de Atterberg, Contenido de Humedad y Clasificación Unificada
M4837A-4 y M4837A-5	Análisis Químicos de Laboratorio

Fotografías

Especificaciones Técnicas

1.- Movimientos de Tierras

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

CONSULTORES SRL

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN
MANZANA B, ETAPA III, URBANIZACIÓN
LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Resumen y Conclusiones

El presente Informe comprende el Estudio de Mecánica Suelos requerido por Viva G y M S.A. para determinar las condiciones de cimentación y pavimentación del cuadrante Sur de la manzana B de la urbanización Los Parques de Comas, ubicado en la intersección de la avenida Manuel Gonzáles y la calle 3, en el terreno del antiguo Aeroclub Collique, en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima; donde se prevé construir 5 edificios de 16 pisos de altura.

El terreno presenta una superficie sensiblemente plana que fue utilizada en el pasado para fines agrícolas.

Actualmente, en la parte Noroeste del terreno existe un antiguo hangar constituido por una nave de 20 m de altura máxima con techo de estructura metálica y cobertura ligera y edificaciones de material noble de 2 pisos de altura a los lados de la nave. Este hangar ha sido adaptado para almacén, comedor, oficinas y servicios higiénicos. En las fotografías adjuntas al final del informe se aprecian las características del terreno y del hangar.

El programa de investigación de campo llevado a cabo comprendió 15 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 4.00 y 5.00 m respecto del nivel de la superficie actual del terreno, distribuidas de la siguiente forma:

- Edificio 11: calicatas C-31, C-32 y C-33.
- Edificio 12: calicatas C-25, C-26 y C-27.
- Edificio 13: calicatas C-46, C-47 y C-48.
- Edificio 14: calicatas C-19, C-20 y C-21.
- Edificio 15: calicatas C-43, C-44 y C-45.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Se ejecutaron adicionalmente 2 auscultaciones con cono de Peck, denominadas CP-5 y CP-6, las cuales alcanzaron rechazo a 2.10 m de profundidad respecto de la superficie actual del terreno.

Perfil del Suelo

En las calicatas C-19, C-20, C-21, C-26 , C-44 y C-46 ejecutadas en el área ocupada por el hangar, se registró que las losas de piso del hangar que tienen 0.10 a 0.15 m de espesor y están apoyadas sobre una capa de relleno afirmado de 0.15 a 0.25 m de espesor.

Bajo el relleno afirmado, y desde la superficie del terreno en el resto del área investigada, se encontraron estratos de arcilla limosa, de plasticidad baja, medianamente compacta; y arena fina, con contenido variable de limo y arcilla, medianamente densa.

A continuación, a partir de profundidades comprendidas entre 0.80 y 2.15 m respecto del nivel de la superficie actual del terreno, subyace un depósito de grava arenosa, de gradación variable, medianamente densa a densa, con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de hasta 20 pulgadas de tamaño máximo, que se extiende hasta el límite de la profundidad investigada (5.00 m).

En la Lámina No M4837A-1 se indica la profundidad a partir de la cual se registró el depósito de grava arenosa en la ubicación de cada calicata.

El nivel de la napa freática no se registró dentro de la profundidad investigada.

Alternativas de Cimentación

Las alternativas de cimentación técnicamente adecuadas para las estructuras previstas se detallan a continuación.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Cimentación Convencional con Zapatas y Cimientos Corridos sobre la Grava Arenosa

- Tipo de cimentación: zapatas y cimientos corridos.
- Material de apoyo de la cimentación: grava arenosa, medianamente densa a densa.
- Profundidad mínima de cimentación (Df min) respecto de nivel de la superficie actual del terreno:
  - Edificio 11: Df min = 2.30 m
  - Edificio 12: Df min = 2.10 m
  - Edificio 13: Df min = 2.20 m
  - Edificio 14: Df min = 1.90 m
  - Edificio 15: Df min = 2.20 m
- Presión admisible: qa = 4.00 Kg/cm^2.
- Asentamiento total tolerable considerado en los cálculos de la presión admisible: $\delta = 2.50$ cm.
- Factor de seguridad por esfuerzo cortante: FS > 3.
- Parámetros de diseño según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente (2016):
  - Tipo de suelo = S_1.
  - Factor de suelo: S = 1.0.
  - Períodos predominantes de vibración: $T_P = 0.4$ s y $T_L = 2.5$ s.
  - Factor de zona: Z = 0.45.
- Recomendaciones adicionales:
  - En cualquier caso para alcanzar la profundidad de cimentación pueden utilizarse falsos cimientos de concreto pobre ciclópeo f'c = 100 Kg/cm^2.
  - Durante las excavaciones para la cimentación deberá verificarse que se sobrepasen las capas superiores de arcilla y arena y que la base de la cimentación penetre por lo menos 0.30 m en el depósito de grava arenosa. Las sobre excavaciones necesarias para cumplir con este requisito deberán rellenarse con concreto pobre ciclópeo f'c = 100 Kg/cm^2.
  - Si al nivel de cimentación se encuentra un lente o bolsón de suelos finos (arena, limo o arcilla) deberá profundizarse la excavación en toda el área del cimiento hasta sobrepasarlo y vaciarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

- Si se detecta que en el emplazamiento de un cimiento ha sido efectuada una excavación hasta una profundidad mayor que la de cimentación (calicata, pozo séptico, canal, cisterna, cimentación antigua u otra), deberá considerarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo.
- La profundidad de cimentación deberá ser mayor que la profundidad de cimentación del hangar existente que será demolido.

Cimentación con Plateas de Cimentación

- Tipo de cimentación: losas rígidas de 0.60 m de espesor mínimo, de concreto armado, con acero en dos direcciones. El espesor final de las losas deberá ser determinado por el ingeniero estructural de tal forma que garantice la rigidez de la cimentación y una trasmisión uniforme de las cargas al subsuelo.
- Material de apoyo de la cimentación: grava arenosa, medianamente densa a densa.
- Profundidades mínimas de corte con respecto al nivel de la superficie actual del terreno requeridas para alcanzar el depósito de grava arenosa y sobrepasar las capas superiores de relleno y suelos finos arcillosos y arenosos:
  - Edificio 11: Corte mínimo = 2.00 m
  - Edificio 12: Corte mínimo = 1.80 m
  - Edificio 13: Corte mínimo = 1.90 m
  - Edificio 14: Corte mínimo = 1.60 m
  - Edificio 15: Corte mínimo = 2.00 m

  En el caso se observe que al nivel de corte no se ha alcanzado el depósito de grava arenosa, deberá profundizarse el corte el todo el emplazamiento de la edificación hasta sobrepasar íntegramente las capas superiores de relleno y suelos finos.

  El material de corte deberá reemplazarse ya sea con concreto pobre ciclópeo f'c = 100 Kg/cm^2 o con un relleno de mortero fluido construido de tal forma que garantice una resistencia a la compresión uniforme, no menor de 10 Kg/cm^2.

  Alternativamente, podrá considerarse un relleno de material granular seleccionado gravo arenoso, bien o mal graduado, limpio a ligeramente limoso o ligeramente arcilloso, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, con contenido de sales solubles

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

menor de 5,000 p.p.m. y contenido de sulfatos solubles menor de 1,000 p.p.m. colocado y compactado en capas de no más de 0.25 m de espesor, cada una de las cuales deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

- Presión admisible:
  - Reemplazo del material de corte con concreto pobre f'c = 100 Kg/cm^2 o mortero fluido construido de tal forma que garantice una resistencia a la compresión uniforme, no menor de 10 Kg/cm^2 : qa = 4.00 Kg/cm^2.
  - Reemplazo del material de corte con un relleno granular compactado: qa = 2.00 Kg/cm^2.
- Parámetros de suelos según la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente (2016):
  - Tipo de suelo: S_1.
  - Factor de suelo: S = 1.0.
  - Períodos predominantes de vibración: T_P = 0.40 s y T_L = 2.5 s.
  - Factor de zona: Z = 0.45

Empujes de Tierras

Se recomienda la utilización de los siguientes parámetros para el cálculo de los empujes de tierras en los muros enterrados y/o cisternas:

- Ángulo de fricción interna $\emptyset = 36°$
- Coeficiente de empuje de tierras activo estático $K_A = 0.26$
- Coeficiente de empuje de tierras en reposo estático $K_O = 0.41$
- Coeficiente de empuje de tierras pasivo estático $K_P = 3.85$
- Peso volumétrico del suelo $\gamma = 2.00$ Ton/m^3

Características de la Subrasante

El material que predominará al nivel de la subrasante en todo el terreno es arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a compacta, a la cual le corresponde un valor de CBR igual a 14, un módulo elástico (Mr) de 13,833 lb/pulg^2 y un coeficiente de reacción de

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

la subrasante (k) de 225 lb/pulg^3 que equivale a 6.23 Kg/cm^3. Estos parámetros son los que recomendamos utilizar para los diseños de pavimentos.

Recomendaciones Adicionales

Las veredas y patios de las edificaciones, deberán apoyarse sobre una capa de relleno de material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, de 0.25 m de espesor mínimo, compactada al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado, que reemplace en ese mismo espesor a la capa superior de relleno o suelo removido existente (tierra de cultivo). Esta recomendación también es válida para los primeros pisos de las edificaciones de adoptarse la cimentación de tipo convencional con zapatas y cimientos corridos.

Los pavimentos que recibirán tránsito vehicular deberán apoyarse sobre una capa de base granular de por lo menos 0.25 m de espesor, compactada al 100% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado, que reemplace en ese mismo espesor a la capa superior de suelo.

Los materiales de relleno y base granular no deberán tener más de 5,000 p.p.m. de contenido de sales solubles totales y tampoco deberán tener más de 1,000 p.p.m. de sulfatos solubles.

La superficie del terreno sobre la cual se colocará un relleno deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado. Para facilitar la compactación de la subrasante arcillosa, puede efectuarse un mejoramiento del terreno consistente en la adición de 0.10 m de grava arenosa, la cual deberá escarificarse, humedecerse y compactarse conjuntamente con la subrasante natural.

Los materiales provenientes de los cortes no son adecuados para la conformación de rellenos, salvo en las áreas de jardines, donde no importa que se produzcan deformaciones de la superficie del terreno.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

En cualquier caso, si al nivel de la subrasante se encuentra un suelo muy contaminado con restos de desmonte y basura, deberá eliminarse el material inadecuado y reemplazarse por un relleno de material granular seleccionado, preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, colocado en capas de no más de 0.25 m de espesor, compactadas al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

Limitaciones del Estudio

El estudio de suelos efectuado es válido exclusivamente para el terreno estudiado mostrado en la Lámina No M4837A-1 y las estructuras descritas en el acápite 3.0.

Lima, diciembre de 2017

Ing. Maggie Martinelli Montoya
Reg. Col. Ings. CIP 26250

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

CONSULTORES SRL

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTACIÓN MANZANA B, ETAPA III, URBANIZACIÓN LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA

Informe

1.0 Contenido del Informe

En este Informe se presenta la descripción de los trabajos realizados en campo y laboratorio, los resultados de los análisis efectuados y las conclusiones obtenidas en el Estudio de Mecánica de Suelos llevado a cabo con la finalidad de determinar las condiciones de cimentación y pavimentación del cuadrante Sur de la manzana B de la urbanización Los Parques de Comas, distrito de Comas, provincia y departamento de Lima; donde se prevé construir 5 edificios de 16 pisos de altura.

2.0 Características del Terreno

2.1 Ubicación

El terreno estudiado es el cuadrante Sur de la manzana B de la urbanización Los Parques de Comas, el cual tiene una extensión de aproximadamente 9,700 m^2 y se encuentra ubicado en la intersección de la avenida Manuel Gonzáles y la calle 3, en el terreno del antiguo Aeroclub Collique, en el distrito de Comas, provincia y departamento de Lima. En la Lámina No M4837A-1 se muestra la ubicación del terreno.

2.2 Descripción del Lugar

El terreno posee una forma cuadrangular de 105.90 m de largo y de 91.86 m de ancho, y presenta una superficie sensiblemente plana que fue utilizada en el pasado para fines agrícolas.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Actualmente, en la parte Noroeste del terreno existe un antiguo hangar constituido por una nave de 20 m de altura máxima con techo de estructura metálica y cobertura ligera y edificaciones de material noble de 2 pisos de altura a los lados de la nave. Este hangar ha sido adaptado para almacén, comedor, oficinas y servicios higiénicos.

En las fotografías adjuntas al final del informe se aprecian las características del terreno y del hangar.

3.0 Estructuras Previstas

Se ha previsto construir 5 edificios de 16 pisos sin sótanos, los cuales tendrán estructura de concreto armado y transmitirán al terreno una carga de aproximadamente 1 Ton/m^2/piso. Los edificios se han denominado 11, 12, 13, 14 y 15.

Dentro de terreno se construirán también, un parque, vías de circulación interna y estacionamientos vehiculares.

4.0 Trabajos Efectuados

4.1 Exploración de Campo

El programa de investigación de campo llevado a cabo comprendió 15 calicatas excavadas en forma manual hasta profundidades comprendidas entre 4.00 y 5.00 m respecto del nivel de la superficie actual del terreno, distribuidas de la siguiente forma:

- Edificio 11: calicatas C-31, C-32 y C-33.
- Edificio 12: calicatas C-25, C-26 y C-27.
- Edificio 13: calicatas C-46, C-47 y C-48.
- Edificio 14: calicatas C-19, C-20 y C-21.
- Edificio 15: calicatas C-43, C-44 y C-45.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Se ejecutaron adicionalmente 2 auscultaciones con cono de Peck, denominadas CP-5 y CP-6, las cuales alcanzaron rechazo a 2.10 m de profundidad respecto de la superficie actual del terreno.

En las calicatas se realizó un perfilaje minucioso, el cual incluyó el registro cuidadoso de las características de los suelos que conforman cada estrato del perfil del suelo, la clasificación visual de los materiales encontrados de acuerdo con los procedimientos del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos y la extracción de muestras alteradas representativas de los suelos típicos las cuales debidamente protegidas e identificadas fueron remitidas al laboratorio para su verificación y análisis.

En la Lámina No M4837A-1 se muestra la ubicación de las calicatas y auscultaciones con cono de Peck; en las Láminas Nos M4837A-2 a M4837A-16 se presentan los perfiles de suelos de las calicatas, y en las Láminas Nos M4837A-17 y M4837A-18 se presentan los registros de las auscultaciones.

4.2 Ensayos de Laboratorio

En el laboratorio se verificó la clasificación visual de todas las muestras obtenidas y se escogieron muestras representativas para ejecutar con ellas los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado
- Límites de Atterberg
- Clasificación unificada SUCS
- Contenido de humedad
- Proctor modificado
- CBR
- Contenido de sales solubles totales
- Contenido de sulfatos Solubles

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Los ensayos de laboratorio fueron realizados de acuerdo con las normas NTP respectivas y con los resultados obtenidos se procedió a efectuar una comparación con las características de los suelos obtenidas en el campo y las compatibilizaciones correspondientes en los casos en que fue necesario para obtener los perfiles de suelos definitivos, que son los que se presentan.

En las Láminas Nos M4837A-19 a M4837A-61 y los Cuadros Nos M4837A-1 a M4837A-5 se presentan los resultados de los ensayos de laboratorio.

5.0 Calibración del Cono de Peck

El cono de Peck es un método dinámico de auscultación consistente en el hincado en el subsuelo de una barra de 2 pulgadas de diámetro, provista en su extremo inferior, de una punta cónica de 2.5 pulgadas de diámetro y ángulo de 60°. La hinca se efectúa en forma continua empleando un martillo de 140 libras de peso y 30 pulgadas de caída, registrándose el número de golpes requerido por cada 0.15 m de penetración; los resultados se presentan en un registro continuo de número de golpes por cada 0.30 m de penetración.

La relación entre los resultados del cono de Peck con el ensayo estándar de penetración es la siguiente:

- Suelos granulares (arenas y gravas finas) N = 0.5 Cn
- Suelos cohesivos (arcillas y limos) N = 1.0 Cn

Donde:

N = Número de golpes por 0.30 m de penetración en el ensayo estándar de penetración

Cn = Número de golpes por 0.30 m de penetración mediante auscultación con cono de Peck.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

6.0 Características del Subsuelo

6.1 Perfil del Suelo

En las calicatas C-19, C-20, C-21, C-26, C-44 y C-46 ejecutadas en el área ocupada por el hangar, se registró que las losas de piso del hangar que tienen 0.10 a 0.15 m de espesor y están apoyadas sobre una capa de relleno afirmado de 0.15 a 0.25 m de espesor.

Bajo el relleno afirmado, y desde la superficie del terreno en el resto del área investigada, se encontraron estratos de arcilla limosa, de plasticidad baja, medianamente compacta; y arena fina, con contenido variable de limo y arcilla, medianamente densa.

A continuación, a partir de profundidades comprendidas entre 0.80 y 2.15 m respecto del nivel de la superficie actual del terreno, subyace un depósito de grava arenosa, de gradación variable, medianamente densa a densa, con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeados de hasta 20 pulgadas de tamaño máximo, que se extiende hasta el límite de la profundidad investigada (5.00 m).

En la Lámina No M4837A-1 se indica la profundidad a partir de la cual se registró el depósito de grava arenosa en la ubicación de cada calicata.

6.2 Nivel Freático

El nivel de la napa freática no se registró dentro de la profundidad investigada (5.00 m con respecto al nivel de la superficie actual del terreno).

7.0 Alternativas de Cimentación

Teniendo en cuenta las características del perfil estratigráfico del subsuelo registrado en las calicatas, consideramos que para los edificios pueden considerarse las siguientes alternativas de cimentación superficial:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

- Cimentación convencional por medio de zapatas y cimientos corridos que trasmitan las cargas de las estructuras al depósito de grava arenosa.
- Cimentación superficial de tipo rígido por medio de plateas de cimentación de espesor uniforme no menor a 0.60 m.

En los acápites siguientes se analizan los parámetros de cimentación correspondientes.

8.0 Cimentación Convencional por medio de Zapatas y Cimientos Corridos

8.1 Profundidad de Cimentación

La profundidad de cimentación en este caso está controlada por la profundidad a la cual se encuentra el depósito de grava arenosa (0.80 a 2.15 m en las calicatas efectuadas). En principio se recomienda considerar las siguientes profundidades mínimas de cimentación (Df min) respecto del nivel de la superficie actual del terreno:

- Edificio 11: Df min = 2.30 m
- Edificio 12: Df min = 2.10 m
- Edificio 13: Df min = 2.20 m
- Edificio 14: Df min = 1.90 m
- Edificio 15: Df min = 2.20 m

En cualquier caso, para alcanzar la profundidad de cimentación pueden utilizarse falsos cimientos de concreto pobre ciclópeo f'c = 100 Kg/cm^2.

Durante las excavaciones para la cimentación deberá verificarse que se sobrepasen las capas superiores de arcilla y arena y que la base de la cimentación penetre por lo menos 0.30 m en el depósito de grava arenosa. Las sobre excavaciones necesarias para cumplir con este requisito deberán rellenarse con concreto pobre ciclópeo f'c = 100 Kg/cm^2.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Si al nivel de cimentación se encuentra un lente o bolsón de suelos finos (arena, limo o arcilla) deberá profundizarse la excavación en toda el área del cimiento hasta sobrepasarlo y vaciarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo.

Si se detecta que en el emplazamiento de un cimiento ha sido efectuada una excavación hasta una profundidad mayor que la de cimentación (calicata, pozo séptico, canal, cisterna, cimentación antigua u otra), deberá considerarse en la sobre excavación efectuada un falso cimiento de concreto pobre ciclópeo. En cualquier caso, la profundidad de cimentación deberá ser mayor que la profundidad de cimentación del hangar existente que será demolido.

8.2 Presión Admisible

Según Terzaghi, Peck y Mesri (1996), en condiciones normales la presión admisible en suelos granulares tales como los que se encontrarán dentro de la profundidad activa de cimentación en este caso se encuentra controlada por asentamientos y el análisis de estabilidad (falla por corte) para determinar si se cumplen los requerimientos de seguridad (factor de seguridad mayor de 3 según la Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones, 2006), es necesario sólo cuando se presentan simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- Que la cimentación se apoye sobre arena suelta al nivel de la napa freática o por debajo de ésta.
- Que el ancho de los cimientos sea menor de 1.50 m.
- Que la profundidad de cimentación sea menor que el ancho de los cimientos.

En la ubicación de las calicatas efectuadas, no se dan estas condiciones simultáneamente, por lo que se puede afirmar que el factor de seguridad por esfuerzo cortante será mayor de 3 y su verificación es innecesaria.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

La presión admisible por asentamientos es función del ancho de la cimentación (B), del asentamiento máximo permisible, de la posición de la napa freática y de la densidad relativa de los suelos dentro de la profundidad activa (Dr), la cual se puede cuantificar con los valores de N resultantes de los ensayos de penetración estándar.

Para determinar la presión admisible se ha utilizado la siguiente expresión (Terzaghi et al., 2006):

$$qa = 0.096 \frac{(N_{60})^{1.4}}{B^{0.75}} f_\delta f_{NF} f_F$$

Donde:

qa	=	Presión admisible en Kg/cm^2
N_{60}	=	$N f_l f_d f_E$
N	=	No de golpes obtenido en el ensayo SPT dentro del espesor $B^{0.75}$ (profundidad activa de cimentación)
B	=	Ancho o diámetro de la cimentación en metros
f_l	=	Factor de corrección por longitud de barras de ensayo SPT $f_l = 0.75$ para $l_b < 4$ m, $f_l = 0.85$ para $4 < l_b < 6$ m, $f_l = 0.95$ para $6 < l_b < 10$ m y $f_l = 1$ para 10 m $< l_b$
f_d	=	Factor de corrección por diámetro de barras de ensayo SPT $f_d = 1$ para $2.5" < d_p < 4.5"$
f_E	=	Factor de corrección por energía
f_δ	=	Factor de corrección por asentamiento, $f_\delta = 1$ para $\delta = 2.5$ cm
f_{NF}	=	Factor de corrección por napa
f_F	=	Factor de corrección por forma $f_f = ((L/B+0.25)/1.25L/B)^2$ $f_f = 0.64$ para $L/B = \alpha$ y $f_f = 1$ para $L/B = 1$, siendo L = largo de la zapata, y B = ancho de la zapata.

El suelo que se encontrará dentro de la profundidad activa de cimentación es grava arenosa con muchas piedras y bolones redondeados. En los ensayos de penetración en

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

este tipo de materiales, ya sean ensayos estándar o auscultaciones, los cuales son los que se utilizan normalmente para calcular la presión admisible en suelos no cohesivos, se obtienen valores muy altos y se producen rechazos a poca profundidad por la presencia de piedras y bolones. En consecuencia, estos valores no son representativos, y los valores de N del ensayo SPT requeridos para determinar la presión admisible del terreno deben determinarse teniendo en cuenta la densidad relativa del material registrada en las calicatas y la experiencia obtenida en suelos de características similares. En el presente caso, teniendo en cuenta los registros de las auscultaciones con cono de Peck, que la grava arenosa se encuentra medianamente densa a densa y que es posible encontrar lentes de arena dentro del depósito de grava arenosa, se ha considerado conservadoramente para fines de cálculo un valor de N promedio de 40.

La napa freática se encuentra fuera del bulbo de presiones de las zapatas, por lo que corresponde considerar un factor de corrección por napa $f_{NF} = 1$.

