

SUB SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
DE LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN

ESTUDIO DE SUELOS PARA  
NUEVO EDIFICIO ESCUELA EPET N° 21  
SAN MARTÍN DE LOS ANDES  
NEUQUÉN  
(1-739)

DICIEMBRE DE 2016

## INDICE

|  |   |
|--|---|
| 1- INTRODUCCIÓN .....  | 2 |
| 2- TRABAJOS REALIZADOS .....   | 2 |
| 2.1- Sondeos .....   | 2 |
| 2.2- Ensayos de laboratorio .....                                      | 3 |
| 3- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE FUNDACIÓN. RESULTADOS OBTENIDOS .... | 3 |
| 3.1- Perfil del terreno .....  | 3 |
| 3.2- Napa freática .....   | 4 |
| 3.3- Ensayos químicos.....   | 4 |
| 4- FUNDACIONES A ADOPTAR. TENSIÓN ADMISIBLE .....                      | 4 |
| 4.1- Edificio principal.....   | 5 |
| 4.2- Muros de contención .....   | 5 |
| 5- EMPUJES DE TIERRA .....   | 6 |
| 6- DRENAJE DEL MURO .....  | 7 |
| 7- RESUMEN DE RECOMENDACIONES .....                                    | 8 |
| 7.1- Tipo de fundación, cota y tensión admisible .....                 | 8 |
| 7.2- Rellenos .....  | 8 |
| 7.3- Agresividad.....  | 9 |

## 1- INTRODUCCIÓN

El presente estudio se ha realizado a solicitud de la SUB SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS DE LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN, con el objeto de establecer el tipo y cota más conveniente de fundación para el nuevo edificio de la EPET N° 21 en la ciudad de San Martín de los Andes, Provincia del Neuquén.

La edificación tiene una planta de aproximadamente 20x100m dentro de un predio de mayores dimensiones ubicado en el camino a Hua Hum y constará de 2 plantas con estructura convencional de hormigón armado y cubierta metálica.

## 2- TRABAJOS REALIZADOS

### 2.1- Sondeos

Con el fin de conocer las características estratigráficas del terreno y sus propiedades físico-mecánicas se ejecutaron cinco sondeos de investigación hasta profundidades variables donde se encontró terreno muy firme. En tres de estos sondeos se realizaron calicatas mediante equipo retroexcavador para permitir la mejor visualización y muestreo del perfil del terreno.

Se realizaron ensayos de resistencia a la penetración estándar Terzaghi para determinar las características de compacidad de los suelos presentes y se extrajeron muestras representativas de los suelos atravesados para su ensayo en laboratorio a fin de su identificación y clasificación por el Método Unificado.

Los sondeos fueron ubicados dentro de la zona a construir, de acuerdo a la información suministrada por el comitente y su posición se observa en el croquis adjunto.

Se realizó una nivelación de la cota de boca de sondeo, partiendo de una cota relativa 100 para el sondeo S1, resultando las siguientes cotas relativas:

| Sondeo        | S1-C1 | S2   | S3-C3 | S4   | S5-C5 |
|---------------|-------|------|-------|------|-------|
| Cota relativa | 100,0 | 99,0 | 97,4  | 96,6 | 96,2  |

La información obtenida se resume en los perfiles estratigráficos y planillas que acompañan al presente informe.

## 2.2- Ensayos de laboratorio

Sobre muestras obtenidas de los suelos atravesados se realizaron los ensayos siguientes:

- ✓ Granulometría
- ✓ Humedad natural
- ✓ Límites de consistencia
- ✓ Clasificación por el método Unificado de Casagrande
- ✓ Ensayos químicos:
  - Conductividad
  - Sales solubles totales
  - Sulfatos

## 3- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE FUNDACIÓN. RESULTADOS OBTENIDOS

### 3.1- Perfil del terreno

El perfil estratigráfico encontrado se resume en lo siguiente.

#### Horizonte N°1

En superficie se presenta una cubierta de suelos arenolimosos, color pardo oscuro, correspondiente a la cubierta de suelo vegetal, con un espesor entre 2,30 m y 2,60 m.

De acuerdo con los resultados del ensayo de penetración, estos suelos se encuentran en un estado de compacidad muy suelto a suelto, con valores típicos entre  $N=5$  y 10 golpes/pie.

Se trata en consecuencia de un suelo de muy baja aptitud geotécnica, con baja capacidad portante y alta deformabilidad bajo carga, por lo que no resultan aptos para recibir las cargas de la estructura.

#### Horizonte N°2

Por debajo del anterior hay suelos de características granulométricas similares aunque la compacidad aumenta, alcanzando valores de  $N=20$  a 30 golpes/pie.

El espesor es pequeño, variando entre 0,70 m y 1,0 m, y la base del horizonte se ubica a profundidades entre 3,0m y 3,5 m bajo el nivel del terreno.

#### Horizonte N°3

A continuación aparecen suelos areno limosos color castaño amarillento, con presencia de rodados. Los finos con presencia de materia orgánica tienen una plasticidad y compresibilidad elevada, clasificándolos como OH.

El espesor varía entre 0,80 m y 1,30 m y su base se ubica en profundidades del orden de 4,20 m a 4,50 m bajo el nivel del terreno.

La compacidad aumenta aún más, presentándose muy densa, con valores de penetración desde  $N=30$  golpes/pie hasta alcanzar el rechazo a profundidades entre 3,70 y 4,50m bajo el nivel del terreno.

#### Horizonte N°4

En profundidad y casi sin solución de continuidad, se incrementa notablemente el contenido de rodados y disminuye la cantidad de finos, apareciendo gravas y arenas que conforman arenas gravosas y gravas arenosas. En el sondeo S1 se pudo detectar en la base de este horizonte la presencia de rodados de 8" y más.

La compacidad es muy elevada presentando rechazo en el ensayo de penetración.

Resultan suelos de alta capacidad portante y baja deformabilidad y en consecuencia muy aptos para recibir cargas importantes.

#### 3.2- *Napa freática*

La napa freática no fue detectada dentro de la profundidad investigada.

#### 3.3- *Ensayos químicos*

Los ensayos químicos sobre muestras representativas arrojaron los siguientes resultados.

|                                      | S1M1  | S1M2  | S1M3  | S1M4 | S3M3  |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|
| Conductividad ( $\mu\text{mho/cm}$ ) | 2.150 | 1.450 | 1.300 | 950  | 1.350 |
| Sales solubles (mg/kg)               | 1.400 | 920   | 860   | 600  | 870   |
| Sulfatos (mg/kg)                     | 910   | 600   | 580   | 390  | 550   |

#### 4- FUNDACIONES A ADOPTAR. TENSIÓN ADMISIBLE

El terreno tiene particularidades tanto en su perfil como en su topografía ya que presenta una pendiente general en el sentido O-E con un desnivel del orden de 4 m dentro del área de implantación del edificio. Los distintos Horizontes de suelos descriptos en el perfil acompañan la pendiente del terreno.

El proyecto prevé que la planta baja del edificio se encuentre enterrada completamente en su extremo Oeste, ubicándose en un nivel algo más de 4 m bajo el nivel del terreno, y luego, conforme el terreno baja, va quedando expuesta hasta que en el extremo Este se ubica aproximadamente a nivel del terreno actual. Esto obligará a realizar excavaciones para la implantación de la obra, que removerán los suelos presentes en el perfil hasta profundidades variables, de modo que al nivel de la base del edificio los suelos presentes serán también variables.

En función del perfil encontrado, de las particularidades del terreno y de lo mencionado precedentemente, a continuación se presentan las recomendaciones de fundación.

#### 4.1- Edificio principal

##### a) Tipo y profundidad de fundación

Se recomienda adoptar una platea de hormigón armado de rigidez suficiente para distribuir las cargas que impondrá la estructura, apoyada sobre un relleno compactado de suelos gravo arenosos o gravo calcáreos, de un espesor mínimo de 1,0 m construido de acuerdo con lo especificado en 7.2. Este relleno deberá exceder las dimensiones en planta de la platea un mínimo de 1,0 m en los cuatro lados.