Reemplazando en la expresión indicada:

N_{60}	=	$N\ f_l\ f_d\ f_E$
N	=	40
f_l	=	0.75
f_d	=	1
f_E	=	1
f_δ	=	1, para δ total = 2.5 cm
f_{NF}	=	1
f_F	=	0.81 (equivalente a una forma rectangular con L/B menor o igual a 2)
	=	0.64 para cimientos corridos

Se obtienen las siguientes presiones admisibles:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

- Zapatas rectangulares de hasta 3.00 m de ancho:

$$qa = 0.096 \frac{(0.75 \times 40)^{1.4}}{(3.00)^{0.75}} \times 1 \times 1 \times 0.81 = 3.99 \text{ Kg/cm}^2$$

- Cimientos corridos de hasta 2.00 m de ancho:

$$qa = 0.096 \frac{(0.75 \times 40)^{1.4}}{(2.00)^{0.75}} \times 1 \times 1 \times 0.64 = 4.27 \text{ Kg/cm}^2$$

Teniendo en cuenta los valores obtenidos se recomienda en general considerar una presión admisible qa = 4.00 Kg/cm^2 en los cálculos estructurales.

9.0 Cimentación Superficial por medio de Plateas

9.1 General

Las plateas de cimentación deberán ser losas rígidas de concreto armado, con acero en dos direcciones, de espesor uniforme no menor de 0.60 m. El espesor final de las losas deberá ser determinado por el ingeniero estructural de tal forma que garantice la rigidez de la cimentación y una trasmisión uniforme de las cargas al subsuelo.

9.2 Profundidad de Cimentación

Las plateas de cimentación de los edificios deberán transmitir sus cargas al depósito natural de grava arenosa.

Las profundidades mínimas de corte con respecto al nivel de la superficie actual del terreno requeridas para alcanzar el depósito de grava arenosa y sobrepasar las capas superiores de relleno y suelos finos arcillosos y arenosos, son las siguientes:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

- Edificio 11: Corte mínimo = 2.00 m
- Edificio 12: Corte mínimo = 1.80 m
- Edificio 13: Corte mínimo = 1.90 m
- Edificio 14: Corte mínimo = 1.60 m
- Edificio 15: Corte mínimo = 2.00 m

En el caso, se observe que al nivel de corte no se ha alcanzado el depósito de grava arenosa, deberá profundizarse el corte el todo el emplazamiento del edificio hasta sobrepasar íntegramente las capas superiores de relleno y suelos finos.

El material de corte deberá reemplazarse preferentemente con concreto pobre ciclópeo f'c = 100 Kg/cm^2 o con un relleno de mortero fluido construido de tal forma que garantice una resistencia a la compresión uniforme, no menor de 10 Kg/cm^2.

Alternativamente, podría utilizarse un relleno de material granular seleccionado gravo arenoso, bien o mal graduado, limpio a ligeramente limoso o ligeramente arcilloso, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, con contenido de sales solubles menor de 5,000 p.p.m. y contenido de sulfatos solubles menor de 1,000 p.p.m. colocado y compactado en capas de no más de 0.25 m de espesor, cada una de las cuales deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

9.3 Presión Admisible

En el caso que el relleno de los materiales de corte se haga con concreto pobre ciclópeo f'c = 100 Kg/cm^2 o mortero fluido con resistencia a la compresión no menor de 10 Kg/cm^2, puede utilizarse la misma presión admisible de la grava arenosa determinada para las zapatas y cimientos corridos, esto es qa = 4.00 Kg/cm^2.

De utilizarse un relleno estructural, colocado y compactado por capas, deberá considerarse una presión admisible menor igual a 2.00 Kg/cm^2.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

10.0 Parámetros de Diseño Sismorresistente

Los suelos que se encontrarán dentro de la profundidad activa de cimentación (suelos gravo arenosos medianamente densos a densos) no son susceptibles de sufrir cambios bruscos en sus propiedades físicas y mecánicas debido a vibraciones violentas, por lo que se recomienda calcular las fuerzas sísmicas en la forma usual y recomendada en la Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente (2016).

El Factor de Amplificación de Suelo contemplado en dicha Norma depende de las características y espesores de los suelos que conforman el perfil estratigráfico del subsuelo, así como de la zona sísmica donde se encuentra en el terreno (en este caso Zona 4).

El perfil del suelo que se encontrará dentro de la profundidad activa de cimentación (grava arenosa) se puede clasificar como tipo S_1 y le corresponde un factor de suelo igual a 1.00 y un períodos predominantes de vibración $T_P = 0.4$ s y $T_L = 2.5$ s.

Con respecto al factor de zona a la ciudad de Lima le corresponde un factor $Z = 0.45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

11.0 Empujes de Tierras

Teniendo en cuenta los valores de Cn obtenidos en las auscultaciones con cono de Peck y la relación de éstos con los valores de N del ensayo de penetración estándar indicada en el acápite 5.0, se ha determinado un valor promedio representativo de N de 35 para los 3 m superiores del suelo, que someterán a empuje a las estructuras enterradas.

Al valor de N de 35 le corresponde un ángulo de fricción interna de 36°, según la correlación de Das (2001), que es la siguiente: $\varphi = 27.1 + 0.3\ N - 0.00054\ N^2$, donde φ = ángulo de fricción interna.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Para el cálculos de los empujes de tierras en los muros enterrados y cisternas, se recomienda la utilización de los siguientes parámetros correspondientes al ángulo de fricción interna de 36°, los cuales han sido determinados utilizando las expresiones de Terzaghi et al. (1996) indicadas a continuación:

- Ángulo de fricción interna $\emptyset = 36°$
- Coeficiente de empuje de tierras activo $K_A = \tan^2(45°-\varphi/2) = \tan^2(45-36/2) = 0.26$
- Coeficiente de empuje de tierras en reposo $K_O = 1- \text{sen}(\varphi) = 1 - \text{sen}(36°) = 0.41$
- Coeficiente de empuje de tierras pasivo $K_P = \tan^2(45°+\varphi/2) = \tan^2(45+36/2) = 3.85$
- Peso volumétrico del suelo $\gamma = 2.00\ \text{Ton/m}^3$

12.0 Agresividad de las Sales del Subsuelo

El contenido de sulfatos solubles del suelo determinado mediante análisis químicos de laboratorio en una muestra representativa es 86 p.p.m.

Según la Norma Técnica de Edificación E060: Concreto Armado (2009), cuando el contenido de sulfatos solubles del suelo es menor de 1,000 p.p.m. el ataque de los sulfatos del suelo al concreto es despreciable; cuando dicho contenido está comprendido entre 1,000 y 2,000 p.p.m. el ataque es moderado y cuando el contenido de sulfatos es mayor de 2,000 p.p.m. el ataque es severo.

Teniendo en cuenta los contenidos de sulfatos solubles obtenidos en el laboratorio podemos concluir que el ataque de los sulfatos del subsuelo al concreto será despreciable y no será necesario tomar precauciones al respecto.

13.0 Características de la Subrasante

El material que predominará al nivel de la subrasante en todo el terreno es arcilla limosa, de plasticidad baja a media, medianamente compacta a compacta.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Según la correlación estadística existente entre la Clasificación Unificada de Suelos y el valor CBR, de una arcilla de plasticidad baja a media, debe estar comprendido entre 5 y 15.

Teniendo en cuenta las propiedades físicas y mecánicas de las arcillas registradas en las calicatas, los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados y las recomendaciones del NAVFAC DM.5-4 (1979); se recomienda considerar para el diseño de pavimentos un valor de CBR igual a 14 que es el menor valor obtenido para la arcilla de la manzana B en el laboratorio, correspondiente al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

Al valor de CBR igual a 14 recomendado, le corresponde un módulo elástico (Mr) de 13,833 lb/pulg^2 (según la correlación del National Cooperative Highway Research Program, 2011) y un coeficiente de reacción de la subrasante (k) de 225 lb/pulg^3 (NAVFAC DM.5-4, 1979), que equivale a 6.23 Kg/cm^3. Los parámetros indicados son los que recomendamos utilizar para los diseños de pavimentos.

14.0 Recomendaciones Adicionales

Las veredas y patios de las edificaciones, deberán apoyarse sobre una capa de relleno de material granular seleccionado preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, con partículas de no más de 3 pulgadas de tamaño máximo, de 0.25 m de espesor mínimo, compactada al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado, que reemplace en ese mismo espesor a la capa superior de relleno o suelo removido existente (tierra de cultivo). Esta recomendación también es válida para los primeros pisos de las edificaciones de adoptarse la cimentación de tipo convencional con zapatas y cimientos corridos.

Los pavimentos que recibirán tránsito vehicular, deberán apoyarse sobre una capa de base granular de por lo menos 0.25 m de espesor, compactada al 100% de la máxima densidad

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

seca del ensayo proctor modificado, que reemplace en ese mismo espesor a la capa superior de suelo existente.

Los materiales de relleno y base granular no deberán tener más de 5,000 p.p.m. de contenido de sales solubles totales y tampoco deberán tener más de 1,000 p.p.m. de sulfatos solubles.

La superficie del terreno sobre la cual se colocará un relleno deberá compactarse al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado. Para facilitar la compactación de la subrasante arcillosa, puede efectuarse un mejoramiento del terreno consistente en la adición de 0.10 m de grava arenosa, la cual deberá escarificarse, humedecerse y compactarse conjuntamente on la subrasante natural.

Los materiales provenientes de los cortes no son adecuados para la conformación de rellenos, salvo en las áreas de jardines, donde no importa que se produzcan deformaciones de la superficie del terreno.

En cualquier caso, si al nivel de la subrasante se encuentra un suelo muy contaminado con restos de desmonte y basura, deberá eliminarse el material inadecuado y reemplazarse por un relleno de material granular seleccionado, preferentemente grava arenosa, bien o mal graduada, limpia a ligeramente limosa o ligeramente arcillosa, colocado en capas de no más de 0.25 m de espesor, compactadas al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

15.0 Limitaciones del Estudio

El estudio de suelos efectuado es válido exclusivamente para el terreno estudiado mostrado en la Lámina No M4837A-1 y las estructuras descritas en el acápite 3.0.

Lima, diciembre de 2017

Ing. Maggie Martinelli Montoya

Reg. Col. Ings. CIP 26250

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Referencias Bibliográficas

- Das, B. (2001). *Principios de Ingeniería de Cimentaciones.* México: Intrenational Thomson Editores.
- NAVFAC (Department of the Navy Naval Facilities Engineering Command) (1979). Civil Engineering Pavements. Design Manual 5.4 (NAVFAC DM-5.4). Alexandria, USA.
- NCHRP (National Cooperative Highway Research Program) (2011). *Guide for Mechanistic-Empirical Design of New and Rehabilitated Pevement Structures. Appendix CC-1: Correlation of CBR Values with Soil Index Properties.* Illinois, USA.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica de Edificación E030: Diseño Sismorresistente (2016). Lima, Perú.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica de Edificación E050: Suelos y Cimentaciones (2006). Lima, Perú.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica de Edificación E060: Concreto Armado (2009). Lima, Perú.
- Terzaghi, K., Peck, R., & Mesri, G. (1996). *Soil Mechanics in Engineering Practice.* (3ª ed.). United States of America: John Wiley & Sons.

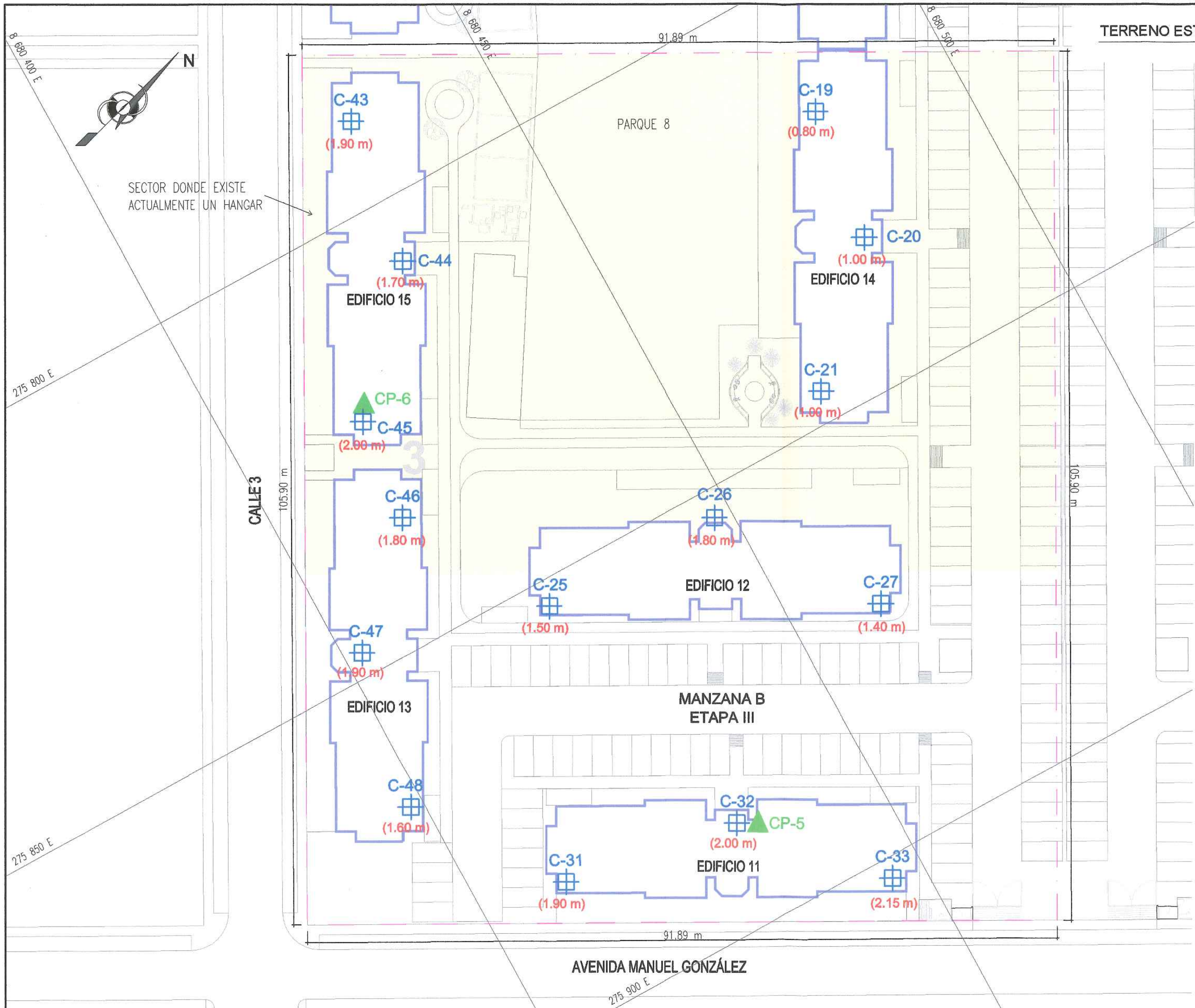
MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

M&M
CONSULTORES SRL

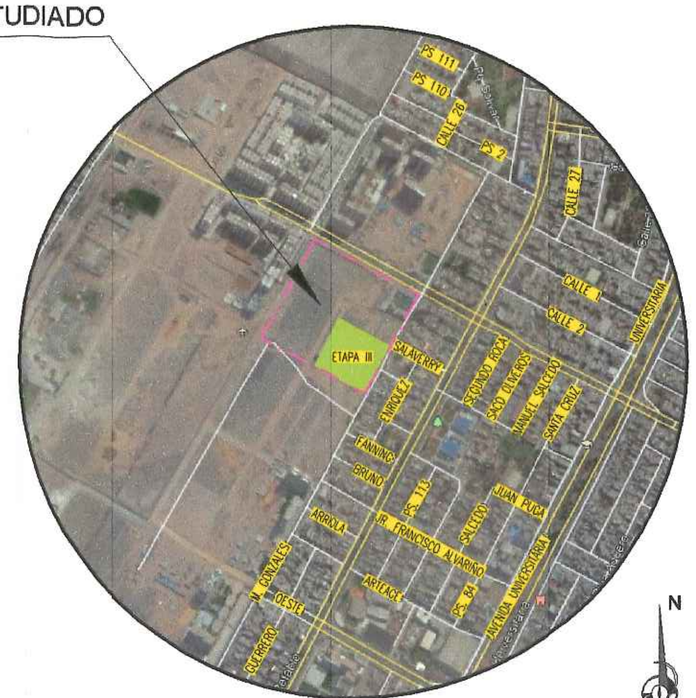
LÁMINAS

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Calle Mayorazgo 159, Chacarilla del Estanque - San Borja Telefax: 372-5281 / 372-1497 E-mail: mymcons@qnet.com.pe



TERRENO ESTUDIADO



UBICACIÓN
ESCALA S/E

LEYENDA

- CALICATA
- AUSCULTACIÓN CON CONO DE PECK
- (...) PROFUNDIDAD A PARTIR DE LA CUAL SE ENCUENTRA EL DEPÓSITO DE GRAVA ARENOSA

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

REVISIONES

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	AP.	DS.	RE.	DIB.
A	07/12/2017	EMITIDO PARA REVISIÓN INTERNA	M.M	M.M	M.M	J.M
B	12/12/2017	EMITIDO PARA ENTREGA FINAL	M.M	M.M	M.M	R.P

NOTAS ADICIONALES

ITEM	NOTAS	DIB.	REV.	APROB.
01	LA INFORMACIÓN MOSTRADA EN EL PLANO HA SIDO PROPORCIONADA POR EL CLIENTE	J.M	M.M	M.M

CLIENTE : **VIVA GYM S.A.**

ATENCION
EL PRESENTE ESTUDIO ES VALIDO EXCLUSIVAMENTE PARA EL ÁREA DE TERRENO MOSTRADA EN ESTA LAMINA. MYM CONSULTORES S.R.L. NO SE HACE RESPONSABLE DEL USO DE ESTE ESTUDIO PARA AREAS NO SEÑALADAS DENTRO DE ESTA LAMINA. SU USO Y REPRODUCCION SIN AUTORIZACIÓN DE VIVA GYM S.A. ESTAN PROHIBIDOS.

M&M CONSULTORES SRL

MYM CONSULTORES S.R.L.
Calle Mayorazgo 159 - Chacarilla del Estanque
Telfax: 372-5281 / 372-1497
E-mail: mymcons@gnet.com.pe
Lima 41-Peru

PROYECTO : MZ B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS	APROBADO: M. MARTINELLI	ESCALA: 1/500	
UBICACION : COMAS, LIMA	DISEÑADO: M. MARTINELLI	FECHA: DICIEMBRE, 2017	REVISION: B
ESPECIALIDAD: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	RESPONSABLE: J. MACEDO	N° DE LAMINA: M4837A-1	
PLANO : UBICACIÓN DE SONDAJES	DIBUJADO: J. MATIAS		

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -2

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-19**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**	
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**
Coordenadas: **E: 275,816.01 m** **N: 8'680,482.58 m**	Fecha ejecución: **21/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **5.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Losa de concreto armado.	
			Relleno afirmado. Grava arenosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con gravas sub angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	
			Arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta, húmeda, marrón claro.	CL
1.00			Grava arenosa, bien graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GW
2.00				
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Y:\04.01.02 Proyectos 01\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -3

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-20**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**	
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**
Coordenadas: **E: 275,832.30 m** **N: 8'680,480.41 m**	Fecha ejecución: **20/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **4.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Losa de concreto.	
			Relleno afirmado. Grava arenosa, limosa, medianamente densa, húmeda, marrón; con gravas sub angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Restos de cerámicas.	CL
1.00	☐		Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SM
	☐		Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad baja.	SC-SM
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones sub redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GW
3.00	☐			
			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00	☐			
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- ☐ Muestra Alterada en Bolsa
- ■ Muestra Inalterada en Shelby
- ▨ Muestra Inalterada en Bloque
- ◪ Muestra Inalterada en Tubo
- ● Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Y:\04.01.02 Proyectos OT\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -4

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-21**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**	
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**
Coordenadas: **E: 275,846.23 m** **N: 8'680,466.80 m**	Fecha ejecución: **21/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **5.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Losa de concreto.	
			Relleno afirmado. Grava arenosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con gravas sub angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.	
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente humeda, marrón. Restos de cerámicas.	CL
1.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos. Concreciones.	SM
2.00			Grava arenosa, bien graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	GW
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras, bolones y fragmentos de roca redondeadas de 14 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 262500

Y:\04.01.02 Proyectos OT\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -5

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-25**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**	
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. OSCCO**		
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**	
Coordenadas: **E: 275,853.15 m** **N: 8'680,425.01 m**	Fecha ejecución: **18/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**	
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **5.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**	

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de desmonte (pedazos de ladrillos y cerámicas).	
1.00			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, gris amarillento. Finos no plásticos.	SP-SM
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris amarillento; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
3.00			Grava arenosa, bien graduada, densa. húmeda, marrón; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	GW
4.00				
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Y:\04.01.02 Proyectos OT\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -6

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-26**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**	
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**
Coordenadas: **E: 275,853.40 m** **N: 8'680,447.83 m**	Fecha ejecución: **20/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **4.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Losa de concreto.	
			Relleno afirmado. Grava arenosa, limosa, densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con gravaas angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	
1.00			Relleno. Arena fina, limosa, ligeramente gravosa, medianamente densa, húmeda, marrón; con gravas redondeadas aisladas de 3 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Restos de desmonte (pedazos de ladrillos y concreto).	
2.00				
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Y:\04.01.02 Proyectos OT\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -7

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-27**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**	
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**
Coordenadas: **E: 275,872.40 m** **N: 8'680,460.72 m**	Fecha ejecución: **20/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **5.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de desmonte y basura (pedazos de ladrillos, concreto y plásticos).	
1.00			Arcilla limosa, de plasticidad media, medianamente compacta a compacta, seca a ligeramente húmedo, marrón. Lentes de arena fina.	CL
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris amarillento; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
3.00			Grava arenosa, bien graduada, densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GW
4.00				
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Y:\04.01.02 Proyectos 01\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -8

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-31**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**	
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**		
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**	
Coordenadas: **E: 275,883.59 m** **N: 8'680,410.69 m**	Fecha ejecución: **10/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**	
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **4.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**	

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Restos de cerámicas. Conchuelas. Rajaduras.	CL
1.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos no plásticos.	SM
			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL
			Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento. Finos de plasticidad baja.	SC-SM
2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones sub redondeados de 9 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. Oxidaciones.	GP-GM
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 20250

Y:\04-01-02 Proyectos 01\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -9

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-32**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**	
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**		
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**	
Coordenadas: **E: 275,887.34 m** **N: 8'680,432.41 m**	Fecha ejecución: **10/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**	
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **5.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**	

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Restos de cerámicas. Rajaduras.	CL
1.00			Arcilla limosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, ligeramente húmeda, marrón.	CL
			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL
2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
			Grava arenosa, bien graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón amarillento; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GW
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Y:\04.01.02 Proyectos OT\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -10

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-33**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**	
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**
Coordenadas: **E: 275,942.41 m** **N: 8'680,445.92 m**	Fecha ejecución: **10/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **4.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, medianamente compacta, seca, marrón. Restos de basura (plásticos).	
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Restos de cerámicas. Rajaduras.	CL
1.00			Arena fina, arcillosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	SC
			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos no plásticos.	SM
2.00			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, muy compacta, ligeramente húmeda, marrón. Concreciones.	CL
			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	SP-SM
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	GP
			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Y:\04.01.02 Proyectos 01\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -11

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-43**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**	
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**
Coordenadas: **E: 275,789.67 m** **N: 8'680,432.18 m**	Fecha ejecución: **20/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **4.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Relleno. Arcilla limosa, arenosa, gravosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, seca, marrón; con gravas sub angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Restos de desmonte y basura (pedazos de ladrillos y plásticos).	
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón; con gravas sub angulares aisladas de 2 pulg de tamaño máximo. Restos de cerámicas.	CL
			Arena fina, arcillosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	SC
1.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SM
			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos no plásticos.	SM
			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro. Concreciones.	CL
2.00			Grava arenosa, bien graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones sub redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	GW
3.00				
			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Y:\04.01.02 Proyectos DT\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -12

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RLOS
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-44**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**	
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**		
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**	
Coordenadas: **E: 275,807.64 m** **N: 8'680,429.54 m**	Fecha ejecución: **21/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**	
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **5.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**	

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	sucs
			Losa de concreto enmallado.	
			Relleno afirmado. Grava arenosa, limosa, mal graduada, densa, húmeda, marrón claro; con gravas sub angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	
			Relleno antiguo. Arena fina, arcillosa, medianamente densa, húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja. Restos de cerámicas.	SC
1.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, húmeda marrón. Finos no plásticos,	SM
2.00			Grava arenosa, bien graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GW
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Y:\04.01.02 Proyectos 01\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -13

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-45**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**	
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. OSCCO**		
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**	
Coordenadas: **E: 275,807.64 m** **N: 8'680,429.54 m**	Fecha ejecución: **2017/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**	
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **4.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**	

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
0.00			Relleno. Arcilla limosa, arenosa ligeramente arcilloso, de plasticidad baja, medianamente compacto, seca, marrón; con gravas angulares aisladas de tamaño máximo. Restos de desmonte (pedazos de ladrillos y concreto).	
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, compacta, seca, marrón. Conchuelas.	CL
1.00			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, gris amarillento. Finos no plásticos. Lente de limo arenoso.	SP-SM
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, gris amarillento; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo.	GP
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00				
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Y:\04.01.02 Proyectos OT\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -14

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-46**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**	
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**
Coordenadas: **E: 275,835.09 m** **N: 8'680,414.45 m**	Fecha ejecución: **20/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **5.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Losa de concreto.	
			Relleno afirmado. Grava arenosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con gravas sub angulares de 2 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón. Restos de cerámicas.	CL
			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja , medianamente compacta, ligeramente húmeda, marrón oscuro.	CL-ML
1.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SM
2.00			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con piedras y bolones redondeados de 7 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.	GP-GM
3.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo.	GP
4.00			Grava arenosa, mal graduada, densa, húmeda, marón plomizo; con piedras, bolones y fragmentos de roca sub redondeados de 14 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Y:\04.01.02 Proyectos 01\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -15

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-47**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**	
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**
Coordenadas: **E: 275,847.10 m** **N: 8'680,402.20 m**	Fecha ejecución: **18/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **4.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
0.00			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, seca, marrón. Restos de cerámicas. Rajaduras.	CL
			Arena fina, arcillosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	SC-SM
1.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón.	SM
			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta, húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja.	CL
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 10 pulg de tamaño máximo. Oxidaciones.	GP
3.00			Grava arenosa, bien graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 9 pulg de tamaño máximo.	GW
4.00				
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Y:\04.01.02 Proyectos 01\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

ESTUDIO N° M4837A

REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA Nº M4837A -16

M&M CONSULTORES S.R.L.

Código: GEO-PROC-T001-RL05
Versión: 03
Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Sondaje: **C-48**	Tipo: **CALICATA EXCAVADA EN FORMA MANUAL**	Proyecto: **MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**
Cota de Sondaje: ---	Registrado: **G. PÉREZ**	
Prof. Agua Subterránea: ---	Responsable: **J. MACEDO**	Revisado: **M. MARTINELLI**
Coordenadas: **E: 275,866.44 m** **N: 8'680,398.41 m**	Fecha ejecución: **18/11/2017**	Fecha de Rev: **DICIEMBRE, 2017**
Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-18S	Profundidad alcanzada: **5.00 m**	Dibujado: **R. PAULLO**

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCION	SUCS
			Relleno antiguo. Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad media, compacta seca, marrón. Raíces.	CL
			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos no plásticos. Raíces.	SM
1.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón plomizo. Finos no plásticos	SM
			Arcilla limosa, de plasticidad media, compacta, ligeramente húmeda, marrón claro.	CL
			Arena fina, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos no plásticos.	SM
2.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, ligeramente húmeda, amarillento plomizo; con piedras y bolones redondeados de 8 pulg de tamaño máximo. Raíces. Oxidaciones.	GP
3.00			Grava arenosa, bien graduada, medianamente densa a densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras y bolones redondeados de 12 pulg de tamaño máximo.	GW
4.00			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, húmeda, marrón plomizo; con piedras, bolones y fragmentos de roca de 20 pulg de tamaño máximo.	GP
5.00				
6.00				
7.00				
8.00				
9.00				
10.0				

TIPOS DE MUESTRAS

- Muestra Alterada en Bolsa
- Muestra Inalterada en Shelby
- Muestra Inalterada en Bloque
- Muestra Inalterada en Tubo
- Muestra de Agua Subterránea

OBSERVACIONES:

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

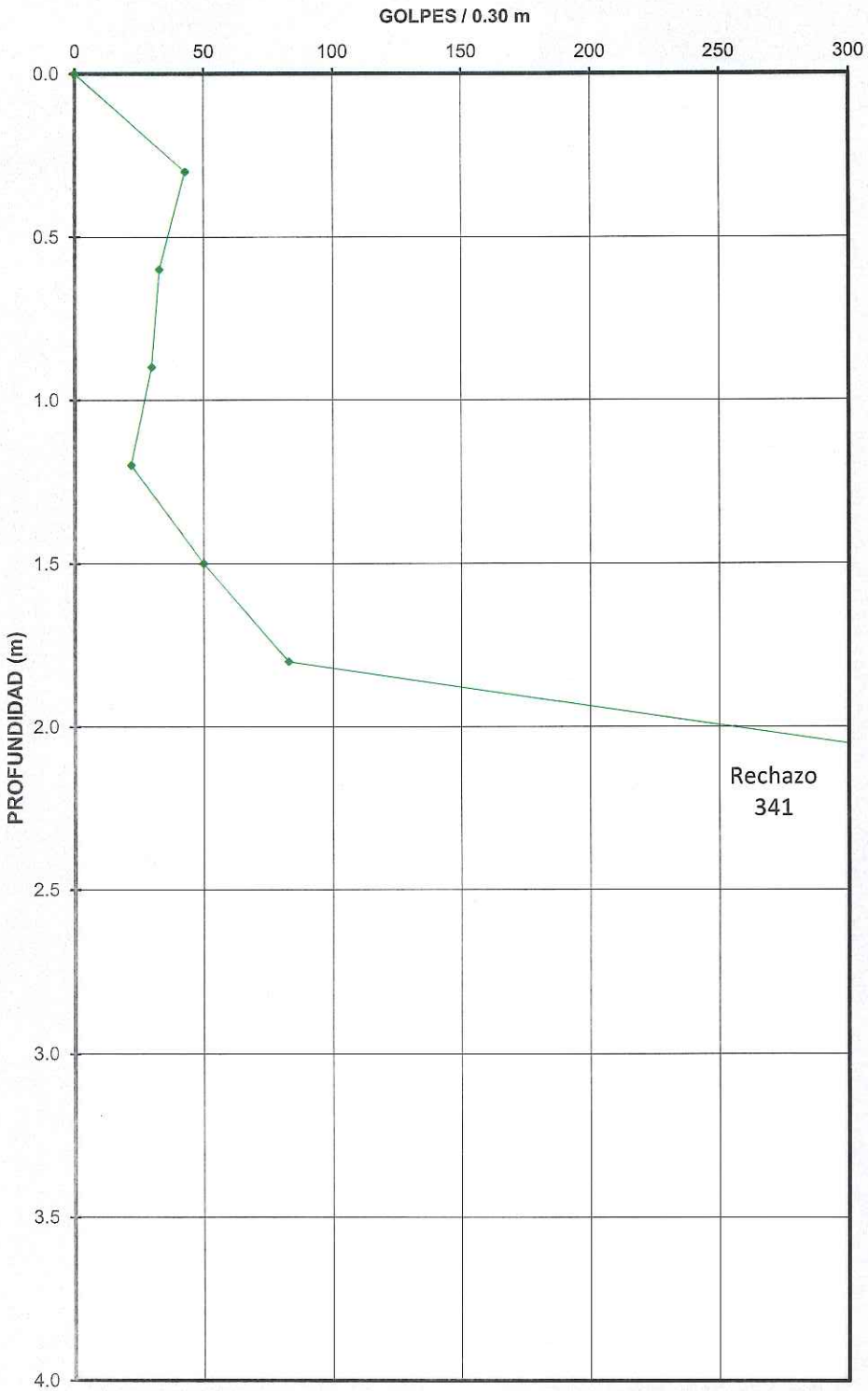
Y:\04.01.02 Proyectos OT\4837\M4837-A\Gabinete\Láminas\L_M4837A_2-.dwg

CONSULTORES S.R.L.	REGISTRO DE AUSCULTACIÓN DINÁMICA CON CONO DE PECK	LÁMINA N°M4837A-17
		Código:GEO-PROC-T001-RL09
		Versión: 02
		Fecha: 14.03.15

DATOS DEL SONDAJE				DATOS DEL PROYECTO	
Sondaje:	CP-5	Registrado:	G. OSCCO	Proyecto	MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS
Prof. Penetrada:	2.10 m	Responsable:	J. MACEDO	Ubicación	COMAS, LIMA
Cota:	-	Fecha:	07/12/2017	Revisado	M. MARTINELLI

DATOS

PROF. (m)	GOLPES / 0.30 m
0.00	0
0.30	43
0.60	33
0.90	30
1.20	22
1.50	50
1.80	83
2.10	341



Observaciones

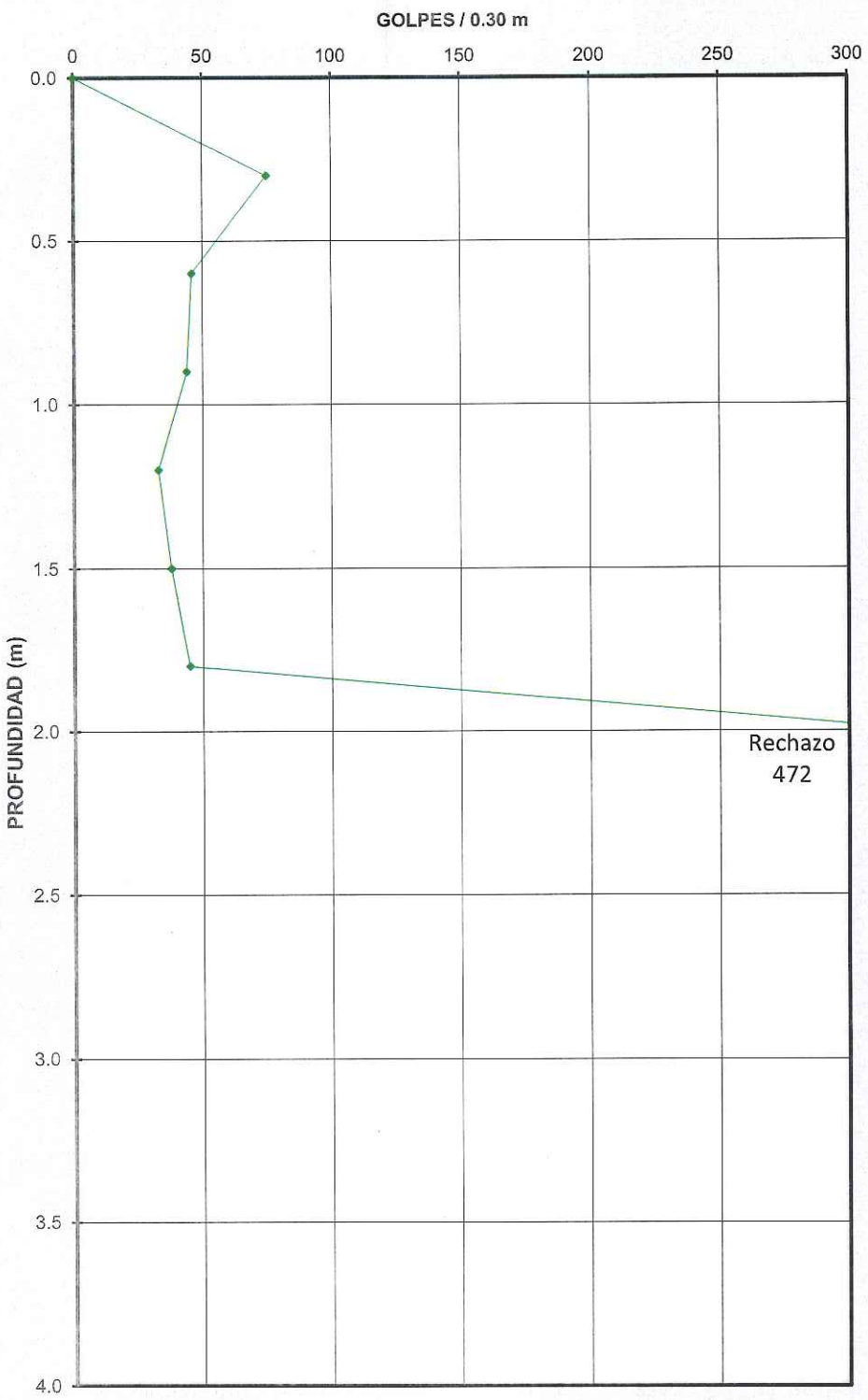
MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

M&M CONSULTORES S.R.L.	REGISTRO DE AUSCULTACIÓN DINÁMICA CON CONO DE PECK	LÁMINA N°M4837A-18
		Código:GEO-PROC-T001-RL09
		Versión: 01
		Fecha: 14.01.15

DATOS DEL SONDAJE				DATOS DEL PROYECTO	
Sondaje:	CP-6	Registrado:	G. OSCCO	Proyecto	MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS
Prof. Penetrada:	2.10 m	Responsable:	J. MACEDO	Ubicación	COMAS, LIMA
Cota:	-	Fecha:	07/12/2017	Revisado	M. MARTINELLI

DATOS

PROF. (m)	GOLPES / 0.30 m
0.00	0
0.30	75
0.60	46
0.90	44
1.20	33
1.50	38
1.80	45
2.10	472



Observaciones

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08	VERSIÓN:01	FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-19

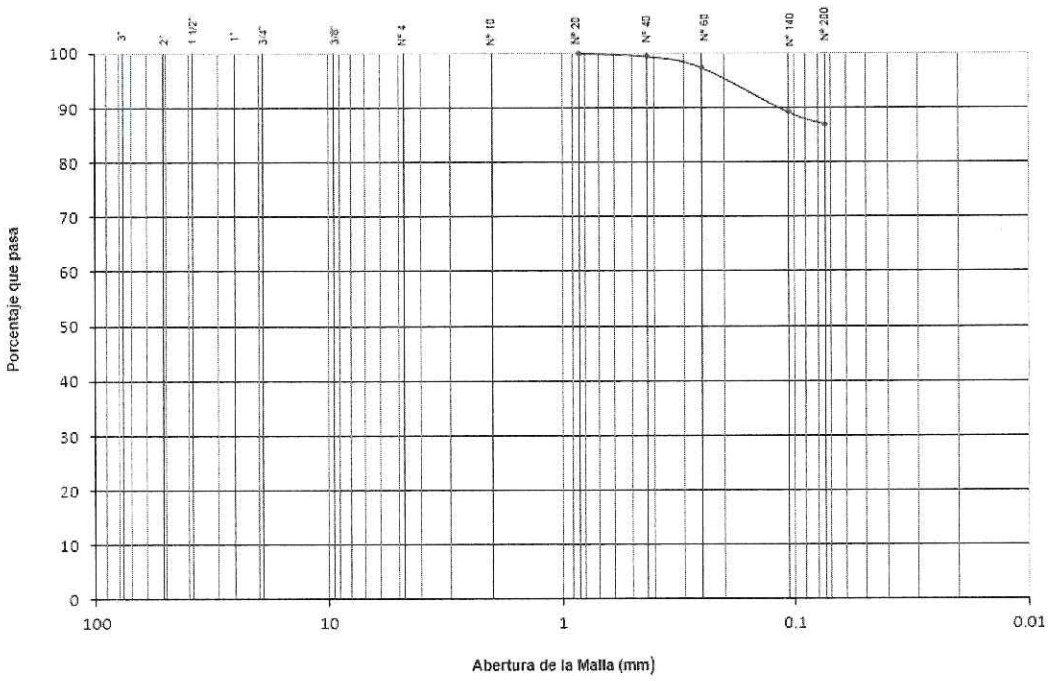
PROYECTO: MANZANA B (LOTE 3), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-19

PROFUNDIDAD: 0.60 - 0.80 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 33

LP= 19

IP= 14

SUCS= CL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08	VERSIÓN:01	FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-20

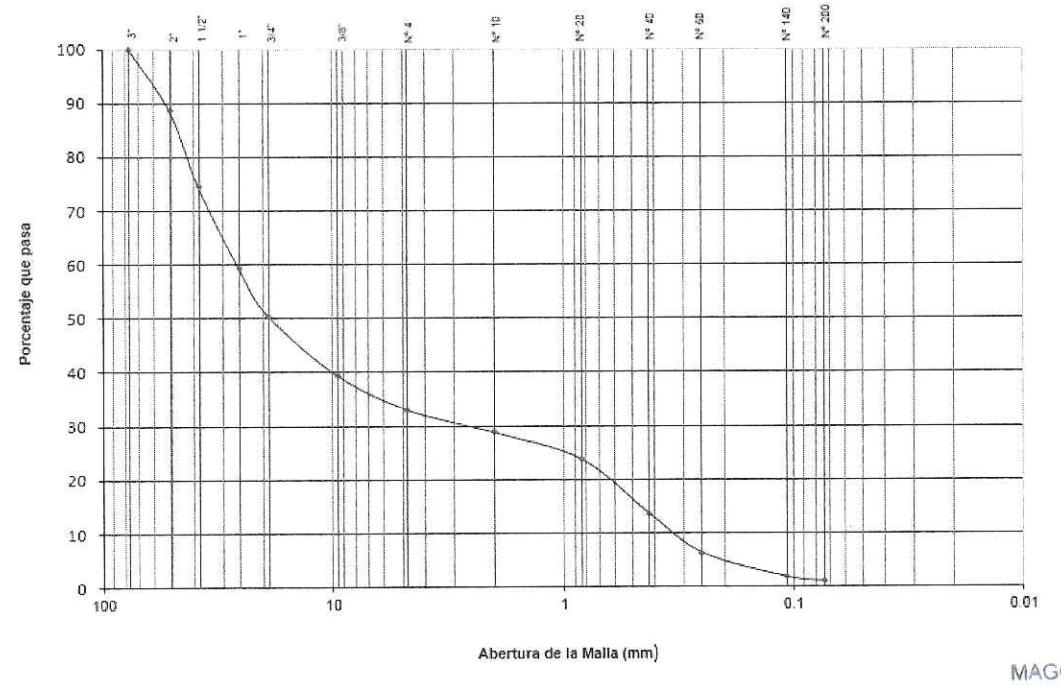
PROYECTO: MANZANA B (LOTE 3), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-19

PROFUNDIDAD: 3.70 - 3.90 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 75.79

Cc= 0.89

LL= -

LP= -

IP= -

SUCS= GP

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-21

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

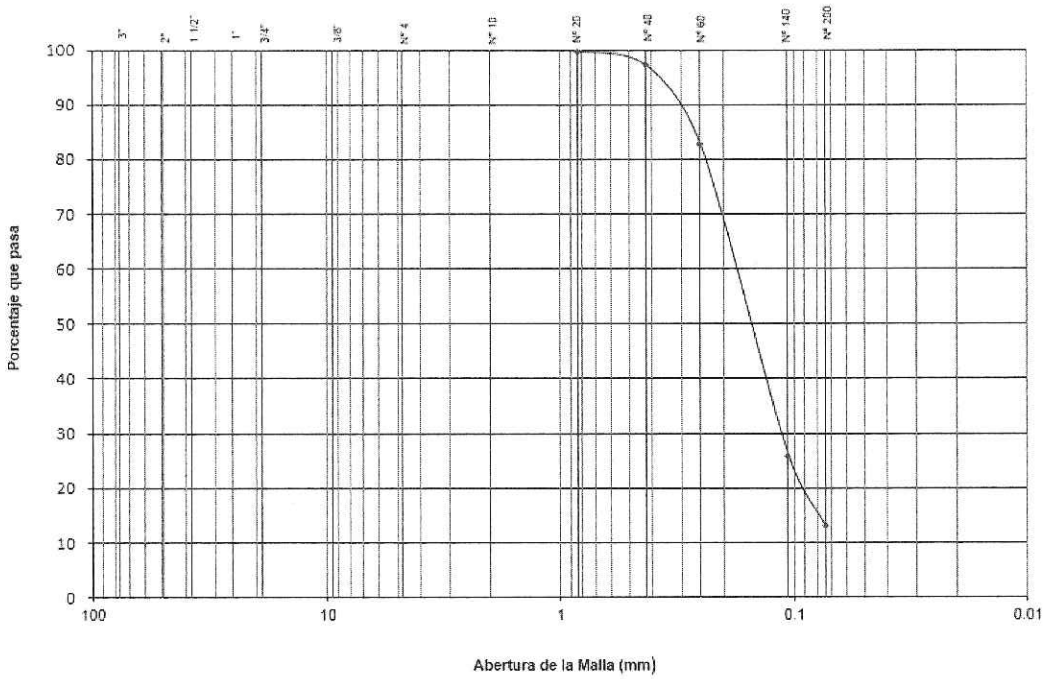
PROYECTO: MANZANA B (LOTE 3), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-20

PROFUNDIDAD: 0.90 - 1.10 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SM

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-22

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

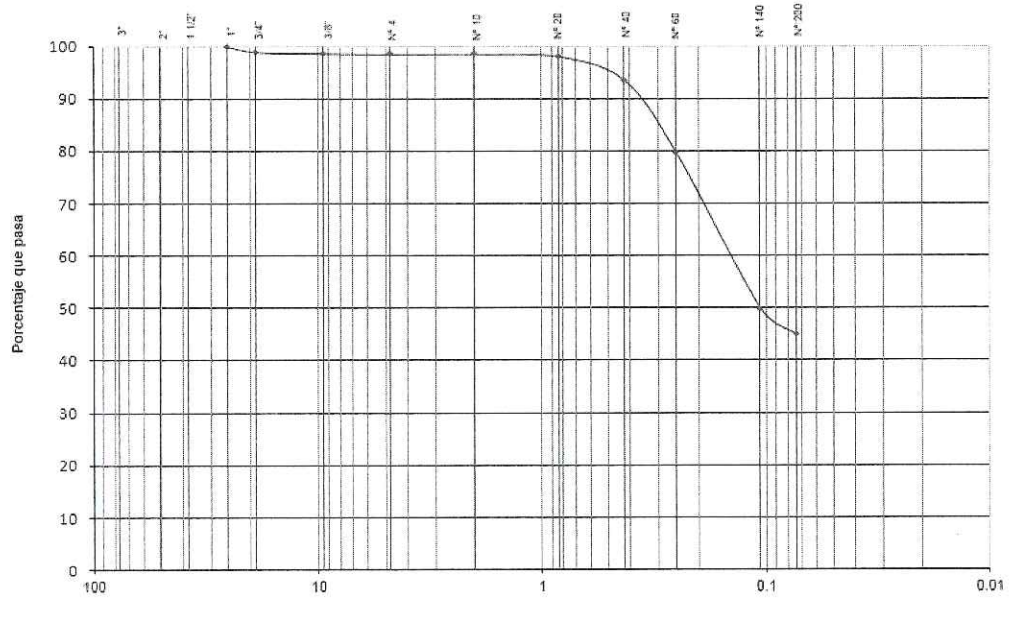
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-20

PROFUNDIDAD: 1.40 - 1.60 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 20