##### b) Capacidad de carga

Para esta condición se recomienda una capacidad de carga de:

$$q_{ad} = 20 \text{ tn/m}^2$$

Para el cálculo elástico se podrá adoptar un coeficiente de balasto unitario de:

$$ks_1 = 10.000 \text{ tn/m}^3$$

Para el coeficiente de balasto correspondiente a la dimensión real de la platea se aplicará la expresión siguiente:

$$k_s = k_{s1} \left( \frac{B + 0,3}{2B} \right)^2$$

Donde B: Ancho entre líneas de columnas adyacentes o entre vigas de rigidez (en metros).

#### 4.2- Muros de contención

##### a) Tipo y profundidad de fundación

Se recomienda adoptar bases de hormigón armado, implantadas a una profundidad mínima de  $D_f = 1,0$  m bajo el nivel final del terreno y con ancho mínimo  $B = 1,0$  m apoyadas sobre un relleno compactado de suelos gravo arenosos o gravo calcáreos, de un espesor mínimo de 0,80 m construido de acuerdo con lo especificado en 7.2. Este relleno deberá exceder las dimensiones en planta de las bases un mínimo de 1,0 m en los cuatro lados.

## b) Capacidad de carga

Para la determinación de la capacidad de carga se seguirá el criterio de Buisman-Terzaghi, donde la presión de rotura del suelo viene dada por la siguiente expresión:

$$q_o = c N_c + \gamma_1 D_f N_q + 0,5 \gamma_2 B N_\gamma$$

Adoptando:

$$\gamma_1 = 1,7 \text{ tn/m}^3$$

$$\gamma_2 = 1,8 \text{ tn/m}^3$$

$$\gamma_b = 1,0 \text{ tn/m}^3$$

$$\phi' = 33^\circ$$

$$c' = 0$$

$$DF = 1,0 \text{ m}$$

$$B = 1,0 \text{ m}$$

$$NF = 1,0 \text{ m} \quad \text{Nivel freático eventual asumido}$$

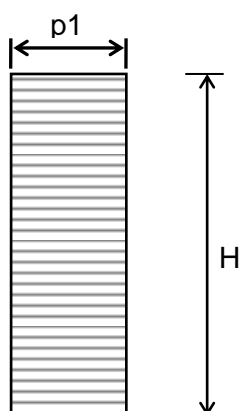
$$FS = 2,5$$

Resulta una presión admisible:

$$q_{ad} = 30 \text{ tn/m}^2$$

## 5- EMPUJES DE TIERRA

Para el cálculo de los empujes de tierra sobre los muros de contención se utilizará el siguiente diagrama de empujes unitarios aparentes:



$$p1 = 0,65 K_{A1} \gamma_1 H \quad [\text{tn/m}^2]$$

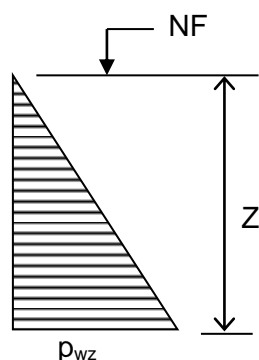
$$H = \text{Altura suelos de cubierta considerada (m)}$$

$$K_{A1} = 0,36$$

$$\gamma_1 = 1,7 \text{ tn/m}^3 \text{ (sobre el agua)}$$

$$\gamma_{1b} = 1,0 \text{ tn/m}^3 \text{ (bajo el agua)}$$

Si bien no se detectó la presencia de una napa freática al momento de realizar el estudio, se recomienda considerar algún empuje de agua temporario producto de una infiltración importante por lluvias intensas que pueden producirse en la zona. En tal caso al empuje de tierra se deberá adicionar el empuje del agua con un diagrama hidrostático de presiones desde la posición de la napa freática temporaria considerada.



$$p_{wz} = \gamma_w Z \quad [\text{tn/m}^2] \quad (\text{Presión unitaria})$$

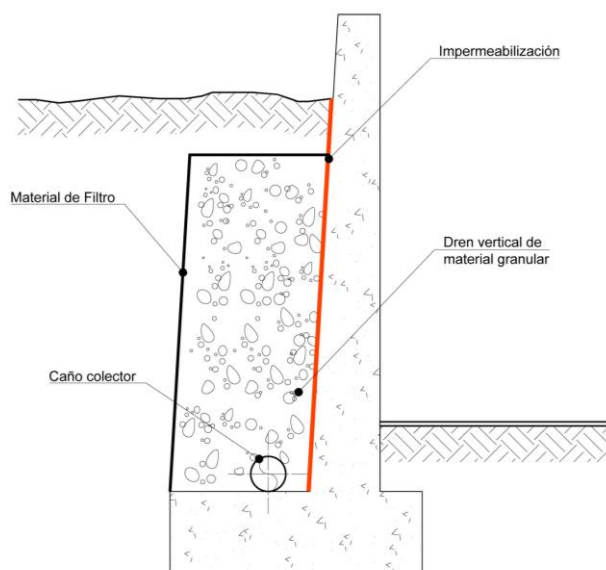
$$P_w = \frac{1}{2} \gamma_w Z^2 \quad [\text{tn/m}] \quad (\text{Empuje total por metro})$$

$\gamma_w$  = Peso unitario del agua

## 6- DRENAJE DEL MURO

Atento a la posibilidad de presencia de agua contra el muro en el futuro, para el control de las presiones y de las filtraciones hacia la cara libre, se recomienda considerar la colocación de una impermeabilización en la cara enterrada y la construcción de un sistema de drenaje constituido por una trinchera drenante vertical de material granular y un caño colector en la parte inferior que conduzca el agua en forma controlada hacia un punto de desagüe, como se muestra esquemáticamente en la Figura N°1 siguiente.

Figura N° 1  
Esquema de sistema de impermeabilización y drenaje para muros





## 7- RESUMEN DE RECOMENDACIONES

### 7.1- Tipo de fundación, cota y tensión admisible

#### a) Edificio principal

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Tipo de fundación:               | Platea de hormigón armado.  |
| Cota de fundación:               | Superficial.  |
| Terreno de apoyo:                | Relleno de gravas compactadas   |
| Espesor de relleno:              | <b><u>e = 1,0 m mínimo</u></b>  |
| Tensión admisible:               | <b><u>q<sub>ad</sub> = 20 tn/m<sup>2</sup></u></b>                                  |
| Coeficiente de balasto unitario: | <b><u>ks1 = 10.000 tn/m<sup>3</sup></u></b><br><b>ks</b> (según expresión en 4.1b). |

#### b) Muro de sostenimiento

|                     |  |
|---------------------|--|
| Tipo de fundación:  | Bases de hormigón armado.  |
| Cota de fundación:  | <b><u>Df = 1,0 m mínimo</u></b> bajo el nivel final del terreno. |
| Terreno de apoyo:   | Relleno de gravas compactadas                                    |
| Espesor de relleno: | <b><u>e = 0,80 m mínimo</u></b>                                  |
| Ancho mínimo:       | <b><u>Bmín = 1,0 m</u></b>                                       |
| Tensión admisible:  | <b><u>q<sub>ad</sub> = 30 tn/m<sup>2</sup></u></b>               |

### 7.2- Rellenos

Para los rellenos artificiales compactados bajo la platea o bases, o bien para cualquier otro relleno importante bajo las estructuras, se deberán realizar las siguientes tareas:

#### a) Limpieza superficial.

Se deberá excavar hasta la profundidad necesaria para retirar cualquier material inapropiado (vegetación, suelo vegetal, escombros, etc.), o hasta la profundidad requerida por el proyecto. En planta esta limpieza deberá exceder la de la platea o bases al menos 1 m en los cuatro lados.

En los relleno indicados bajo las fundaciones esta excavación deberá extenderse hasta eliminar todo el Horizonte N°1 de suelos limoarenosos color pardo oscuro, que constituyen la importante cubierta de suelo vegetal del área. Esto implicará algo de excavación adicional a la requerida para el relleno bajo la platea en el extremo Este del edificio, ya que en el resto será removido con la excavación necesaria para enterrar la planta baja.