LP= 16

IP= 4

SUCS= SC-SM

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 262[illegible]

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-23

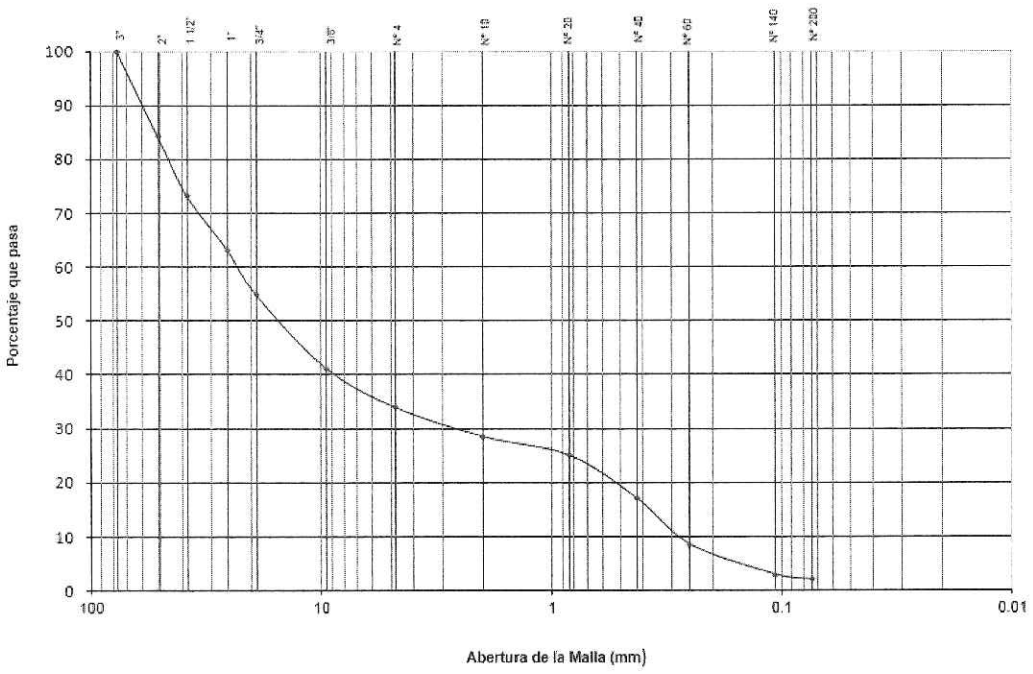
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-20

PROFUNDIDAD: 3.20 - 3.40 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 80.48

Cc= 1.2

LL= -

LP= -

IP= -

SUCS= GW

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-24

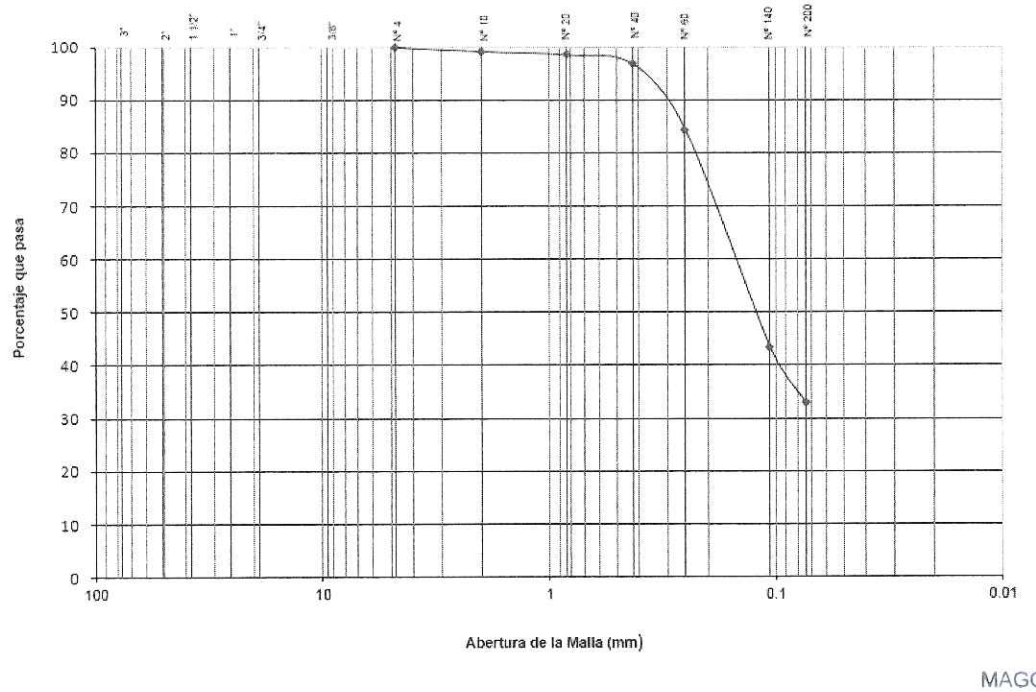
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-21

PROFUNDIDAD: 0.80 - 1.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SM

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-25

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

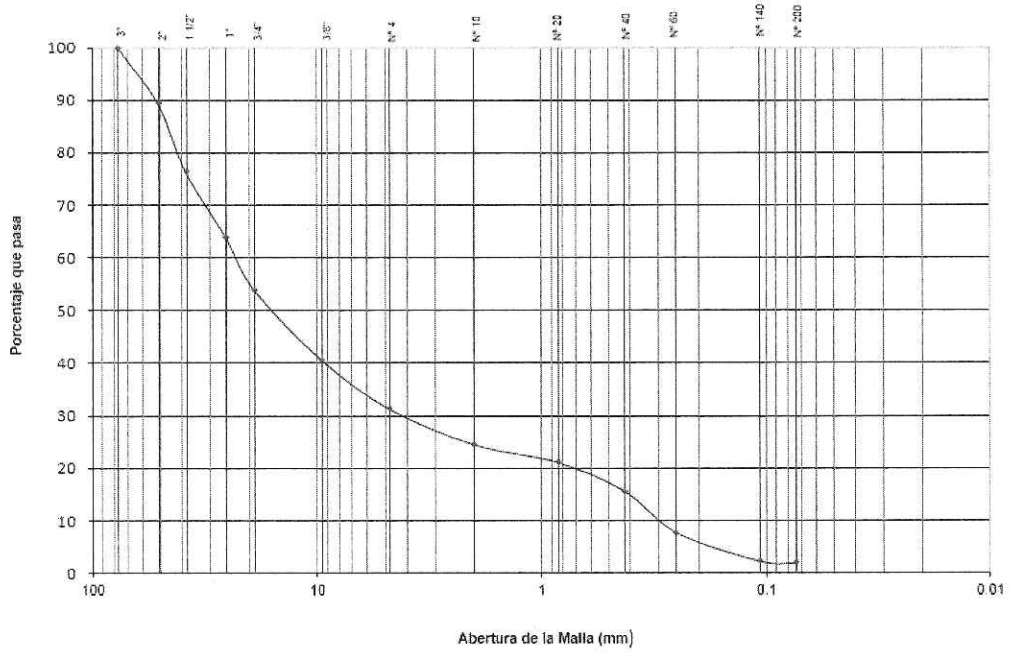
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-21

PROFUNDIDAD: 2.30 - 2.50 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 75.37

Cc= 2.6

LL= -

LP= -

IP= -

SUCS= GW

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-26

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

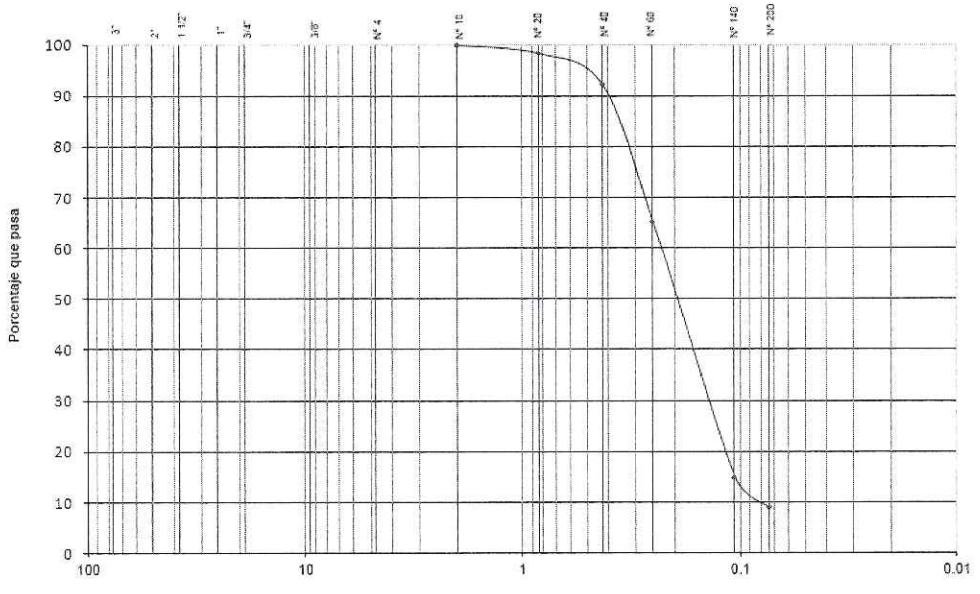
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-25

PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.20 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 2.89

Cc= 1.03

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SP-SM

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-27

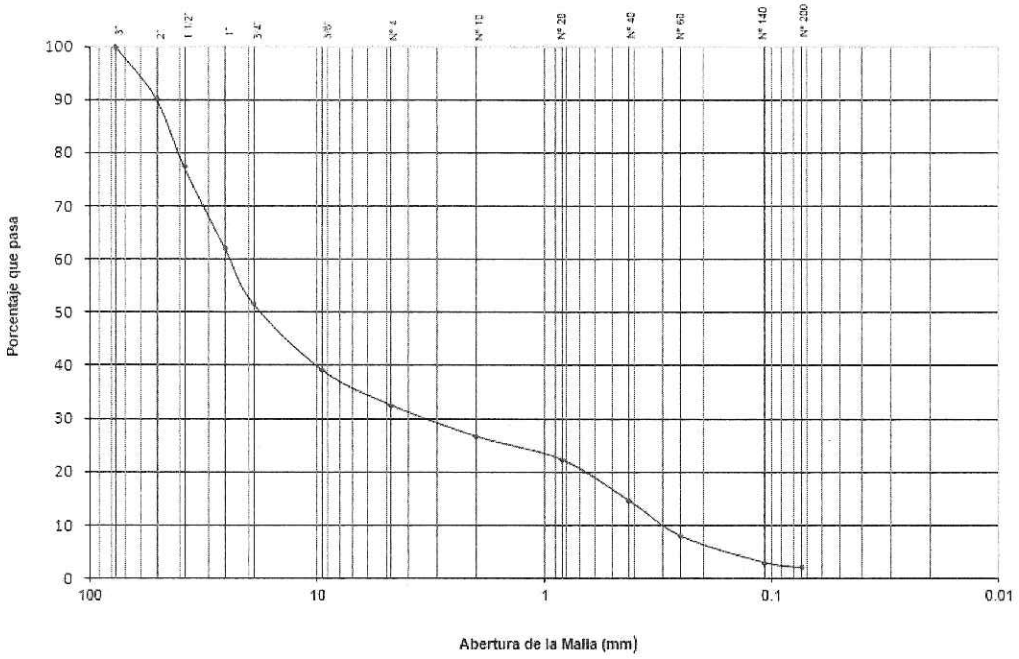
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-25

PROFUNDIDAD: 4.80 - 5.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 78.02

Cc= 1.74

LL= -

LP= -

IP= -

SUCS= GW

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-28

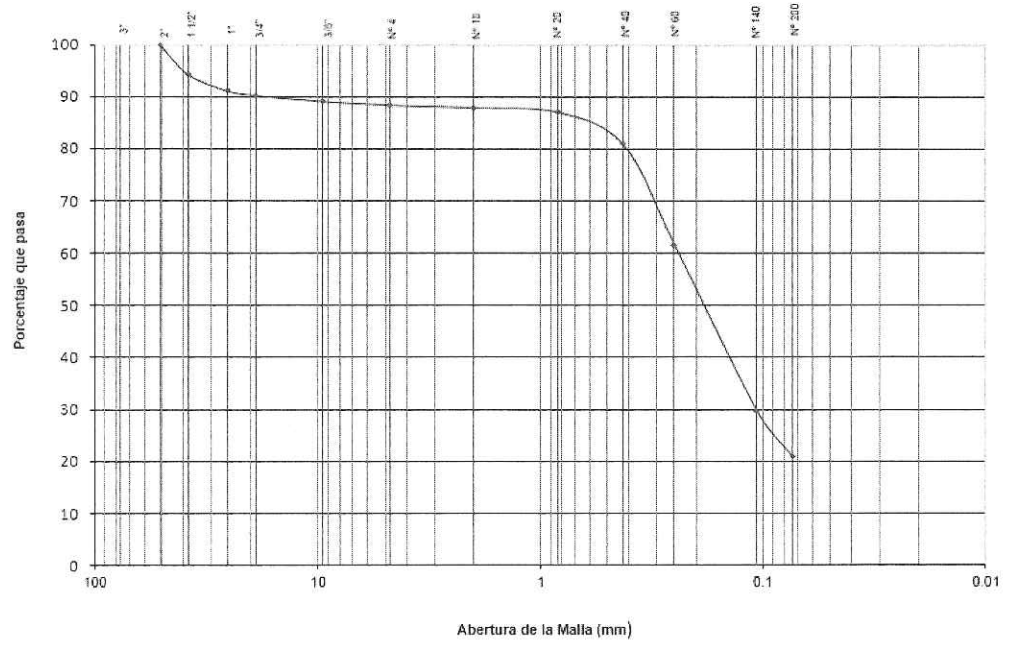
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-26

PROFUNDIDAD: 1.40 - 1.60 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SM

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

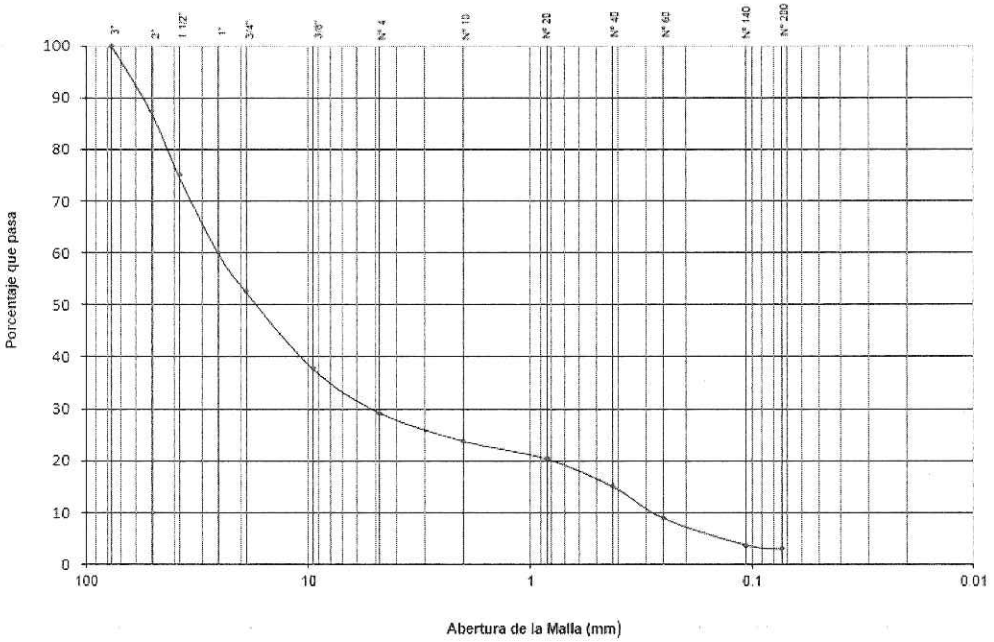
CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-29

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-26 — PROFUNDIDAD: 3.80 - 4.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 88.51

Cc= 3.78

LL= -

LP= -

IP= -

SUCS= GP

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

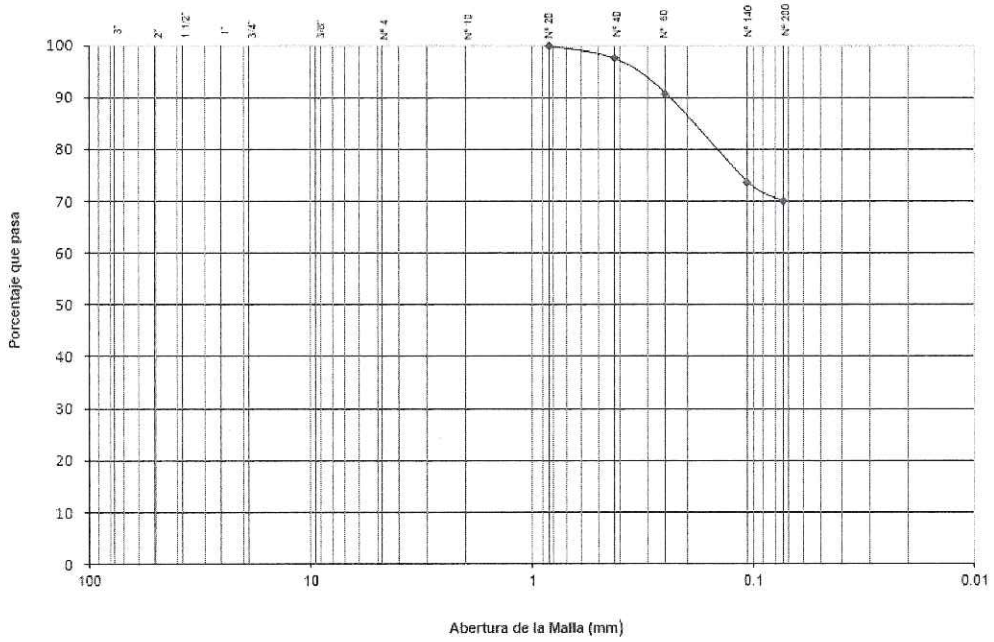
CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-30

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-27 — PROFUNDIDAD: 1.00 - 1.20 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 36

LP= 19

IP= 17

SUCS= CL

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

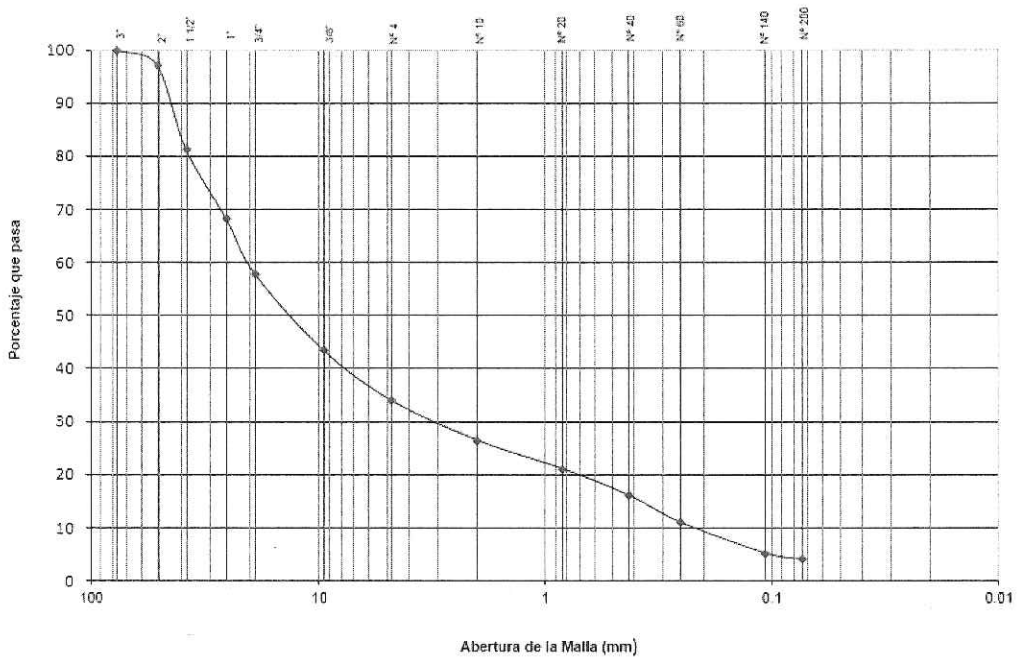
LÁMINA N° M4837A-31

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-27 — PROFUNDIDAD: 4.80 - 5.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 89.26

Cc= 2.23

LL= -

LP= -

IP= -

SUCS= GW

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

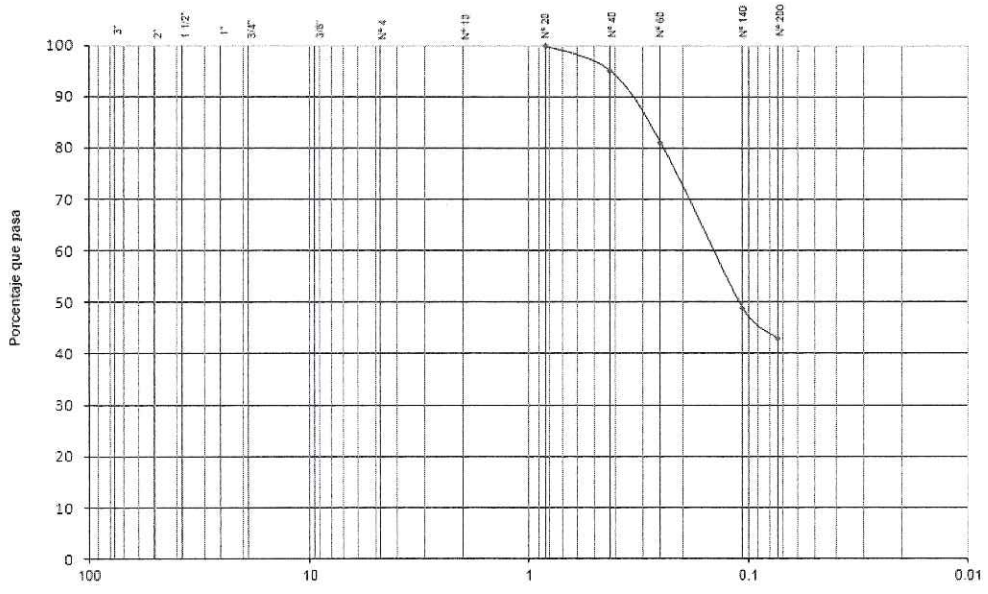
LÁMINA N° M4837A-32

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-31 — PROFUNDIDAD: 1.10 - 1.30 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SM

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

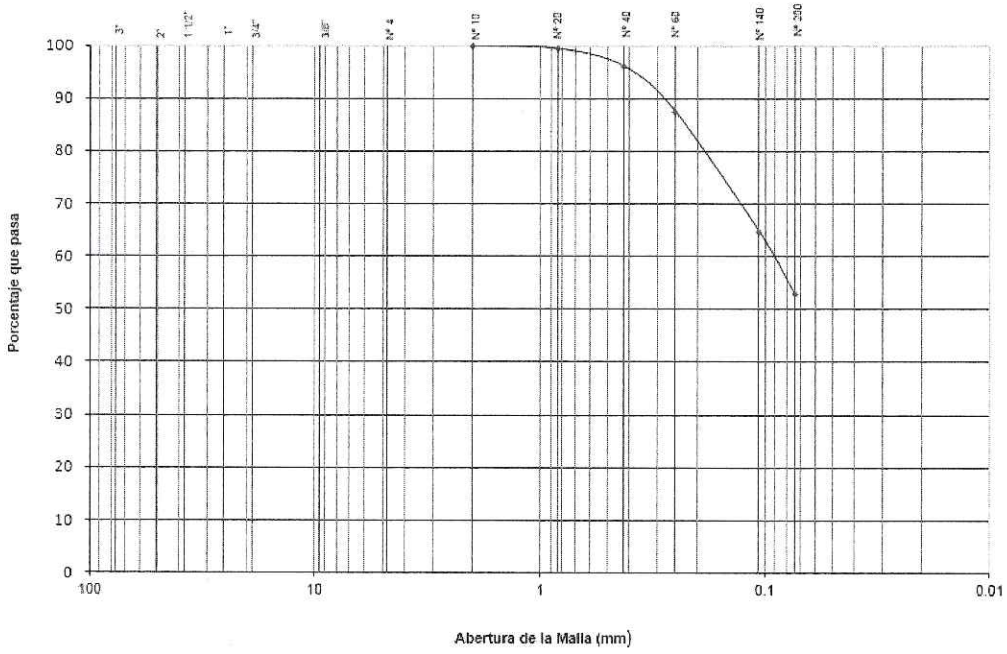
CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-33

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-31 — PROFUNDIDAD: 1.40 - 1.60 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 23

LP= 15

IP= 8

SUCS= CL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

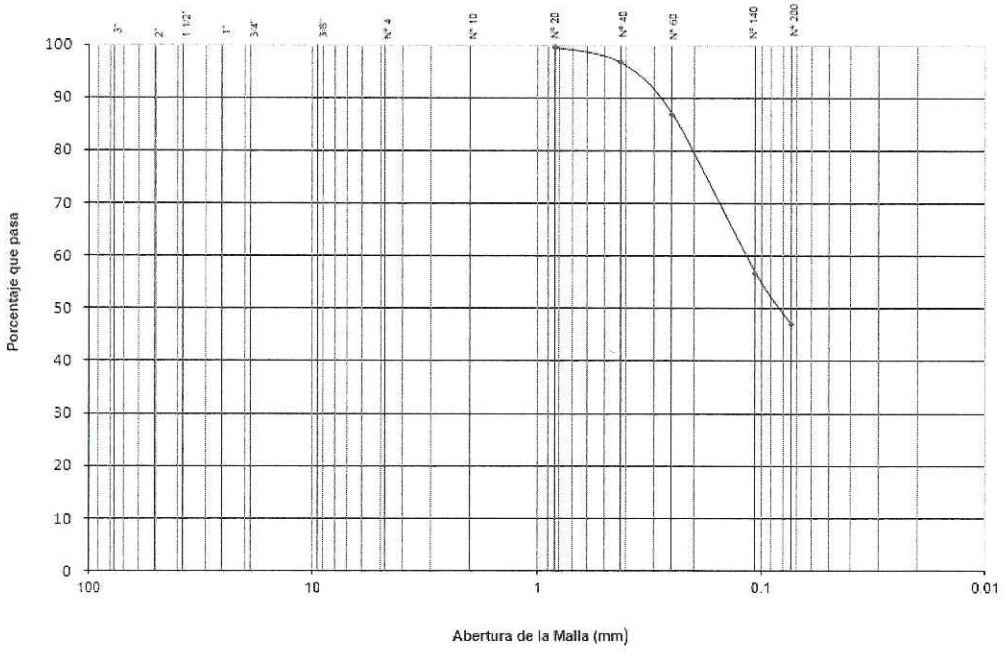
CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-34

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-31 — PROFUNDIDAD: 1.70 - 1.90 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 21

LP= 16

IP= 5

SUCS= SC-SM

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-35

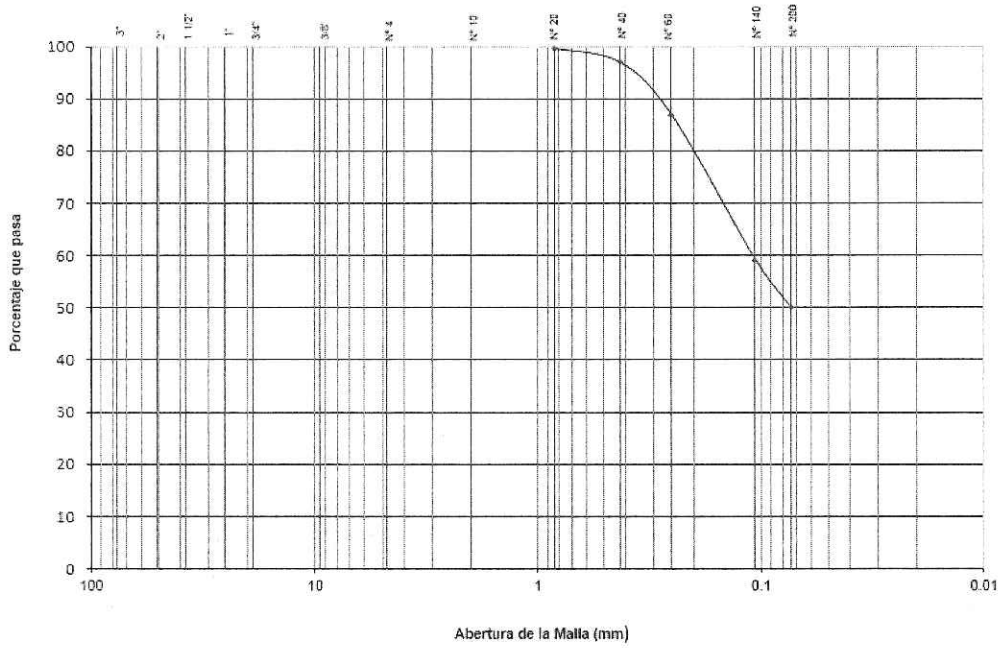
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-32

PROFUNDIDAD: 1.20 - 1.40 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 24

LP= 13

IP= 11

SUCS= CL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-36

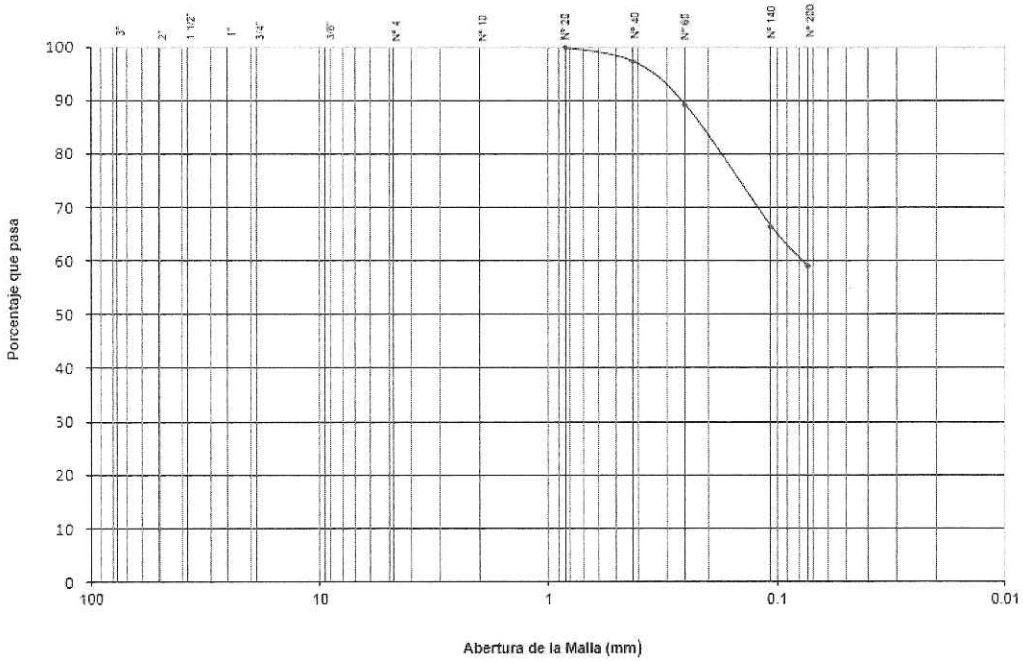
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-32

PROFUNDIDAD: 1.80 - 2.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 24

LP= 16

IP= 8

SUCS= CL

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-37

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

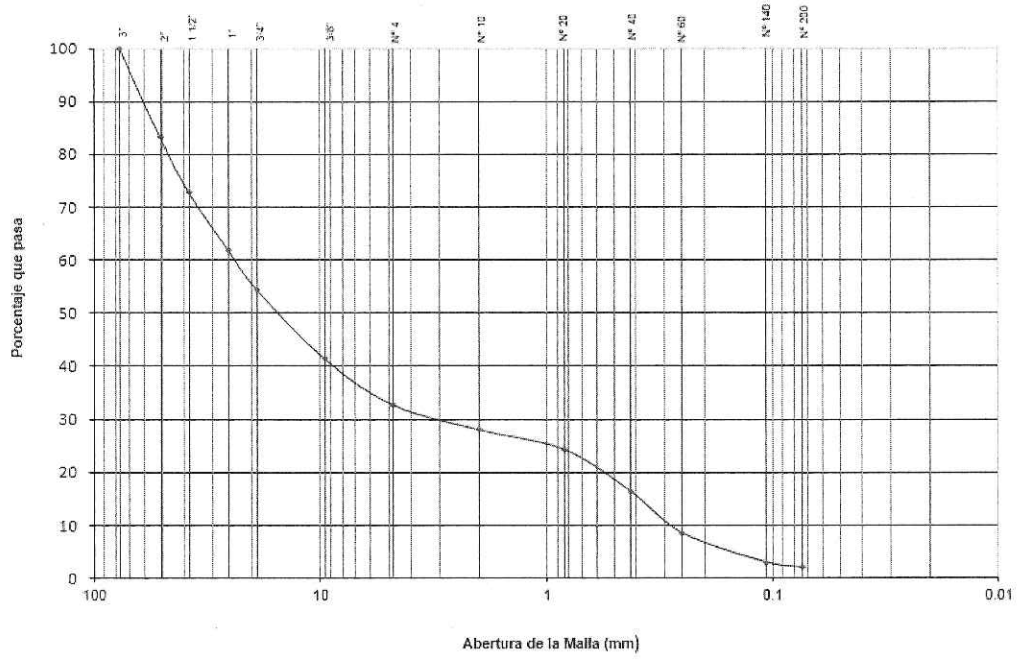
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-32

PROFUNDIDAD: 2.60 - 2.80 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 82.39

Cc= 1.5

LL= -

LP= -

IP= -

SUCS= GW

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-38

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

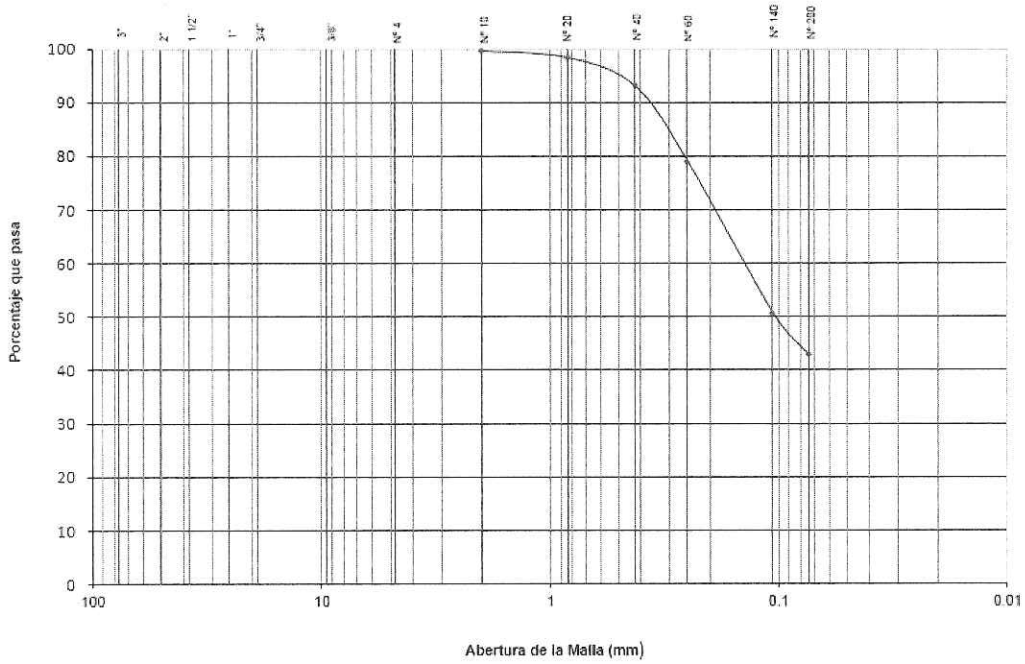
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-33

PROFUNDIDAD: 0.80 - 1.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 22

LP= 13

IP= 9

SUCS= SC

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-39

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

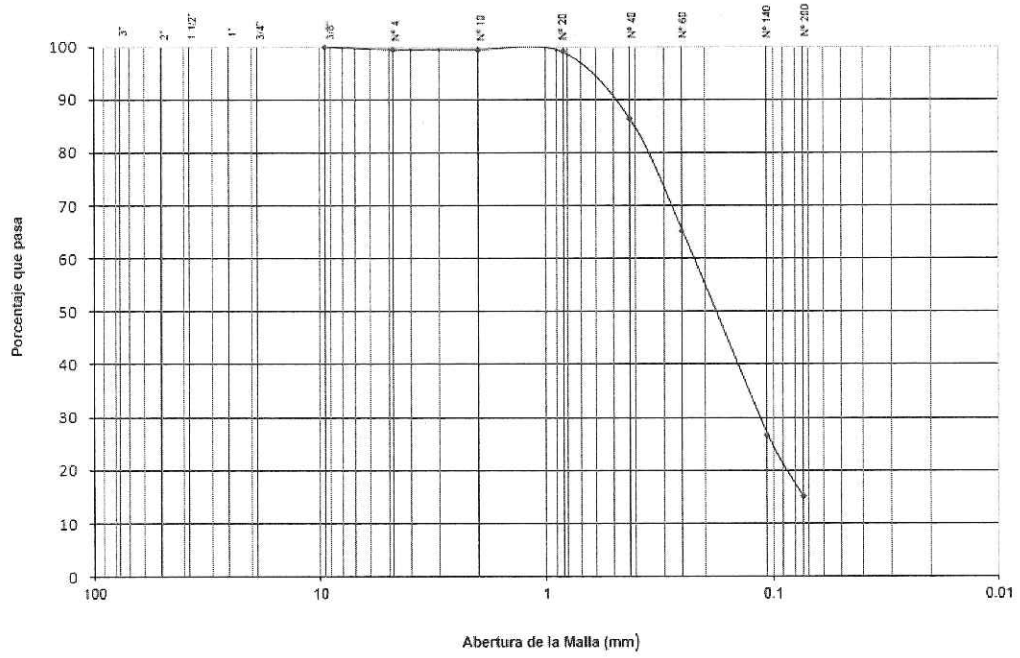
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-33

PROFUNDIDAD: 1.40 - 1.60 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SM

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-40

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

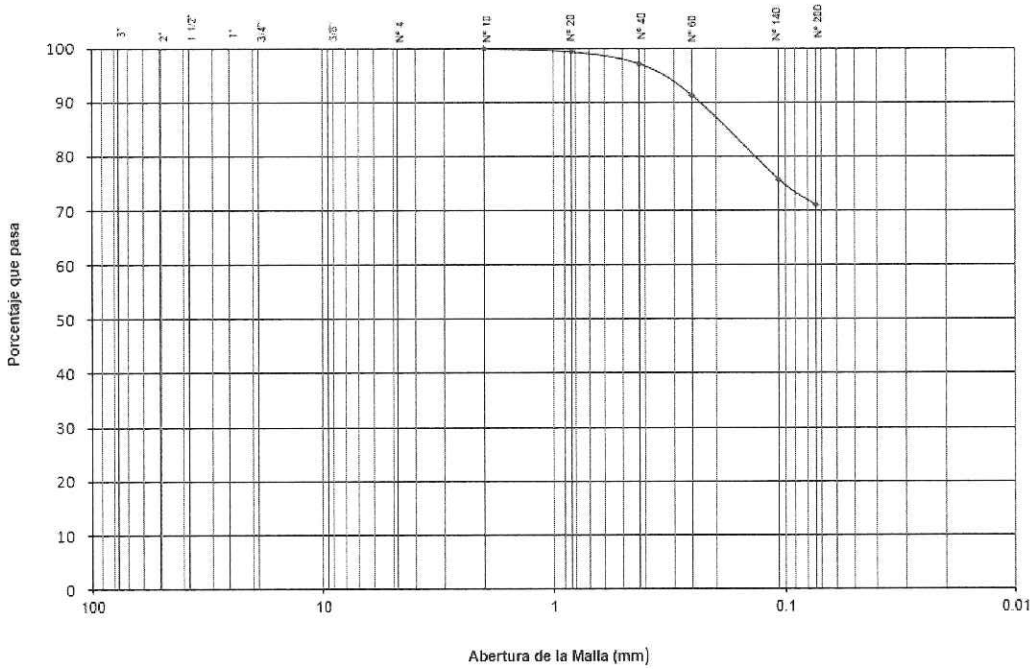
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-33

PROFUNDIDAD: 1.80 - 2.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 36

LP= 18

IP= 18

SUCS= CL

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-41

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

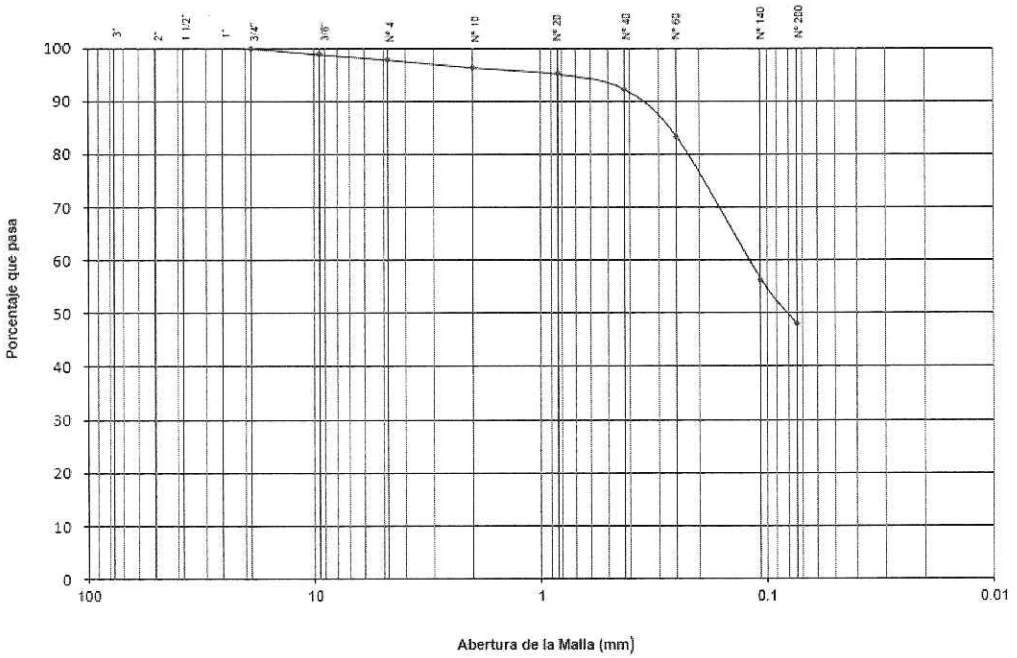
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-43

PROFUNDIDAD: 0.70 - 0.90 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 22

LP= 14

IP= 8

SUCS= SC

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-42

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

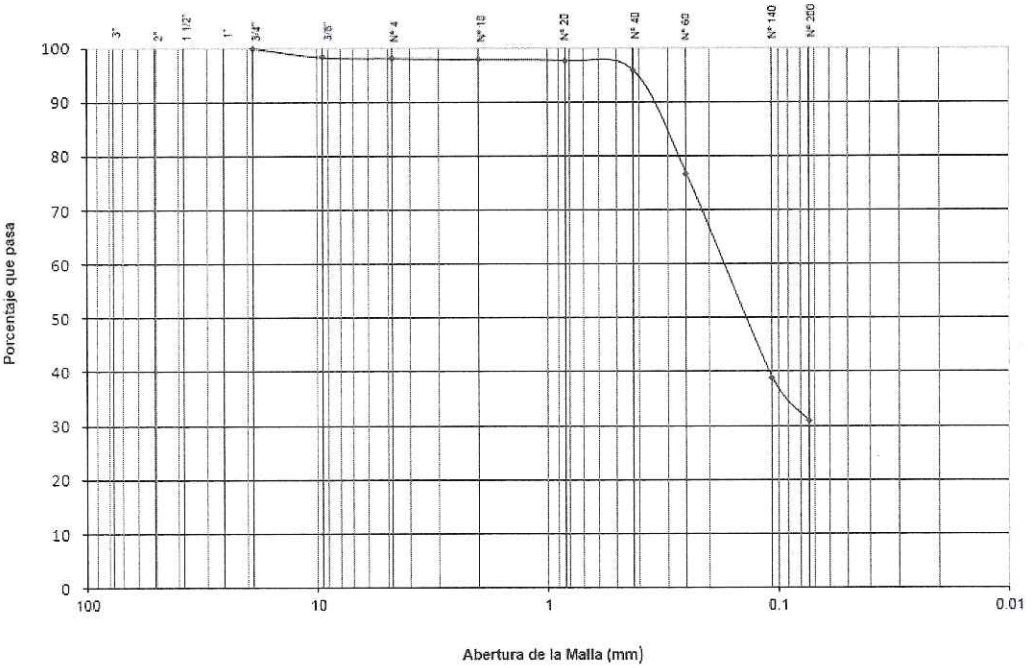
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-43

PROFUNDIDAD: 1.40 - 1.60 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SM

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

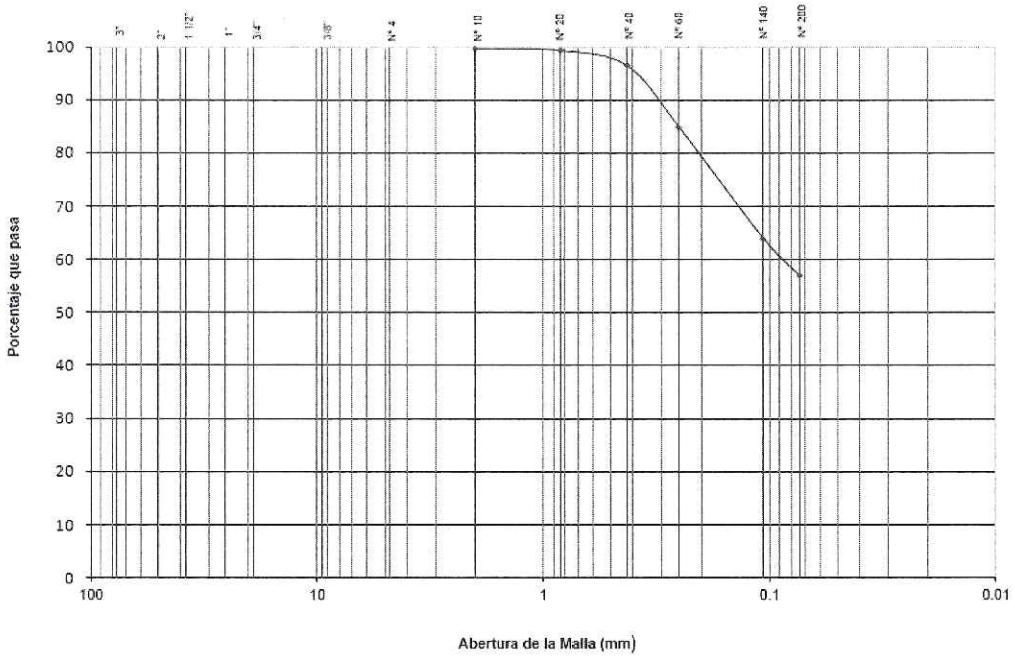
LÁMINA N° M4837A-43

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08	VERSIÓN:01	FECHA:14.01.16