#### b) Compactación de la superficie de asiento resultante.

Se compactará la superficie resultante hasta alcanzar por lo menos el 96% de la densidad máxima Proctor AASHTO T 180

c) Colocación del relleno compactado indicado.

Para este relleno se utilizarán suelos gravo-arenosos o gravo-calcáreos seleccionados, evitando en lo posible la presencia de rodados mayores de 3" dentro de los 0,60m superiores. El material será colocado y compactado en capas de espesor comprendido entre 0,20 y 0,25 m, hasta alcanzar el nivel requerido en cada caso, con una densidad mínima según lo siguiente:

- En los 0,60 m superiores, el 98% de la máxima Proctor AASHTO T180.
- Debajo de los 0,60m de profundidad, el 96% de la máxima Proctor AASHTO T180.

Para este fin se utilizará equipo de rodillo liso vibratorio de 8 tn de peso estático mínimo, con un número mínimo de cuatro pasadas por capa.

En todos los casos, previo a la compactación se deberá adicionar el agua necesaria para obtener la densidad especificada. En cada capa de material compactado se deberá realizar ensayos de control de densidad in situ para verificar si cumple con el grado de compactación requerido.

### 7.3- *Agresividad*

De acuerdo con los resultados de los ensayos químicos no se espera un ataque al hormigón de aquellas partes que queden en contacto con los suelos naturales

No obstante se recomienda que el hormigón a utilizar sea de buena calidad, tenga una resistencia de diseño a la edad de 28 días no menor a 21 Mpa, con una razón agua/cemento máxima de 0,5 en masa.

Ing. Sergio Heredia  
M. P. 759 - INC

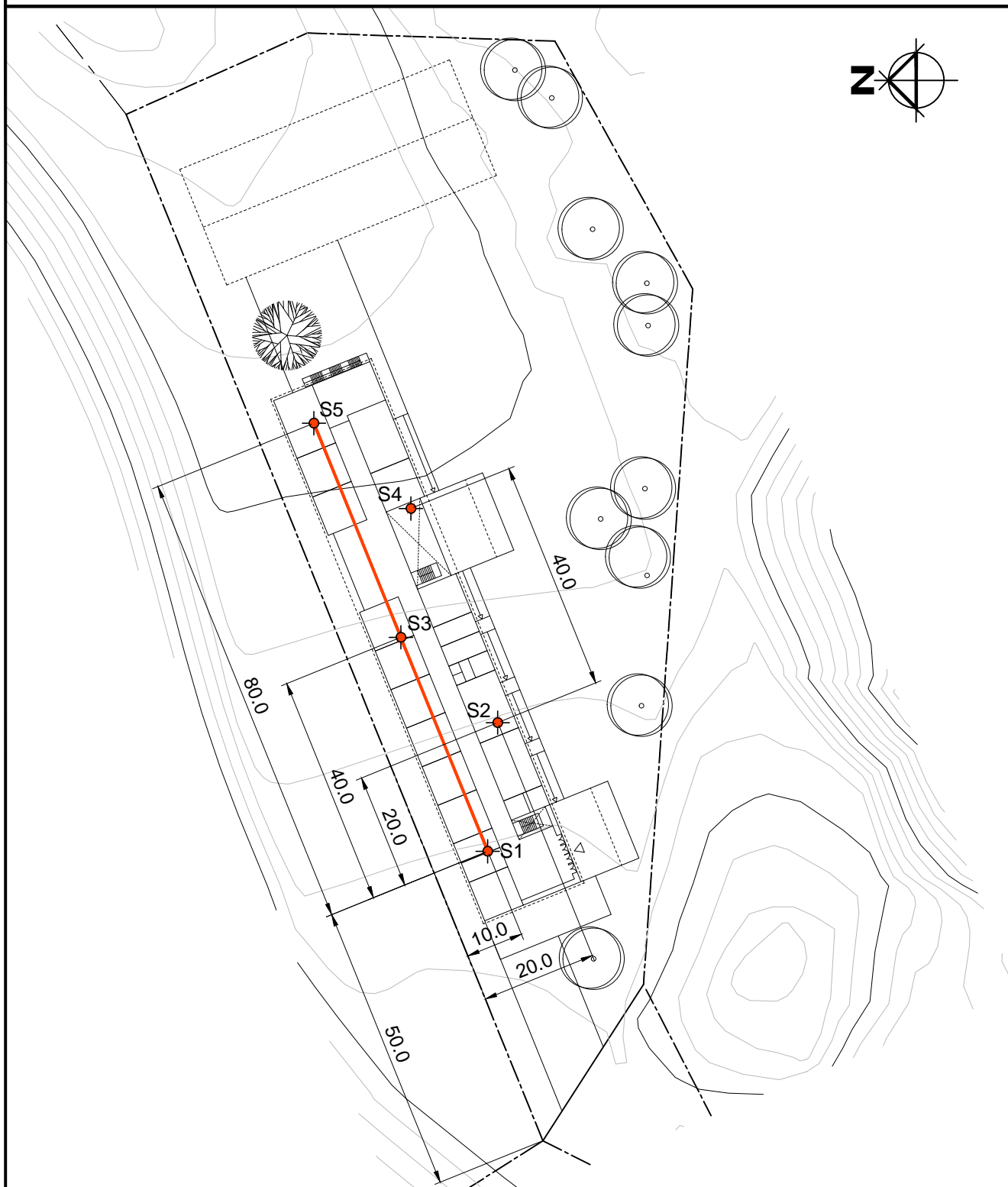
Neuquén, Diciembre de 2016.

Comitente: SSOP DE LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN

Fecha: 09/11/16

Obra: E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

Esc. 1:100



**NOTAS:**

1 - Todas las medidas se encuentran expresadas en metros, excepto indicado lo contrario.



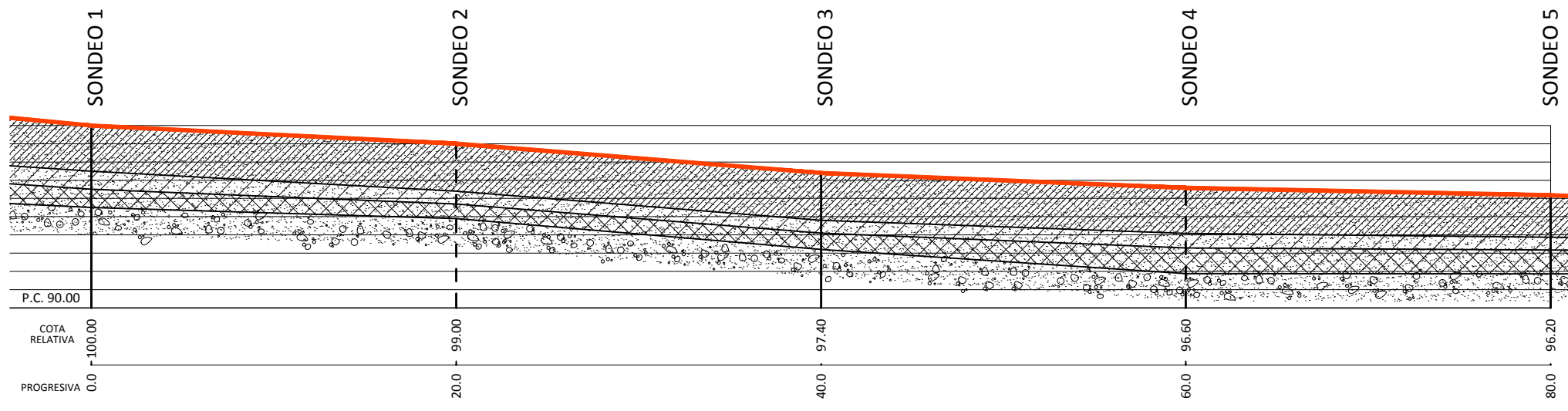
[illegible]

[illegible]





[illegible]

[illegible]





#### REFERENCIAS:

-  HORIZONTE 1: Arenas limosas sueltas (Suelo vegetal).
-  HORIZONTE 2: Arenas limosas compactas.
-  HORIZONTE 3: Arenas limosas y gravosas, algo plásticas. Compactas.
-  HORIZONTE 4: Arenas gravosas y gravas arenosas. Muy compactas.



SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS  
DE LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN

ESCALA: Sin escala

REV:0

Estudio de suelos Nuevo edificio EPET N° 21 S.M.A.

FECHA DE EMISION: Diciembre 2016

Perfil Longitudinal de sondeos

PAGINA: 1 DE 1

## ANEXO FOTOS



**Foto Nº 01:** Vista general del terreno



**Foto Nº 02:** Vista de sondeos SPT.



**Foto Nº 03:** Ejecución Sondeos SPT.



**Foto Nº 04:** Ejecución de calicatas.



**Foto Nº 05:** Material de Calicata 1-S1.



**Foto Nº 06:** Perfil de calicata.





**Foto N° 07:** Material de Calicata 3-S3



**Foto N° 08:** Material de Calicata 5-S5



**Foto N° 09:** Material típico del Horizonte N°1



**Foto N° 10:** Material típico del Horizonte N°2



**Foto N° 11:** Material típico del Horizonte N°3.



**Foto N° 12:** Material típico del Horizonte N°4

**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S1 M1 Prof (0,00m a 2,50m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

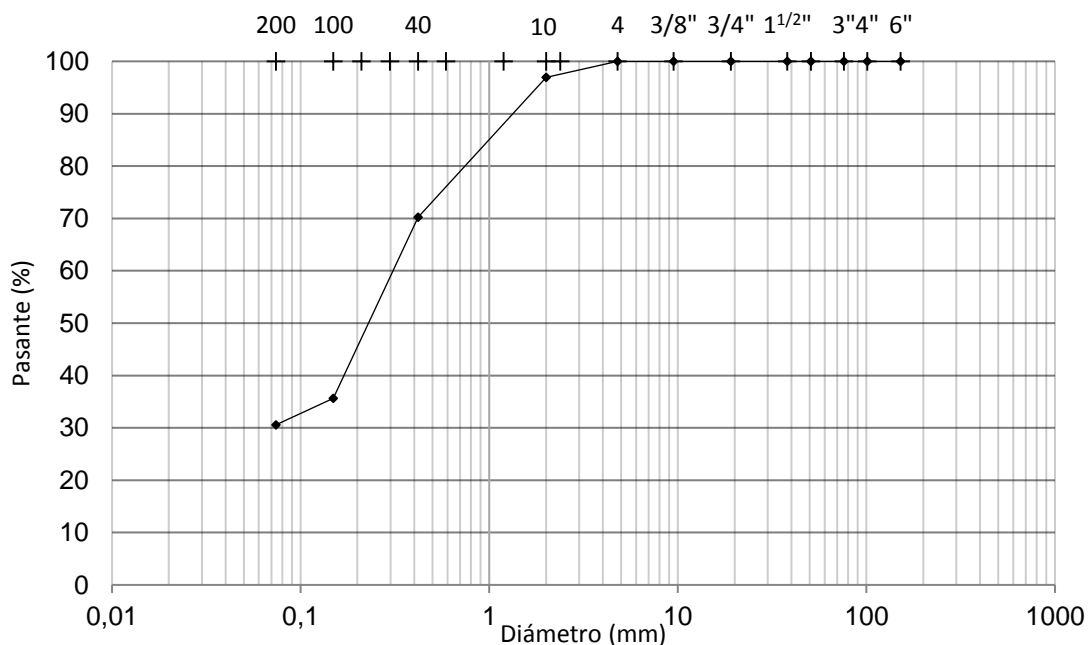
4504

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 500,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 15,4     | 3,1     | 96,9        | 96,9    | 3,1      |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 133,4    | 26,7    | 70,2        | 70,2    | 29,8     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 173,1    | 34,6    | 35,6        | 35,6    | 64,4     |
| N° 200                 | 74 mic  | 25,2     | 5,0     | 30,6        | 30,6    | 69,4     |
| Pasante N° 200         |         | 152,9    | 30,6    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 500,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 500,0    | Humedad | 29,3%       | SUCS    | SM       |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S1 M2 Prof (2,50m a 3,50m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

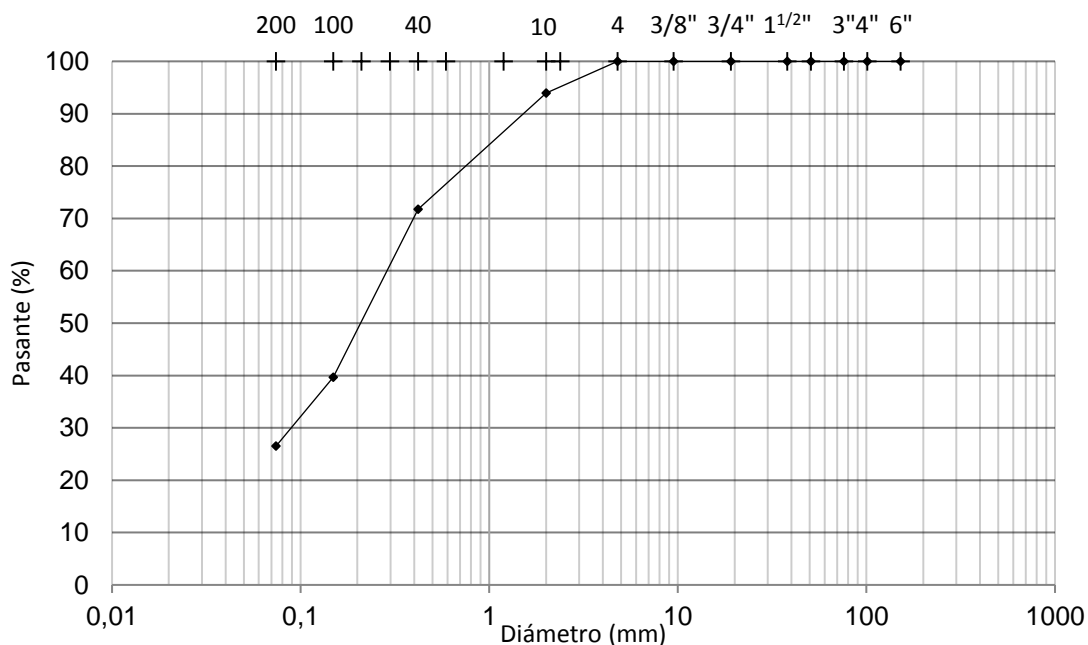
4505

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 400,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 24,3     | 6,1     | 93,9        | 93,9    | 6,1      |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 88,6     | 22,2    | 71,8        | 71,8    | 28,2     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 128,4    | 32,1    | 39,7        | 39,7    | 60,3     |
| N° 200                 | 74 mic  | 52,7     | 13,2    | 26,5        | 26,5    | 73,5     |
| Pasante N° 200         |         | 106,0    | 26,5    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 400,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 400,0    | Humedad | 44,7%       | SUCS    | SM       |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S1 M3 Prof (3,50m a 4,50m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