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-43 — PROFUNDIDAD: 1.70 - 1.90 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 25

LP= 15

IP= 10

SUCS= CL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

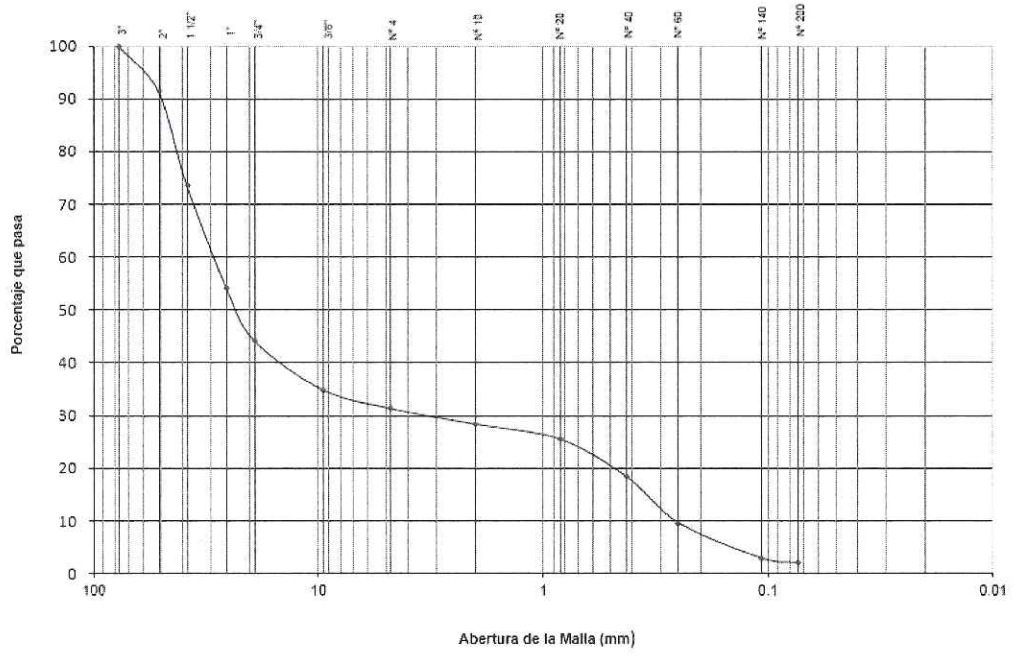
LÁMINA N° M4837A-44

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08	VERSIÓN:01	FECHA:14.01.16

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-43 — PROFUNDIDAD: 3.30 - 3.50 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 110

Cc= 1.67

LL= -

LP= -

IP= -

SUCS= GW

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

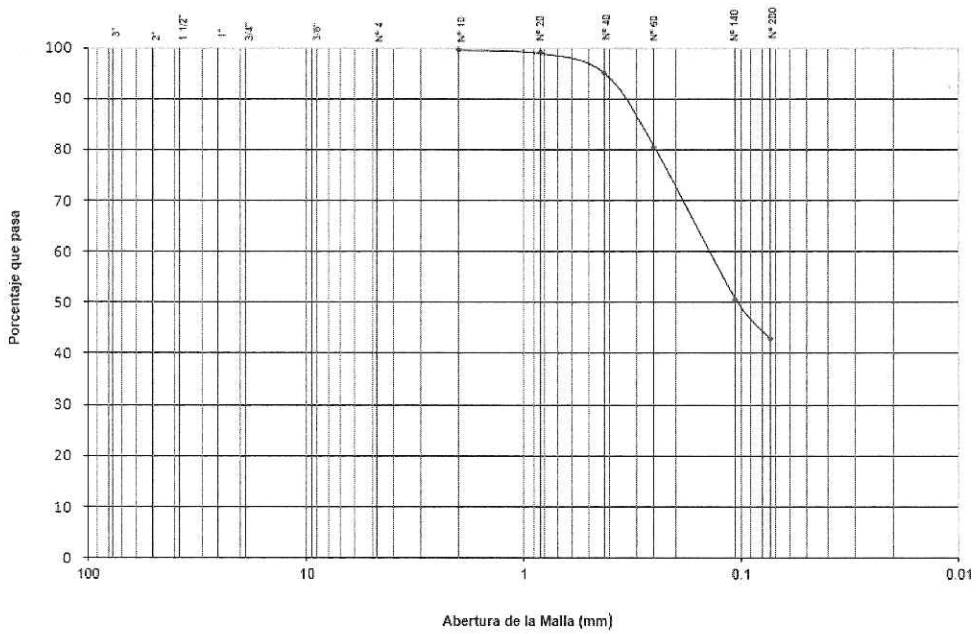
LÁMINA N° M4837A-45

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-44 — PROFUNDIDAD: 0.80 - 1.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 22

LP= 14

IP= 8

SUCS= SC

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

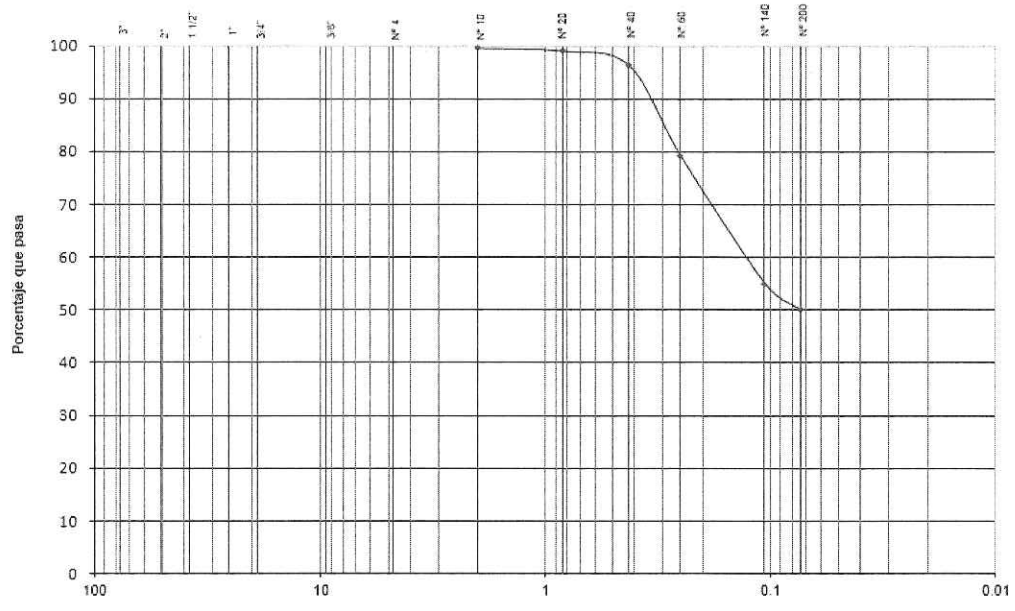
LÁMINA N° M4837A-46

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-44 — PROFUNDIDAD: 1.50 - 1.70 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= ML

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

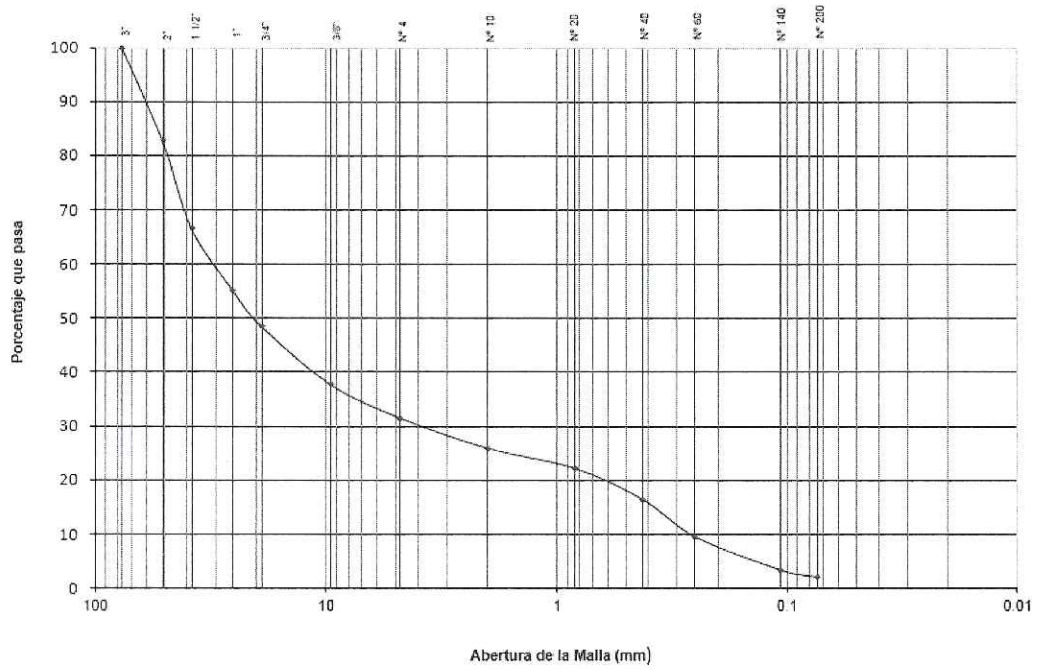
CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSION:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-47

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-44 — PROFUNDIDAD: 2.70 - 2.90 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 113.9

Cc= 2.02

LL= -

LP= -

IP= -

SUCS= GW

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

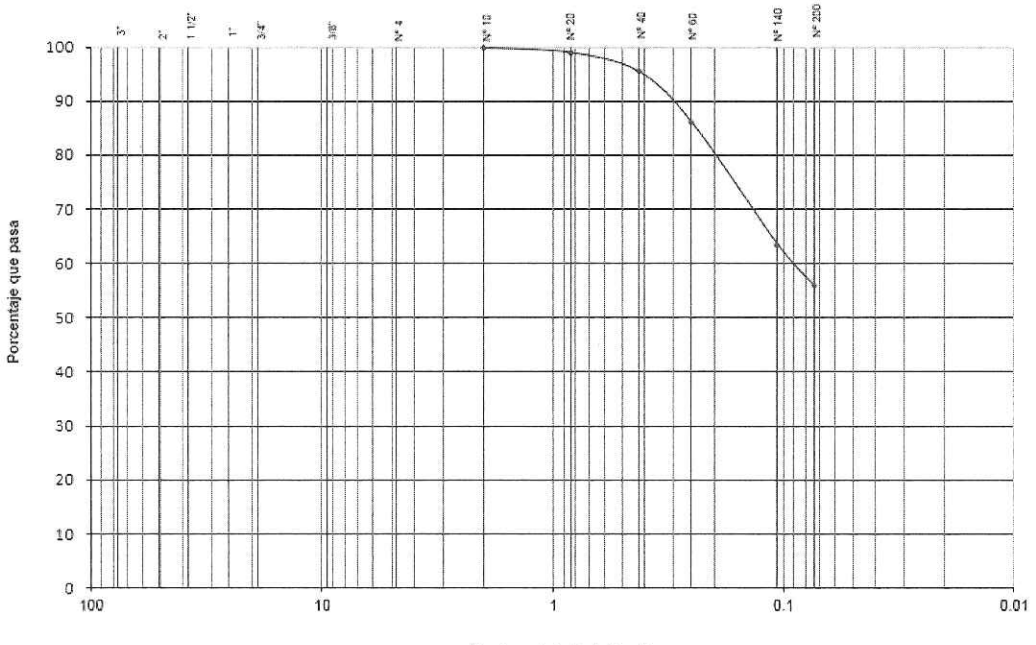
CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-48

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-45 — PROFUNDIDAD: 0.60 - 0.80 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 25

LP= 16

IP= 9

SUCS= CL

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-49

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

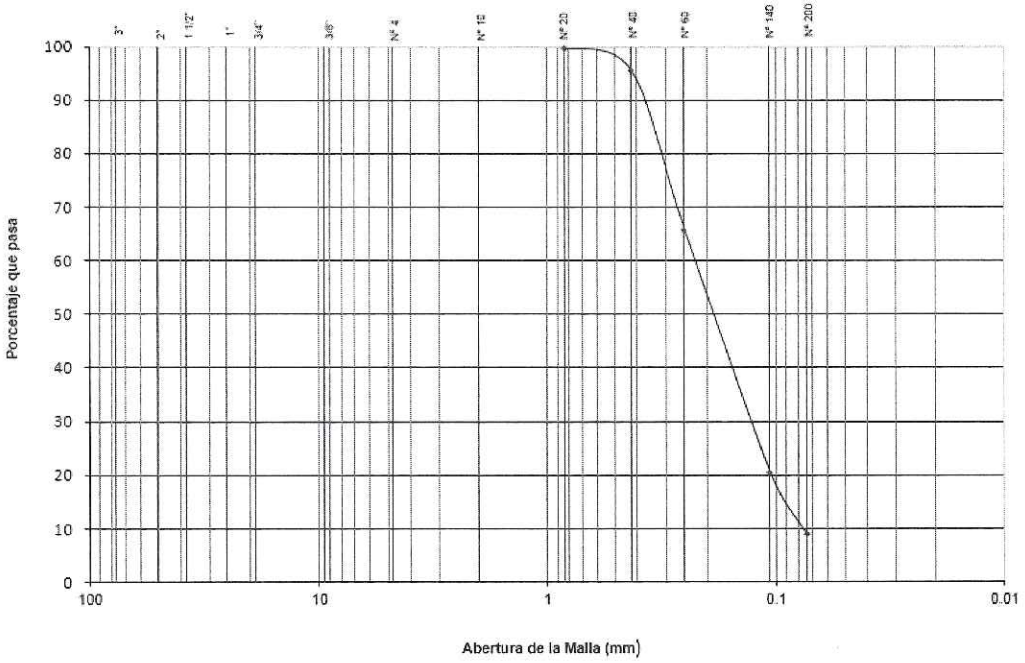
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-45

PROFUNDIDAD: 1.60 - 1.80 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 2.9

Cc= 0.95

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SP-SM

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-50

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

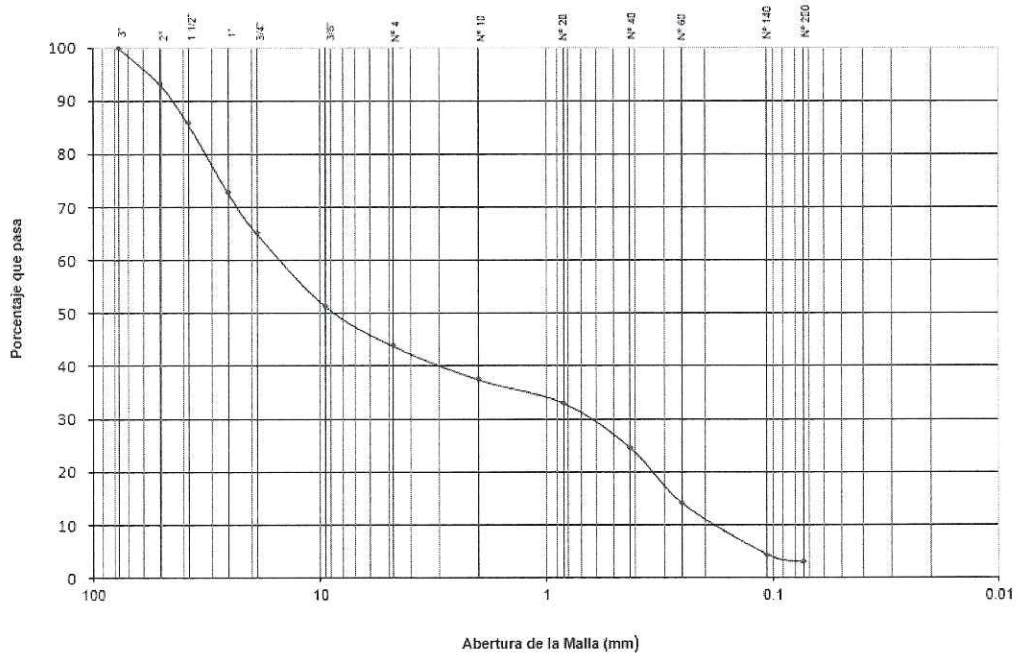
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-45

PROFUNDIDAD: 2.80 - 3.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 81.25

Cc= 0.17

LL= -

LP= -

IP= -

SUCS= GP

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

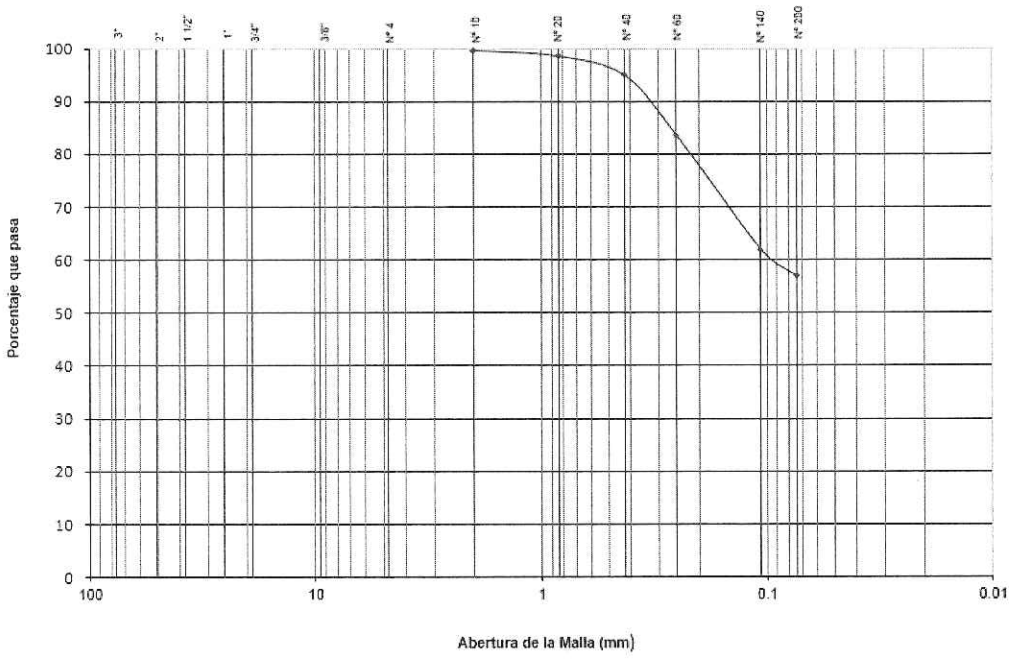
CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-51

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-46 — PROFUNDIDAD: 0.80 - 1.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 24

LP= 17

IP= 7

SUCS= CL-ML

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

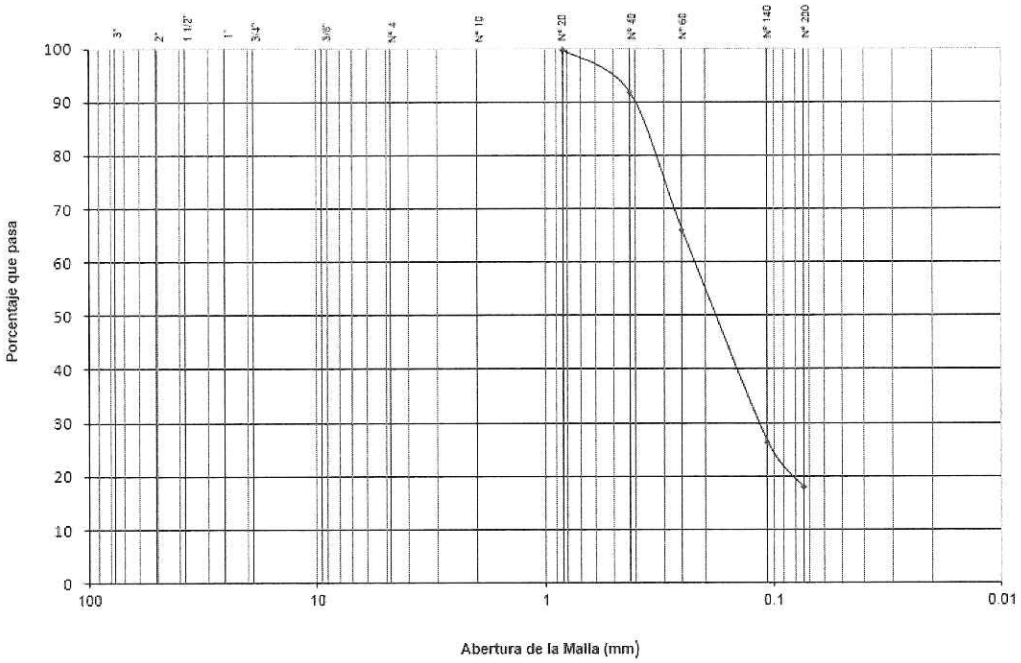
CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

LÁMINA N° M4837A-52

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-46 — PROFUNDIDAD: 1.60 - 1.80 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SM

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-53

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08	VERSIÓN:01	FECHA:14.01.16

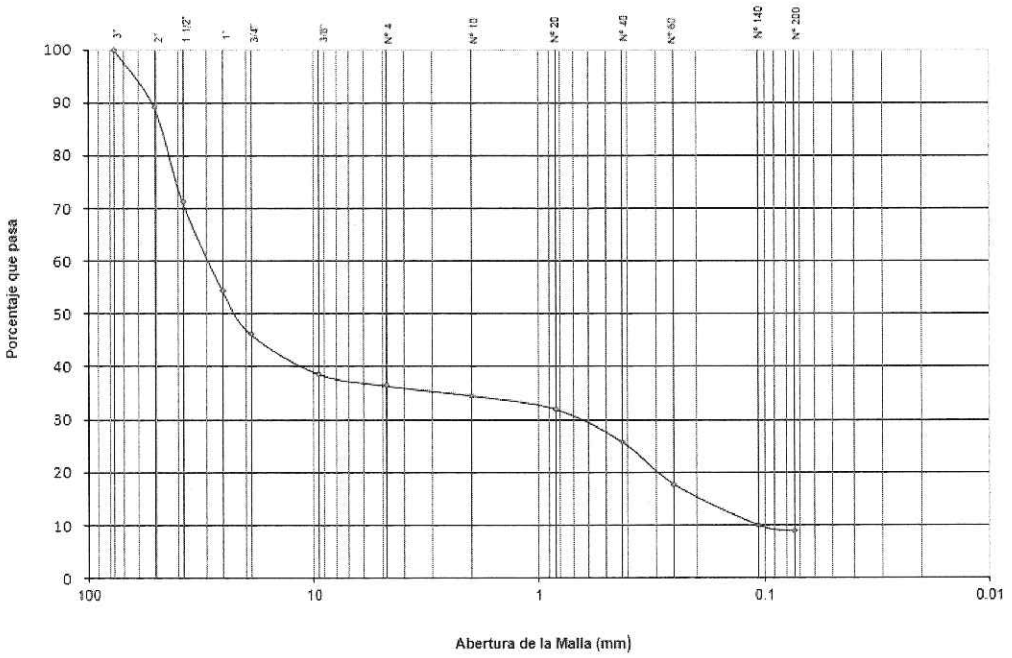
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-46

PROFUNDIDAD: 2.10 - 2.30 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 279.57

Cc= 0.17

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= GP-GM

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-54

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08	VERSIÓN:01	FECHA:14.01.16