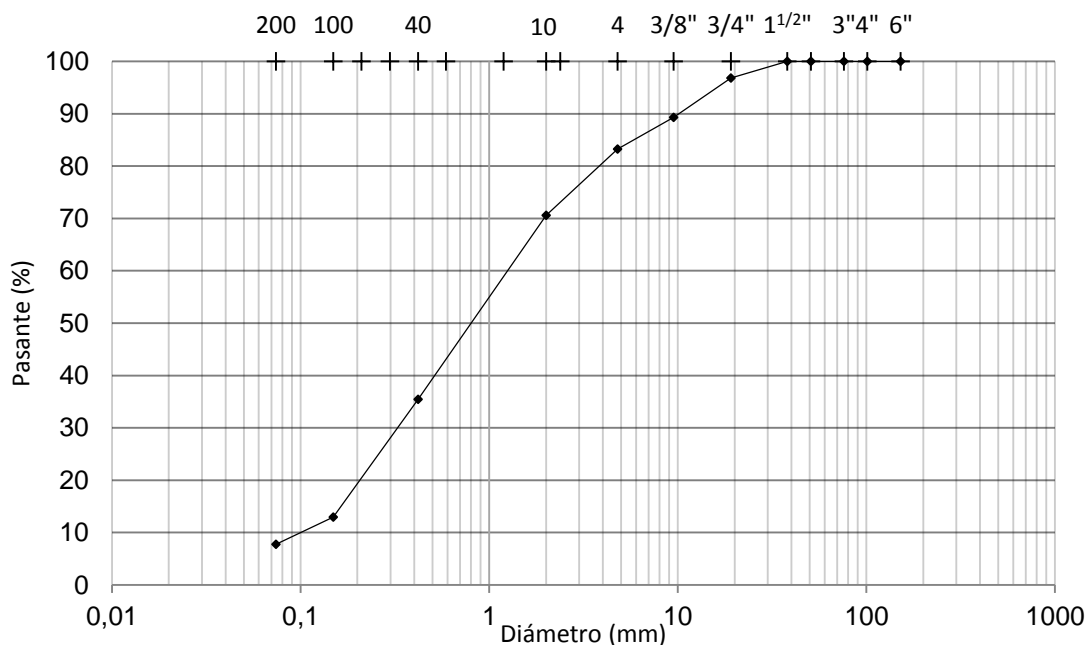
4506

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |       | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-------|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%)   | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -     | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -     | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -     | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -     | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -     | 100,0             | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | 340,0    | 3,2   | 96,8              | 3,2        |
| 3/8"         | 9,5 mm  | 797,0    | 7,5   | 89,3              | 10,7       |
| N° 4         | 4,8 mm  | 642,0    | 6,1   | 83,2              | 16,8       |
| Pasante N° 4 |         | 8832,5   | 83,2  | 0,0               | 0,0        |
| TOTAL        |         | 10611,5  | 100,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 76,0     | 15,2    | 84,8        | 70,6    | 29,4     |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 211,0    | 42,2    | 42,6        | 35,5    | 64,5     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 135,3    | 27,1    | 15,5        | 12,9    | 87,1     |
| N° 200                 | 74 mic  | 31,0     | 6,2     | 9,3         | 7,8     | 92,2     |
| Pasante N° 200         |         | 46,7     | 9,3     | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 500,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 10611,5  | Humedad | 27,4%       | SUCS    | SP-SM    |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S1 M4 Prof (4,50m a 5,00m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

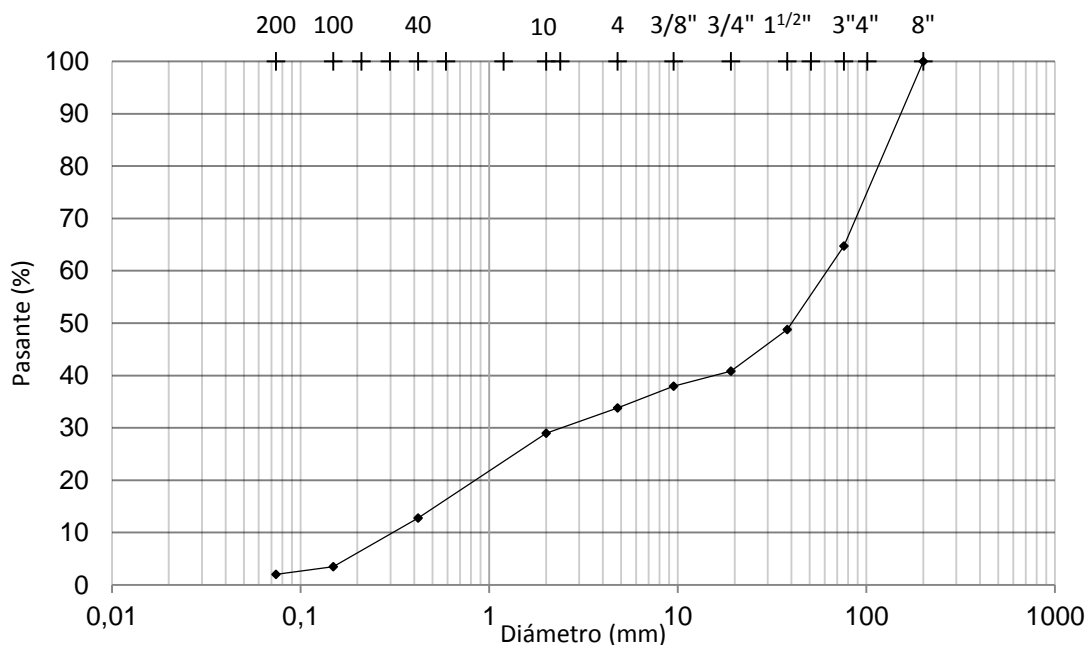
4521

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |       | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-------|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%)   | (%)               | (%)        |
| 8"           | 200 mm  | -        | -     | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -     | 100,0             | -          |
| 3"           | 76 mm   | 6625,0   | 35,3  | 64,7              | 35,3       |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -     | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | 2993,0   | 15,9  | 48,8              | 51,2       |
| 3/4"         | 19,1 mm | 1492,0   | 7,9   | 40,8              | 59,2       |
| 3/8"         | 9,5 mm  | 544,0    | 2,9   | 37,9              | 62,1       |
| N° 4         | 4,8 mm  | 775,0    | 4,1   | 33,8              | 66,2       |
| Pasante N° 4 |         | 6349,7   | 33,8  | 0,0               | 0,0        |
| TOTAL        |         | 18778,7  | 100,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 71,7     | 14,3    | 85,7        | 29,0    | 71,0     |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 239,8    | 48,0    | 37,7        | 12,7    | 87,3     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 137,0    | 27,4    | 10,3        | 3,5     | 96,5     |
| N° 200                 | 74 mic  | 21,3     | 4,3     | 6,0         | 2,0     | 98,0     |
| Pasante N° 200         |         | 30,2     | 6,0     | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 500,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 18778,7  | Humedad | 12,8%       | SUCS    | GP       |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S2 M1 Prof (0,00m a 2,60m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

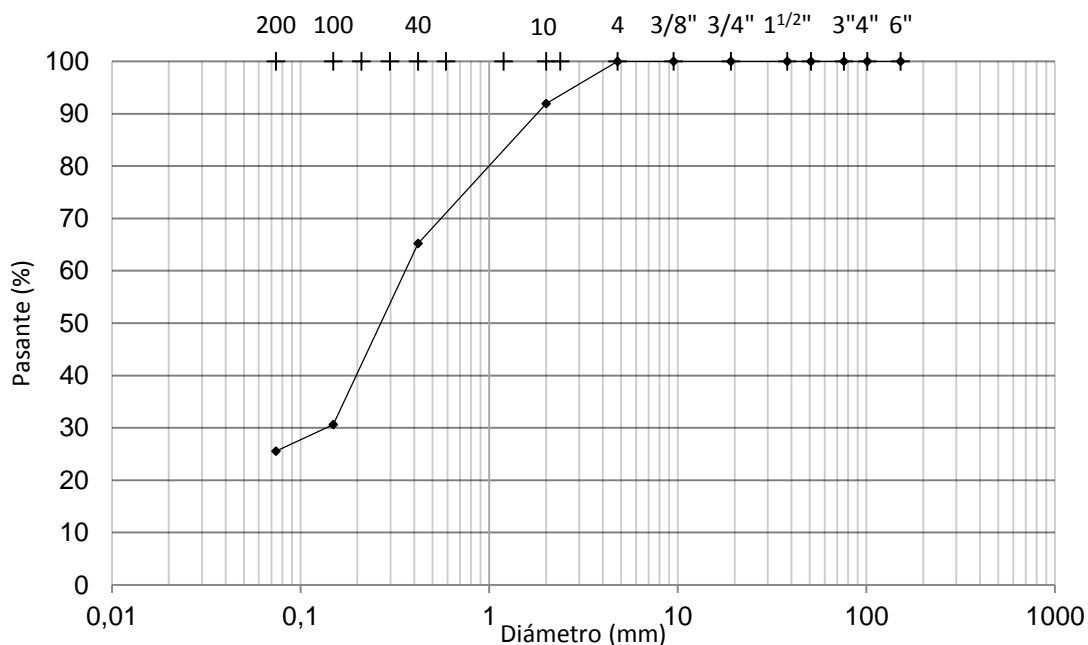
4507

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 500,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 40,5     | 8,1     | 91,9        | 91,9    | 8,1      |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 133,4    | 26,7    | 65,2        | 65,2    | 34,8     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 173,1    | 34,6    | 30,6        | 30,6    | 69,4     |
| N° 200                 | 74 mic  | 25,2     | 5,0     | 25,6        | 25,6    | 74,4     |
| Pasante N° 200         |         | 127,8    | 25,6    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 500,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 500,0    | Humedad | 21,0%       | SUCS    | SM       |