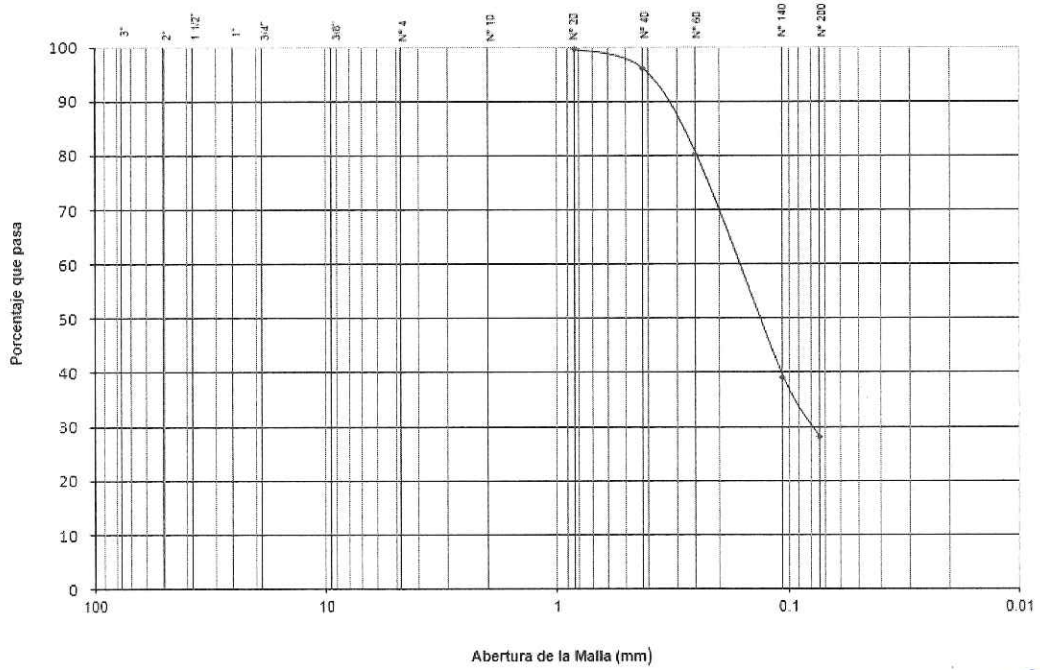
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-47

PROFUNDIDAD: 0.70 - 0.90 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 16

LP= 12

IP= 4

SUCS= SC-SM

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-55

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL03 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

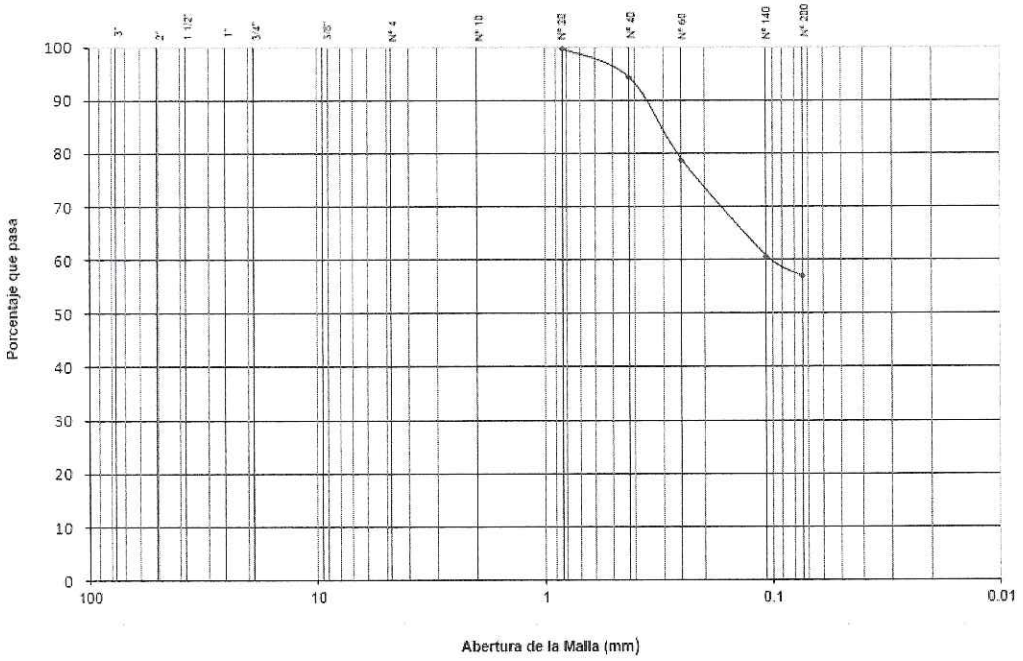
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-47

PROFUNDIDAD: 1.70 - 1.90 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= 30

LP= 14

IP= 16

SUCS= CL

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

LÁMINA N° M4837A-56

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL03 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

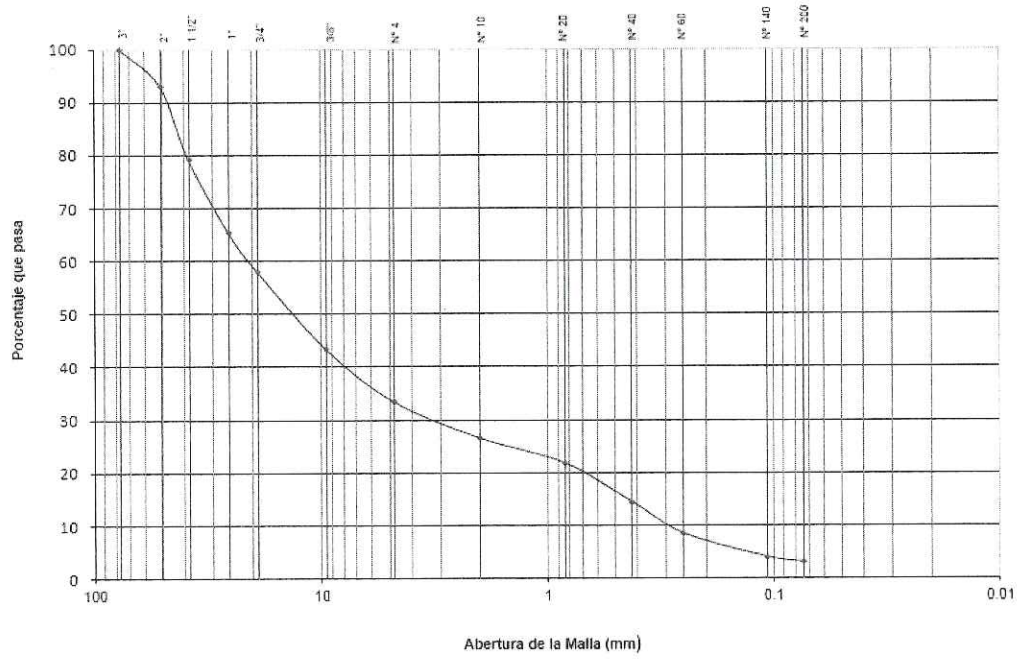
PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS

UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-47

PROFUNDIDAD: 3.80 - 4.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 69.66

Cc= 1.72

LL= -

LP= -

IP= -

SUCS= GW

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

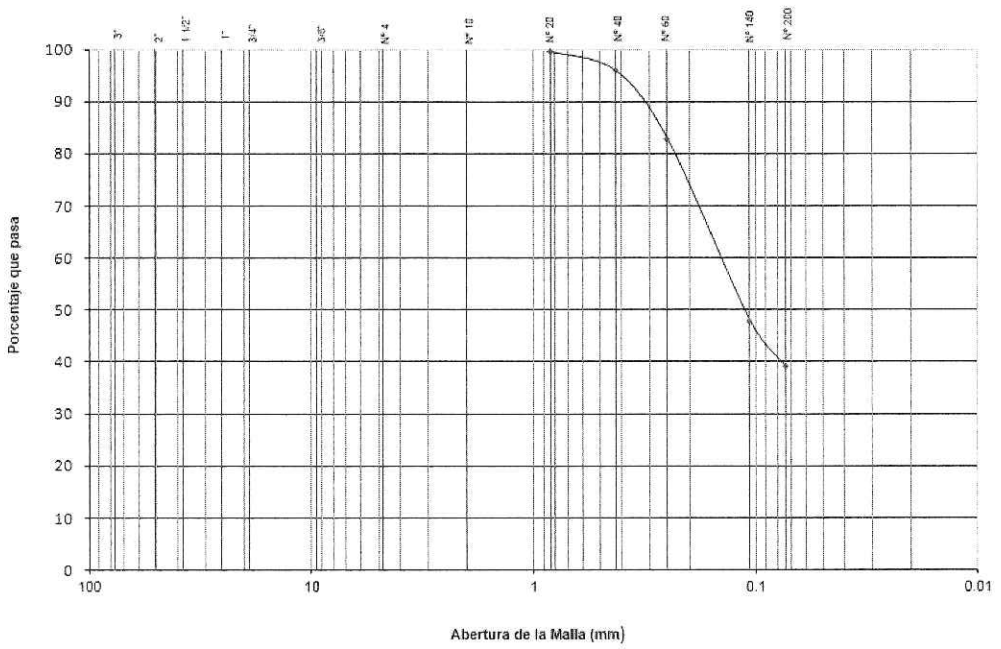
LÁMINA N° M4837A-57

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-48 — PROFUNDIDAD: 0.60 - 0.80 m

SOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SM

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

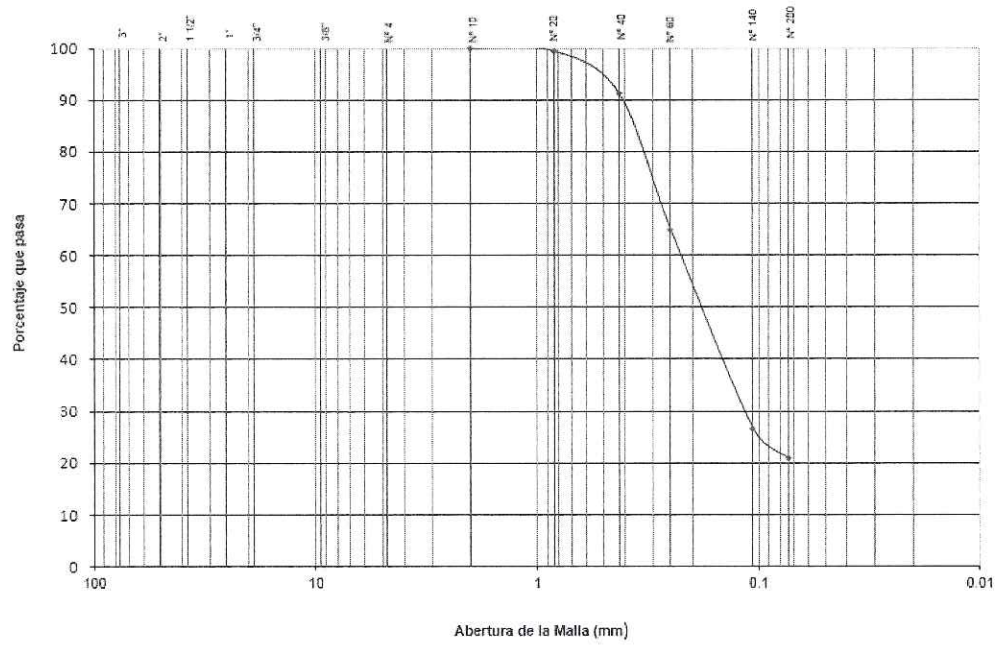
LÁMINA N° M4837A-58

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL08 | VERSIÓN:01 | FECHA:14.01.16

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-48 — PROFUNDIDAD: 0.80 - 1.20 m

SOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= -

Cc= -

LL= -

LP= NP

IP= NP

SUCS= SM

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

M&M CONSULTORES S.R.L.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

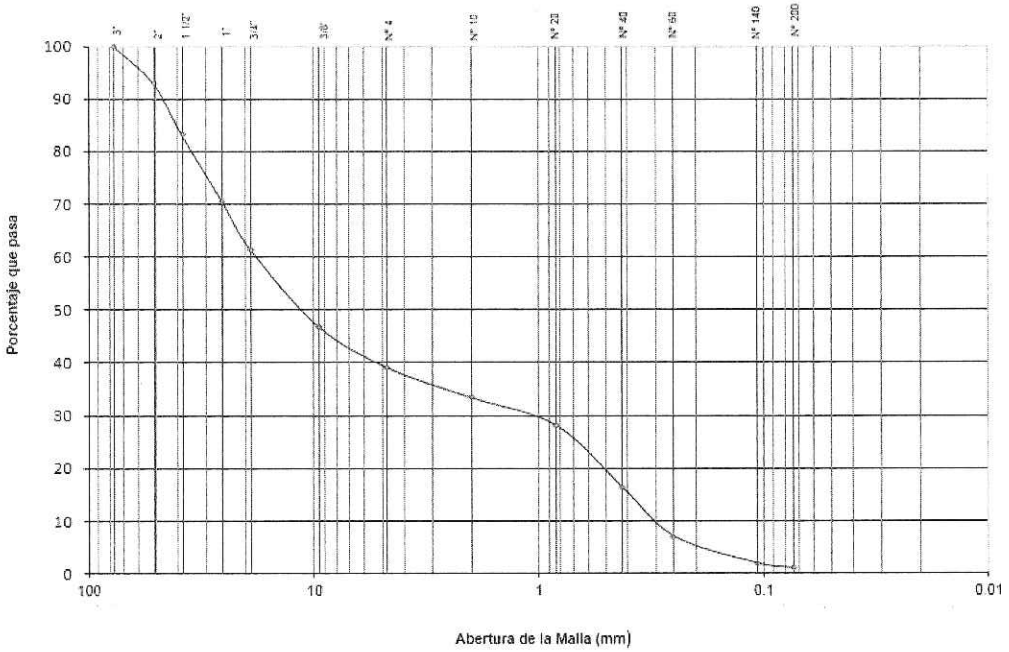
LÁMINA N° M4837A-59

CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RL05	VERSIÓN:01	FECHA:14.01.16

PROYECTO: MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS — UBICACIÓN: COMAS, LIMA

SONDAJE: C-48 — PROFUNDIDAD: 2.30 - 2.50 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= 59.08

Cc= 0.29

LL= -

LP= -

IP= -

SUCS= GP

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

LÁMINA N° M4837A-60

CERTIFICADO Nº:	OE17-1481-02-PRM
Fecha de Emisión:	11/12/2017

DATOS DEL SOLICITANTE		DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DEL MUESTREO	
Cliente:	MyM Consultores S.R.L.	Tipo:	MAB	Identificación:	C-48
Solicitante:	Sr. Enrique Trujillo	Material:	Suelo	Profundidad:	0.80 - 1.20 m
		Procedencia:	Calicata	Progresiva:	-
		Fecha de recepción:	24/11/2017	Coordenadas:	-
Proyecto:	M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Presentación:	Saco	Elevación:	-
		Muestra recibida:	50.5 Kg	Ubicación de Muestreo:	Calicata
Ubicación:	Comas, Lima			Muestreado por:	G.P.Z.
				Fecha de Muestreo:	20/11/2017

DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO MODIFICADO (PROCTOR)

Fecha de Ensayo:	02/12/2017	Resp. del ensayo:	J.Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.141:1999

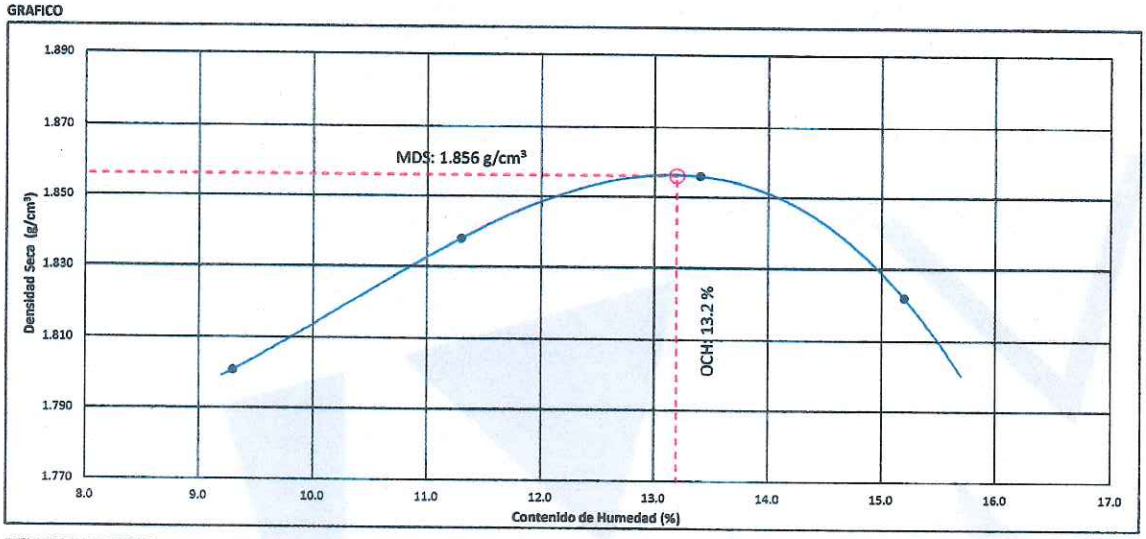
DATOS GENERALES

% Ret. Tamiz 3/4":	0.00	Fracción sobretamaño (%):	0.00	Humedad de recepción (%):	1.4
% Ret. Tamiz 3/8":	0.00	Fracción de ensayo (%):	100.00	Método de preparación:	Húmedo
% Ret. Tamiz N°4:	0.00	Peso espec. de mat. ensayado:	-	Descripción:	Arena limosa
Método de Ensayo:	A	Método utilizado para Gs:	-	Clasificación:	SM

DATOS DEL ENSAYO

Densidad Seca (g/cm³):	1.801	1.838	1.856	1.822
Humedad (%)	9.3	11.3	13.4	15.2

GRAFICO



RESULTADO DEL ENSAYO

Máxima Densidad Seca (Mod-$\gamma_{d\,max}$):	1.856 g/cm³
Optimo Contenido de Humedad (Mod-W_{opt}-):	13.2 %

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

CERTIFICADO Nº:	OE17-1481-02-CBR
Fecha de Emisión:	11/12/2017

DATOS DEL SOLICITANTE		DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DEL MUESTREO	
Cliente:	MyM Consultores S.R.L.	Tipo:	MAB	Identificación:	C-48
Solicitante:	Sr. Enrique Trujillo	Material:	Suelo	Profundidad:	0.80 - 1.20 m
		Procedencia:	Calicata	Progresiva:	-
		Fecha de recepción:	24/11/2017	Coordenadas:	-
Proyecto:	M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Presentación:	Saco	Elevación:	-
		Muestra recibida:	50.5 Kg	Ubicación de Muestreo:	Calicata
Ubicación:	Comas, Lima			Muestreado por:	G.P.Z.
				Fecha de Muestreo:	20/11/2017

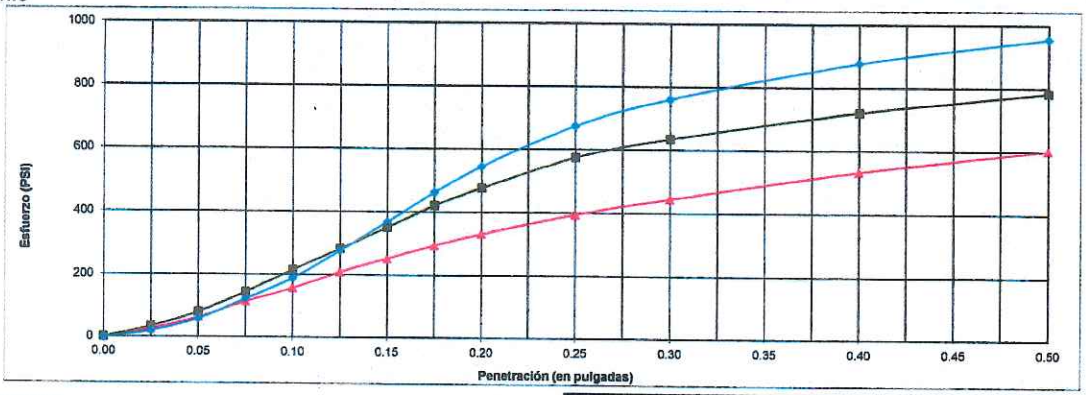
CBR DE LABORATORIO

Fecha de Ensayo:	02/12/2017	Resp. del ensayo:	J.Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.145:1999

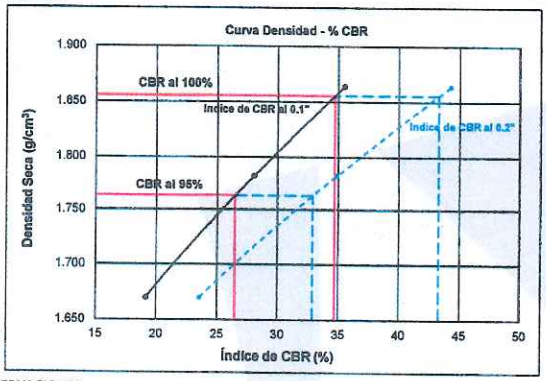
DATOS GENERALES

Norma y método de ensayo de compactación:	NTP 339.141:1999 - A	Fracción sobretamaño:	0.0 %

ENSAYO



RESULTADOS



Especímen	56 Golpes	25 Golpes	10 Golpes
Densidad seca (g/cm³)	1.864	1.782	1.670
Humedad Inicial (%)	13.0	13.0	13.0
Humedad Final (%)	14.7	15.5	16.9
Hinchamiento (%)	0.0	0.0	0.0
CBR al 0.1"	35.5	28.1	19.1
CBR al 0.2"	44.3	34.9	23.5

Máxima densidad seca (g/cm³)	1.856
Optimo contenido de humedad (%)	13.2

Índices de CBR al 0.1" de penetración

CBR al 100% MDS	34.7
CBR al 95% MDS	26.5

Índices de CBR al 0.2" de penetración

CBR al 100% MDS	43.3
CBR al 95% MDS	32.9

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

CONSULTORES SRL

CUADROS

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Calle Mayorazgo 159, Chacarilla del Estanque - San Borja Telefax: 372-5281 / 372-1497 E-mail: mymcons@qnet.com.pe

M&M CONSULTORES SRL

CUADRO Nº M4837A-1

Cuadro:	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG, CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA**	Código: GEO-PROC-T001-RC02 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	**MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**	Fecha: **Diciembre, 2017**

MUESTRA		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO													LIMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD	SUCS
Sondaje	Profundidad	% QUE PASA LA MALLA Nº													L.L	L.P	I.P	(ω)	
	(m)	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº60	Nº140	Nº200				%	
C-19	0.60 - 0.80									100	99	97	89	87	33	19	14	14.3	CL
C-19	3.70 - 3.90	100	89	75	59	50	39	33	29	24	14	6	2	1	-	NP	NP	1.0	GP
C-20	0.90 - 1.10									100	97	83	26	13	-	NP	NP	3.1	SM
C-20	1.40 - 1.60				100	99	99	99	99	98	94	80	50	45	20	16	4	6.6	SC-SM
C-20	3.20 - 3.40	100	84	73	63	55	41	34	29	25	17	8	3	2	-	NP	NP	0.8	GW
C-21	0.80 - 1.00							100	99	99	97	84	43	33	-	NP	NP	5.1	SM
C-21	2.30 - 2.50	100	89	76	64	54	41	31	25	21	16	8	2	2	-	NP	NP	0.8	GW
C-25	1.00 - 1.20								100	98	92	65	15	9	-	NP	NP	1.6	SP-SM
C-25	4.80 - 5.00	100	90	77	62	52	39	33	27	22	15	8	3	2	-	NP	NP	1.2	GW
C-26	1.40 - 1.60		100	94	91	90	89	88	88	87	81	62	30	21	-	NP	NP	5.0	SM
C-26	3.80 - 4.00	100	87	75	60	53	38	29	24	20	15	9	4	3	-	NP	NP	1.2	GP
C-27	1.00 - 1.20									100	97	91	74	70	36	19	17	11.1	CL
C-27	4.80 - 5.00	100	97	81	68	58	43	34	26	21	16	11	5	4	-	NP	NP	1.5	GW

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

M&M CONSULTORES SRL

CUADRO Nº M4837A-2

Cuadro:	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG, CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA**	Código: GEO-PROC-T001-RC02 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	**MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA**	Fecha: **Diciembre, 2017**

MUESTRA		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO													LIMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD	SUCS
Sondaje	Profundidad (m)	% QUE PASA LA MALLA Nº													L.L	L.P	I.P	(ω) %	
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº60	Nº140	Nº200					
C-31	1.10 - 1.30									100	95	81	49	43	-	NP	NP	2.7	SM
C-31	1.40 - 1.60								100	99	96	87	65	53	23	15	8	5.8	CL
C-31	1.70 - 1.90									100	97	87	57	47	21	16	5	5.2	SC-SM
C-32	1.20 - 1.40									100	97	87	59	50	24	13	11	6.5	CL
C-32	1.80 - 2.00									100	97	89	66	59	24	16	8	6.1	CL
C-32	2.60 - 2.80	100	83	73	62	54	41	33	28	24	16	8	3	2	-	NP	NP	1.0	GW
C-33	0.80 - 1.00								100	98	93	79	51	43	22	13	9	4.5	SC
C-33	1.40 - 1.60						100	99	99	99	86	65	27	15	-	NP	NP	1.6	SM
C-33	1.80 - 2.00								100	99	97	91	76	71	36	18	18	9.5	CL
C-43	0.70 - 0.90					100	99	98	96	95	92	83	56	48	22	14	8	4.8	SC
C-43	1.40 - 1.60					100	98	98	98	98	96	77	39	31	-	NP	NP	3.3	SM
C-43	1.70 - 1.90								100	99	96	85	64	57	25	15	10	6.2	CL
C-43	3.30 - 3.50	100	91	74	54	44	35	31	28	26	18	10	3	2	-	NP	NP	0.5	GW

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

M&M CONSULTORES SRL

CUADRO Nº M4837A-3

Cuadro:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG, CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA	Código: GEO-PROC-T001-RC02 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	Fecha: Diciembre, 2017

MUESTRA		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO													LIMITES DE ATTERBERG			HUMEDAD	SUCS
Sondaje	Profundidad (m)	% QUE PASA LA MALLA Nº													L.L	L.P	I.P	(ω) %	
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº60	Nº140	Nº200					
C-44	0.80 - 1.00								100	99	95	81	51	43	22	14	8	10.7	SC
C-44	1.50 - 1.70								100	99	96	79	55	50	-	NP	NP	4.9	ML
C-44	2.70 - 2.90	100	83	67	55	49	38	31	26	22	16	9	3	2	-	NP	NP	0.9	GW
C-45	0.60 - 0.80								100	99	95	86	63	56	25	16	9	7.0	CL
C-45	1.60 - 1.80									100	96	66	20	9	-	NP	NP	1.7	SP-SM
C-45	2.80 - 3.00	100	93	86	73	65	51	44	37	33	25	14	4	3	-	NP	NP	1.2	GP
C-46	0.80 - 1.00								100	99	95	84	62	57	24	17	7	14.0	CL-ML
C-46	1.60 - 1.80									100	92	66	26	18	-	NP	NP	4.0	SM
C-46	2.10 - 2.30	100	89	71	55	46	39	36	35	32	26	18	10	9	-	NP	NP	2.0	GP-GM
C-47	0.70 - 0.90									100	96	80	39	28	16	12	4	3.5	SC-SM
C-47	1.70 - 1.90									100	94	79	61	57	30	14	16	12.4	CL
C-47	3.80 - 4.00	100	93	79	65	58	43	33	27	22	14	8	4	3	-	NP	NP	1.6	GW
C-48	0.60 - 0.80									100	96	83	48	39	-	NP	NP	2.4	SM
C-48	0.80 - 1.20								100	99	91	65	27	21	-	NP	NP	1.4	SM
C-48	2.30 - 2.50	100	93	83	71	61	47	39	33	28	16	7	2	1	-	NP	NP	0.6	GP

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

CUADRO N° M4837A-4

CERTIFICADO Nº:	OE17-1457-10-SST
Fecha de Emisión:	30/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE		DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DEL MUESTREO	
Cliente:	MyM Consultores S.R.L.	Tipo:	MAB	Identificación:	C-33
		Material:	Suelo	Profundidad:	3.00 - 3.20 m
Solicitante:	Sr. Enrique Trujillo	Procedencia:	Calicata	Progresiva:	-
		Fecha de recepción:	21/11/2017	Coordenadas:	-
Proyecto:	M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Presentación:	Bolsa Plástica Sellada	Elevación:	-
		Muestra recibida:	17.6 Kg	Ubicación de Muestreo:	Calicata
Ubicación:	Comas, Lima			Muestreado por:	G.P.Z.
				Fecha de Muestreo:	11/11/2017

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES TOTALES

Fecha de Ensayo:	27/11/2017	Resp. del ensayo:	J.Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.152:2002

Contenido de sales solubles totales en muestra de Suelo(ppm)	**S.S.T.:**	**425**

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

CUADRO N° M4837A-5

CERTIFICADO Nº:	OE17-1457-10-SO
Fecha de Emisión:	30/11/2017

DATOS DEL SOLICITANTE		DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DEL MUESTREO	
Cliente:	MyM Consultores S.R.L.	Tipo:	MAB	Identificación:	C-33
		Material:	Suelo	Profundidad:	3.00 - 3.20 m
Solicitante:	Sr. Enrique Trujillo	Procedencia:	Calicata	Progresiva:	-
		Fecha de recepción:	21/11/2017	Coordenadas:	-
Proyecto:	M-4837 EMS y Diseño de Espesores de Pavimento, Manzana B (Lotes 1, 2, 3 y 4), Urb. Los Parques de Comas	Presentación:	Bolsa Plástica Sellada	Elevación:	-
		Muestra recibida:	17.6 Kg	Ubicación de Muestreo:	Calicata
Ubicación:	Comas, Lima			Muestreado por:	G.P.Z.
				Fecha de Muestreo:	11/11/2017

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	28/11/2017	Resp. del ensayo:	J.Salazar	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002

Contenido de sulfatos solubles en muestra de Suelo(ppm)	$SO_4^{=}$:	**86**

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Certificado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

CONSULTORES SRL

FOTOGRAFÍAS

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Calle Mayorazgo 159, Chacarilla del Estanque - San Borja Telefax: 372-5281 / 372-1497 E-mail: mymcons@qnet.com.pe

VISTA DEL HANGAR EXISTENTE EN LA PARTE NORESTE DEL TERRENO DENTRO DEL CUAL SE REALIZARON 6 CALICATAS (C-19, C-20, C-21, C-26, C-44 y C-46).

VISTA DEL TERRENO TOMADA DESDE LA AVENIDA MANUEL GONZALES

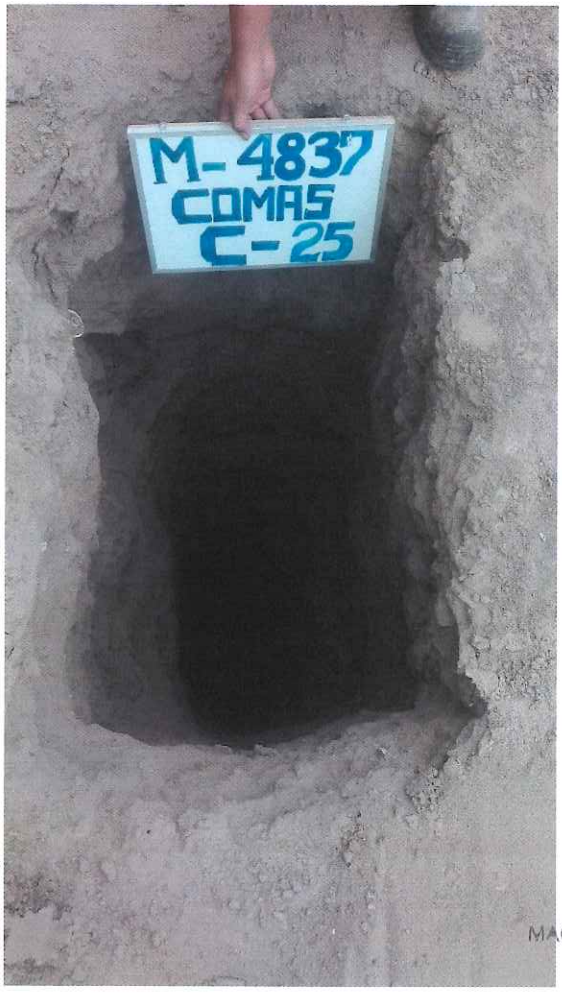
MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-19

VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-20

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

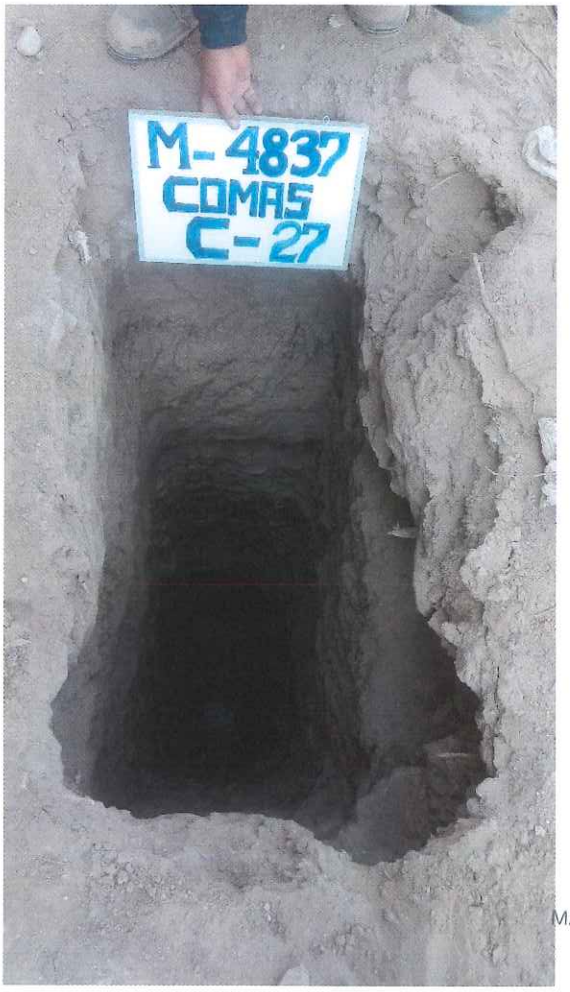
CALICATA C-21



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-25

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

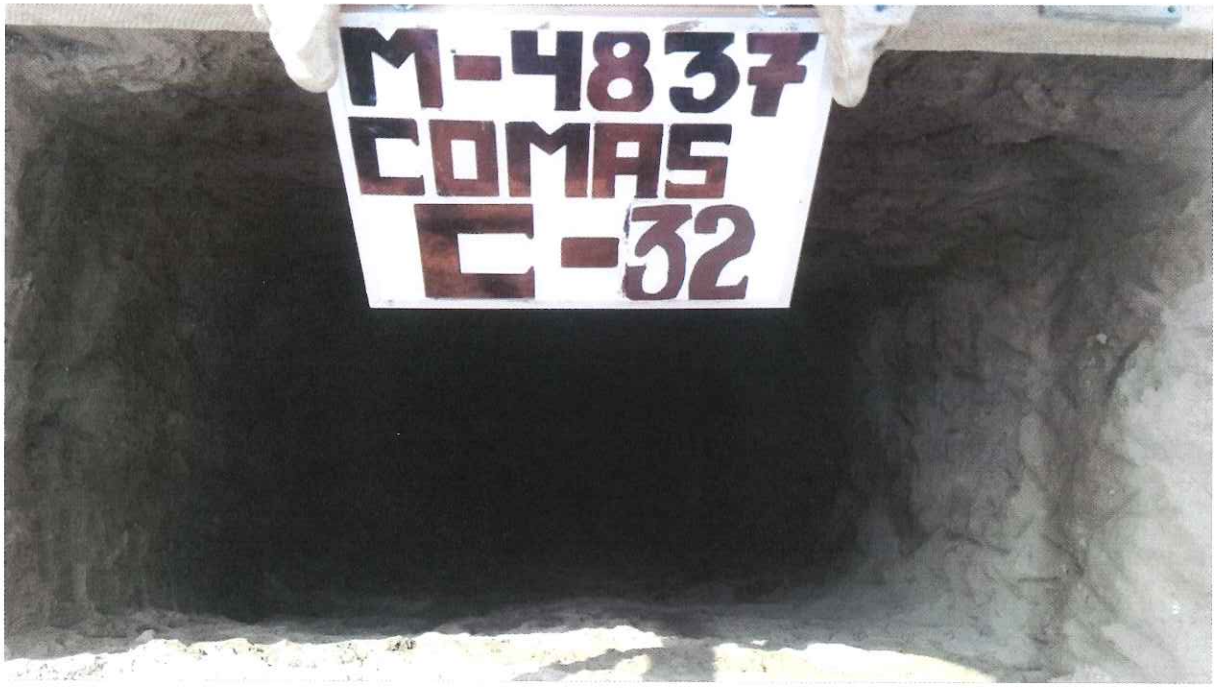
CALICATA C-26



VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-27

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

CALICATA C-31. SE APRECIA LA GRAVA ARENOSA EXTRAÍDA DE LA EXCAVACIÓN.

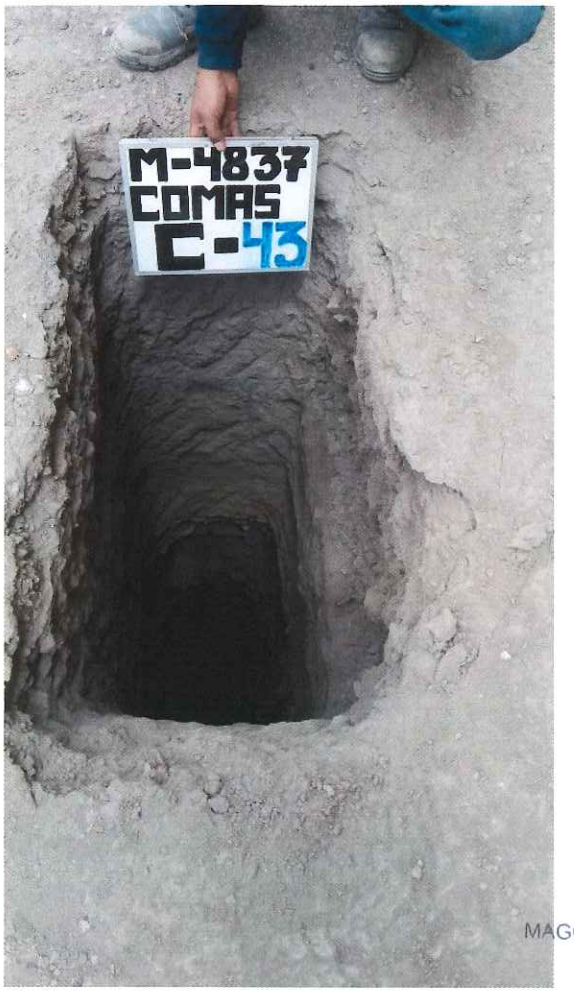


VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-32

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

CALICATA C-33. SE APRECIA LA GRAVA ARENOSA EXTRAÍDA DE LA EXCAVACIÓN.

VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-43



MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

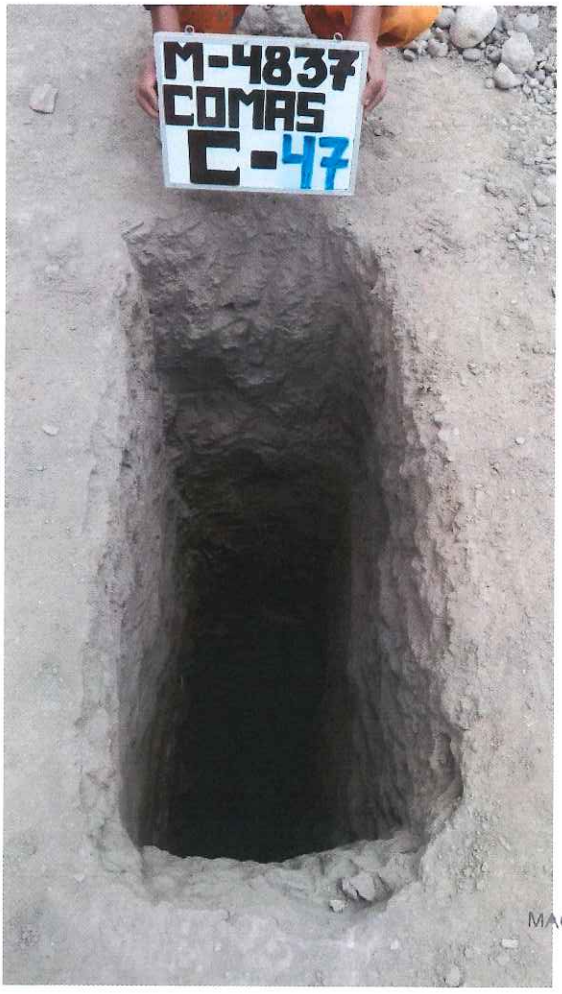
CALICATA C-44

VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-45

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

M&M CONSULTORES S.R.L.	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	MANZANA B (ETAPA III), URB. LOS PARQUES DE COMAS, COMAS, LIMA	Proyecto: **M4837A**
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: **Diciembre, 2017**

LA CALICATA C-46

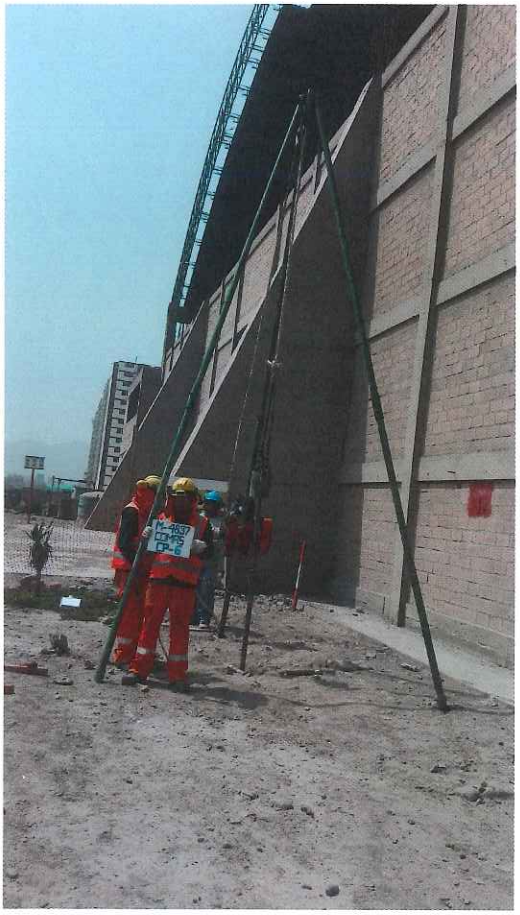


VISTA HACIA EL INTERIOR DE LA CALICATA C-47

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

UBICACIÓN DE LA CALICATA C-48

AUSCULTACIÓN CON CONO DE PECK CP-5



AUSCULTACIÓN CON CONO DE PECK CP-6

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

M&M
CONSULTORES SRL

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

Calle Mayorazgo 159, Chacarilla del Estanque - San Borja Telefax: 372-5281 / 372-1497 E-mail: mymcons@qnet.com.pe

CONSULTORES SRL

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
MOVIMIENTOS DE TIERRAS

1.0 CORTES

Toda excavación requerida debe efectuarse de acuerdo a esta sección y hasta las líneas mostradas en los planos. Durante el proceso de obra puede ser necesario o conveniente, variar las dimensiones de excavación originalmente consignadas en los planos.

Los cortes se ejecutarán con cualquier tipo de equipo que permita la excavación o desplazamiento del material, teniéndose la precaución de no remover ni aflojar el material ubicado por debajo de la cota final de corte. Cualquier exceso de excavación que se haga por cualquier razón u objeto, excepto que lo ordene por escrito el Ingeniero Supervisor y sea por culpa del Contratista, será por cuenta de éste.

Los materiales sobrantes deberán eliminarse en lugares aprobados por el Ingeniero Supervisor.

2.0 RELLENOS

2.1 Descripción

Este acápite comprende el empleo de materiales aprobados para la construcción de rellenos en las zonas señaladas en los planos del proyecto, así como la colocación de dichos materiales y su compactación por capas, de conformidad con los alineamientos y secciones transversales indicados en los planos y como sea requerido por el proyectista.

2.2 Material de Relleno

El material a usar en los rellenos requeridos para alcanzar los niveles de las plataformas del proyecto será de tipo granular, constituido preferentemente por grava arenosa, bien graduada, limpia a ligeramente arcillosa o limosa, o por grava arenosa, mal graduada, limpia a ligeramente arcillosa o limosa, la cual será sana y libre de materia orgánica u otros elementos deletéreos, debiendo ser aprobado previamente por el Ingeniero Supervisor.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

La granulometría del material utilizado deberá ser continua y cumplirá con las siguientes especificaciones:

- El contenido de finos (material menor que la malla No 200) no deberá ser mayor que el 12% en peso seco del total.
- El tamaño máximo de la piedra no deberá sobrepasar a las 3 pulgadas en su máxima dimensión.

El material no deberá tener más de 5,000 p.p.m. de contenido de sales solubles totales, ni más de 1,000 p.p.m. de contenido de sulfatos solubles.

2.3 Limpieza

El área del terreno donde se va a colocar un relleno deberá ser sometida previamente a limpieza. Deberá eliminarse las capas superiores de relleno inadecuado existentes, que contienen restos de desmonte y/o basura.

2.4 Colocación del Material

Sobre la superficie debidamente preparada, se colocarán los materiales que serán utilizados para el relleno. El extendido se hará en capas horizontales cuyo ancho y longitud faciliten los métodos de acarreo, mezcla, riego o secado y compactación usados. No se utilizarán capas de espesor compactado mayor de 0.25 m.

Cada capa de relleno será humedecida o secada hasta alcanzar un contenido de humedad cercano al contenido de humedad óptimo del material obtenido en el ensayo proctor modificado.

Donde sea necesario asegurar un material uniforme, el Contratista mezclará el material usando la motoniveladora, disco de arado, rastra u otro método similar aprobado.

Cada capa será compactada a la densidad requerida por medio de rodillos vibratorios, de llantas neumáticas u otros procesos aprobados por el Ingeniero Supervisor.

2.5 Compactación

Cada capa de relleno será compactada a una densidad de noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250

La capa superior del terreno sobre la cual se apoyará el relleno será compactada al mismo grado de compactación (95%).

La capa superior de relleno sobre la cual se construirán pavimentos que recibirán tránsito vehicular, así como la losa recreativa de usos múltiples, deberá compactarse al 100% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

2.6 Controles

Deberán efectuarse pruebas para determinar el grado de compactación o densidad relativa, a razón de uno por cada 300 m^2 de área por capa y con un mínimo de 2 ensayos de control por capa.

Además, es conveniente realizar ensayos de clasificación con muestras obtenidas del material antes o después de compactado. El número de estas pruebas dependerá de la homogeneidad del material utilizado. En principio se recomienda efectuar pruebas cada 5,000 m^3 de material compactado.

2.7 Criterio de Aceptación

Para la aprobación de la compactación de una capa, se deberán cumplir los requisitos siguientes:

- El promedio de los valores del grado de compactación correspondientes a cada capa deberá ser igual o mayor que el especificado para esa capa.
- Ningún punto de control deberá tener mas de 5% por debajo del grado de compactación especificado para esa capa.

MAGGIE MARTINELLI MONTOYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 26250