**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S2 M2 Prof (2,60m a 3,30m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

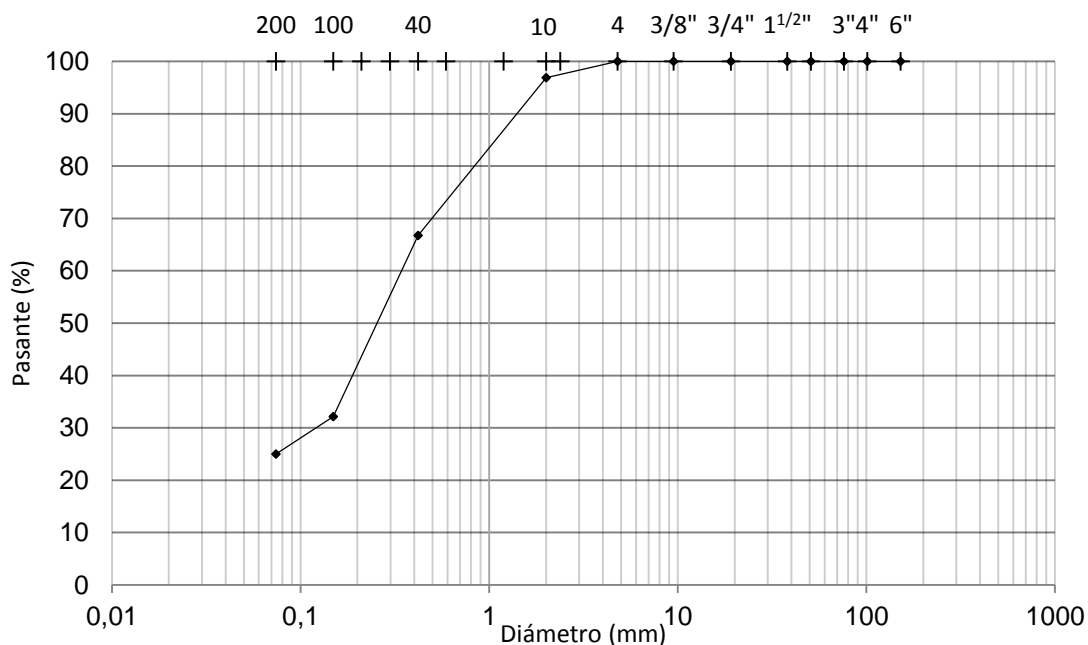
4508

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 500,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 15,6     | 3,1     | 96,9        | 96,9    | 3,1      |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 150,6    | 30,1    | 66,8        | 66,8    | 33,2     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 173,1    | 34,6    | 32,1        | 32,1    | 67,9     |
| N° 200                 | 74 mic  | 35,7     | 7,1     | 25,0        | 25,0    | 75,0     |
| Pasante N° 200         |         | 125,0    | 25,0    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 500,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 500,0    | Humedad | 24,0%       | SUCS    | SM       |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S2 M3 Prof (3,30m a 4,10m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

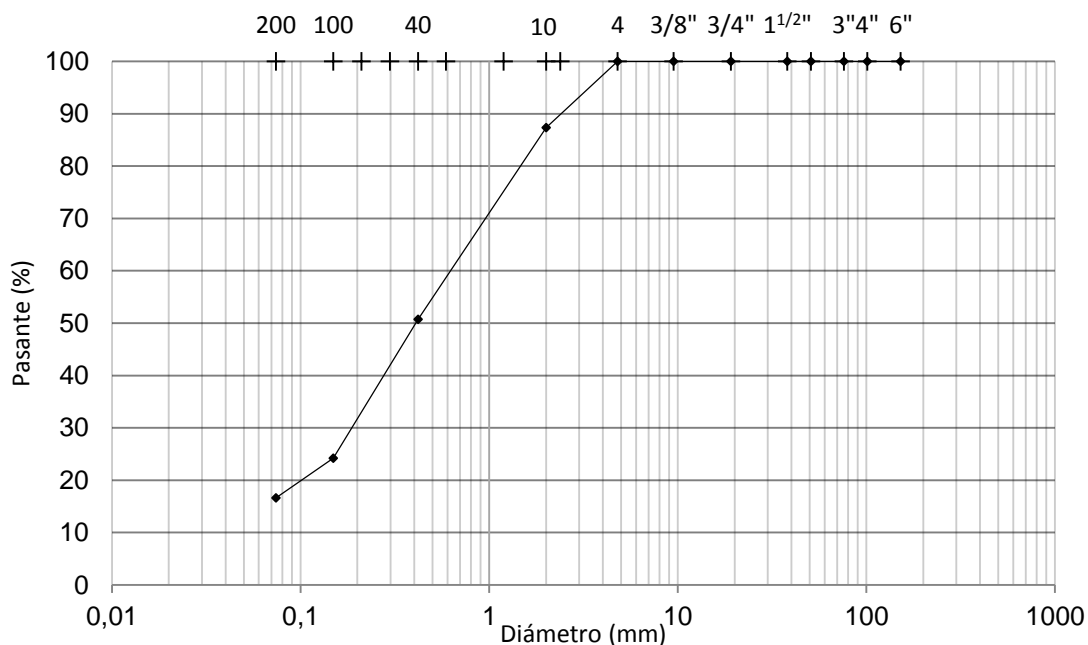
4509

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 400,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 50,6     | 12,7    | 87,4        | 87,4    | 12,7     |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 146,5    | 36,6    | 50,7        | 50,7    | 49,3     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 106,1    | 26,5    | 24,2        | 24,2    | 75,8     |
| N° 200                 | 74 mic  | 30,4     | 7,6     | 16,6        | 16,6    | 83,4     |
| Pasante N° 200         |         | 66,4     | 16,6    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 400,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 400,0    | Humedad | 38,2%       | SUCS    | OH       |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S3 M1 Prof (0,00m a 2,60m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

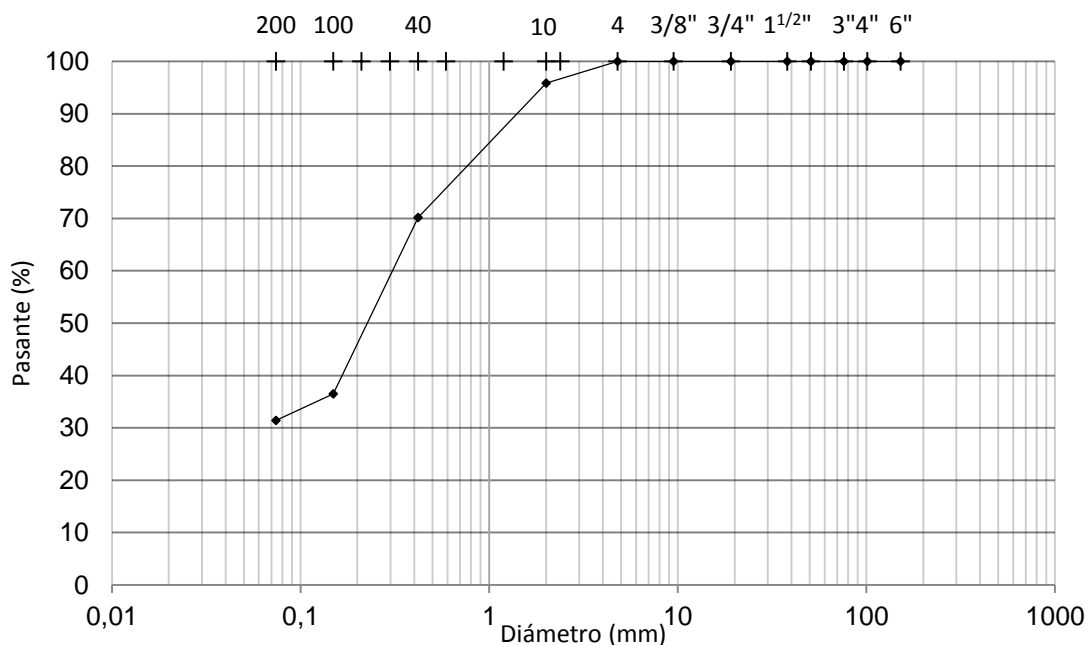
4510

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 500,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 20,7     | 4,1     | 95,9        | 95,9    | 4,1      |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 128,6    | 25,7    | 70,1        | 70,1    | 29,9     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 168,4    | 33,7    | 36,5        | 36,5    | 63,5     |
| N° 200                 | 74 mic  | 25,2     | 5,0     | 31,4        | 31,4    | 68,6     |
| Pasante N° 200         |         | 157,1    | 31,4    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 500,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 500,0    | Humedad | 22,5%       | SUCS    | SM       |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S3 M2 Prof (2,50m a 3,30m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

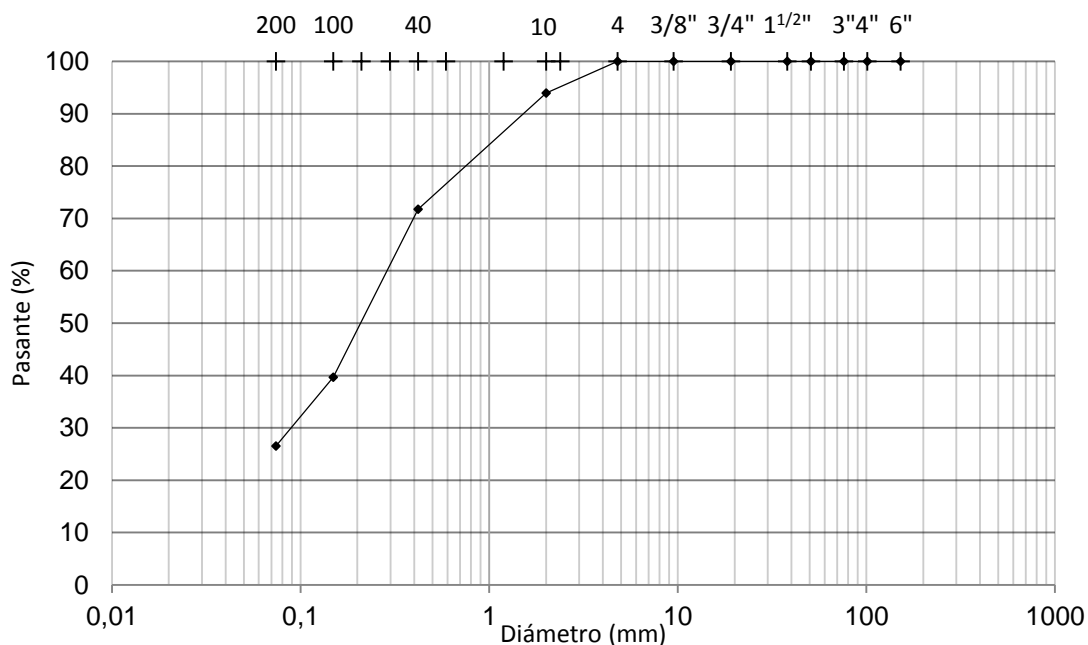
4511

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 400,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 24,3     | 6,1     | 93,9        | 93,9    | 6,1      |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 88,6     | 22,2    | 71,8        | 71,8    | 28,2     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 128,4    | 32,1    | 39,7        | 39,7    | 60,3     |
| N° 200                 | 74 mic  | 52,7     | 13,2    | 26,5        | 26,5    | 73,5     |
| Pasante N° 200         |         | 106,0    | 26,5    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 400,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 400,0    | Humedad | 44,7%       | SUCS    | SM       |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S3 M3 Prof (3,30m a 4,20m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

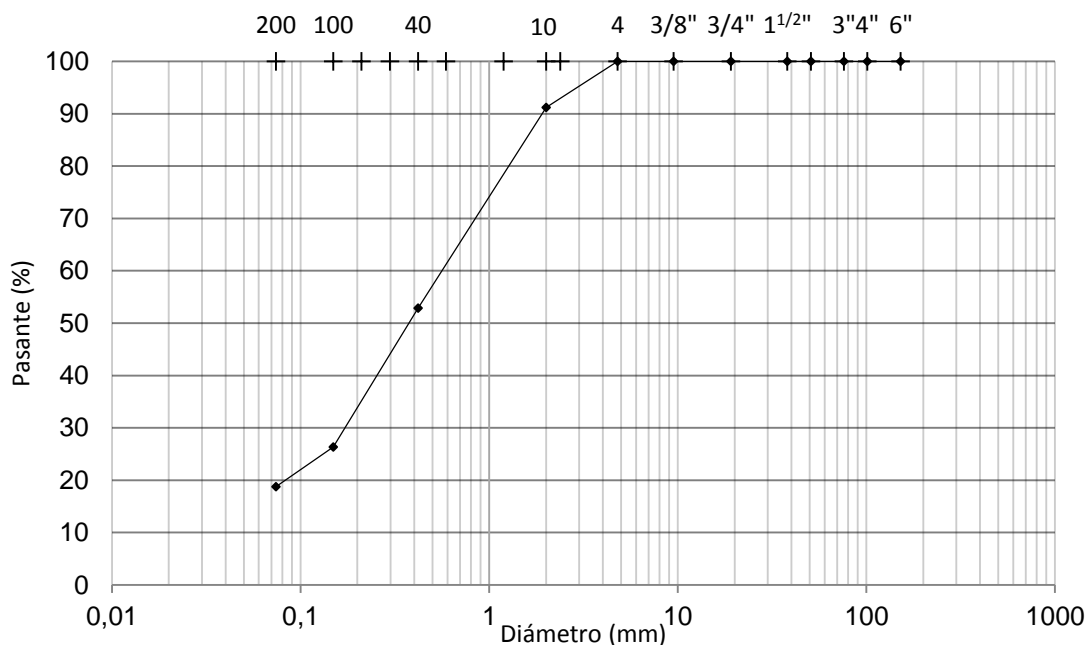
4512

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 400,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 35,2     | 8,8     | 91,2        | 91,2    | 8,8      |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 153,3    | 38,3    | 52,9        | 52,9    | 47,1     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 106,1    | 26,5    | 26,4        | 26,4    | 73,7     |
| N° 200                 | 74 mic  | 30,4     | 7,6     | 18,8        | 18,8    | 81,3     |
| Pasante N° 200         |         | 75,0     | 18,8    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 400,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 400,0    | Humedad | 49,5%       | SUCS    | OH       |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S3 M4 Prof (4,20m a 5,00m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

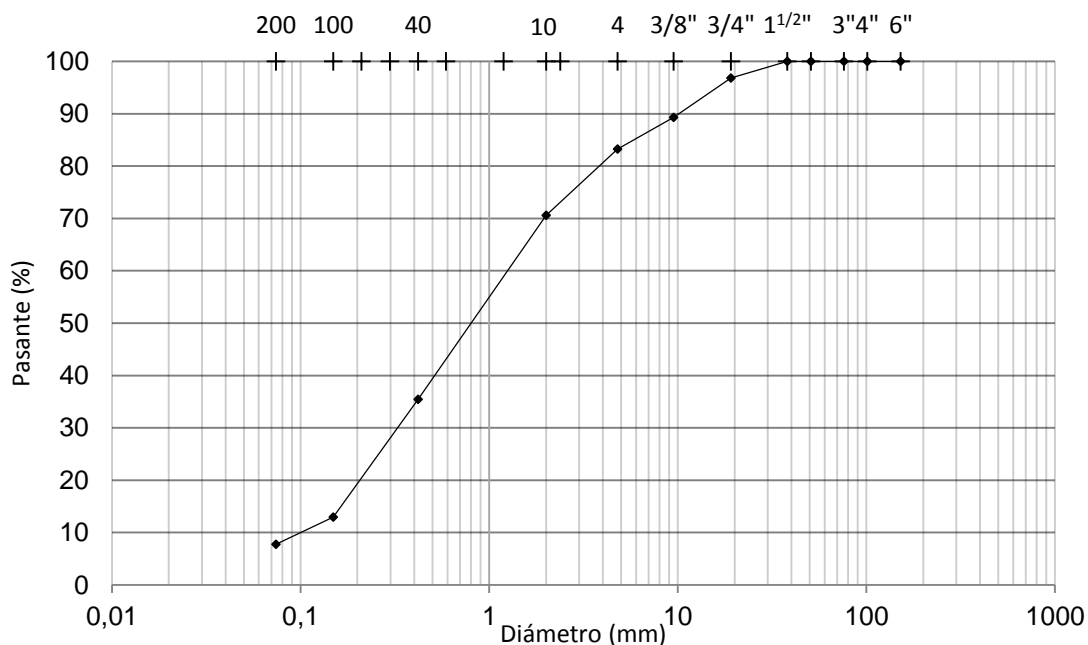
4513

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |       | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-------|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%)   | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -     | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -     | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -     | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -     | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -     | 100,0             | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | 340,0    | 3,2   | 96,8              | 3,2        |
| 3/8"         | 9,5 mm  | 797,0    | 7,5   | 89,3              | 10,7       |
| N° 4         | 4,8 mm  | 642,0    | 6,1   | 83,2              | 16,8       |
| Pasante N° 4 |         | 8832,5   | 83,2  | 0,0               | 0,0        |
| TOTAL        |         | 10611,5  | 100,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 76,0     | 15,2    | 84,8        | 70,6    | 29,4     |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 211,0    | 42,2    | 42,6        | 35,5    | 64,5     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 135,3    | 27,1    | 15,5        | 12,9    | 87,1     |
| N° 200                 | 74 mic  | 31,0     | 6,2     | 9,3         | 7,8     | 92,2     |
| Pasante N° 200         |         | 46,7     | 9,3     | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 500,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 10611,5  | Humedad | 27,4%       | SUCS    | SP-SM    |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S4 M1 Prof (0,00m a 2,50m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

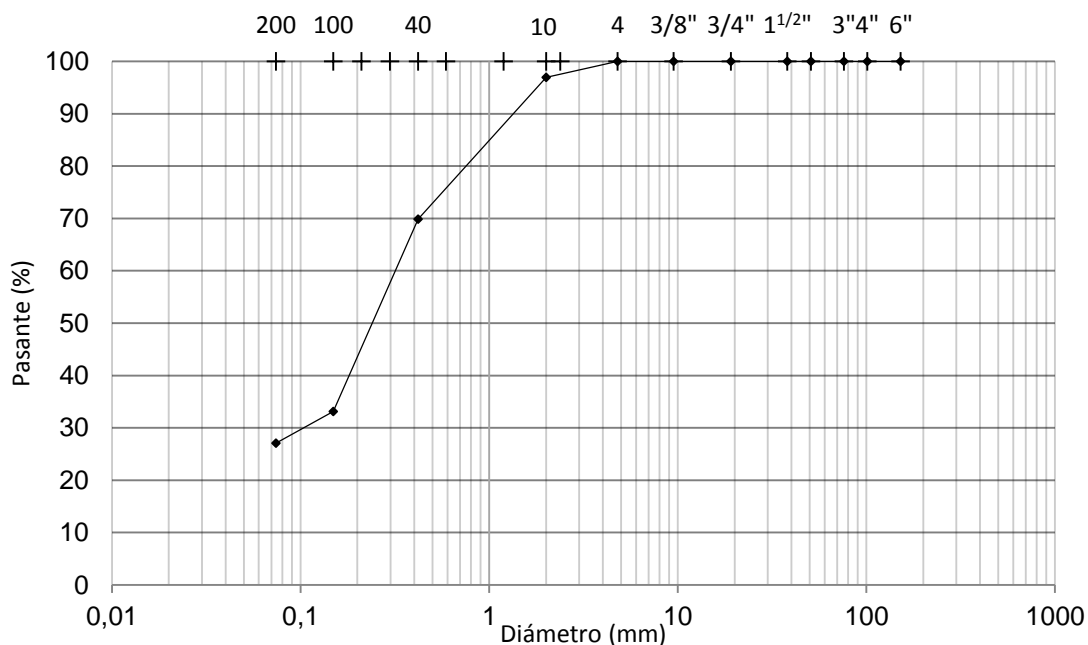
4514

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 500,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 15,3     | 3,1     | 96,9        | 96,9    | 3,1      |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 135,4    | 27,1    | 69,9        | 69,9    | 30,1     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 183,6    | 36,7    | 33,1        | 33,1    | 66,9     |
| N° 200                 | 74 mic  | 30,2     | 6,0     | 27,1        | 27,1    | 72,9     |
| Pasante N° 200         |         | 135,5    | 27,1    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 500,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 500,0    | Humedad | 26,0%       | SUCS    | SM       |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S4 M2 Prof (2,50m a 3,30m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

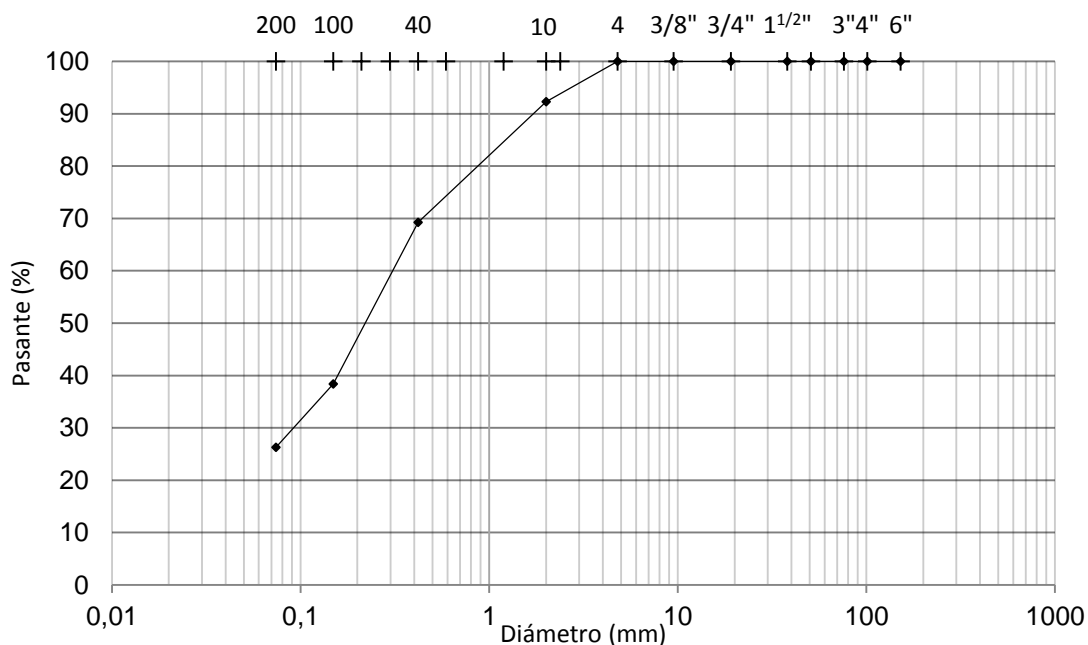
4515

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 400,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 30,8     | 7,7     | 92,3        | 92,3    | 7,7      |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 92,1     | 23,0    | 69,3        | 69,3    | 30,7     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 123,6    | 30,9    | 38,4        | 38,4    | 61,6     |
| N° 200                 | 74 mic  | 48,5     | 12,1    | 26,3        | 26,3    | 73,8     |
| Pasante N° 200         |         | 105,0    | 26,3    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 400,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 400,0    | Humedad | 39,8%       | SUCS    | SM       |





**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S4 M3 Prof (3,30m a 4,70m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

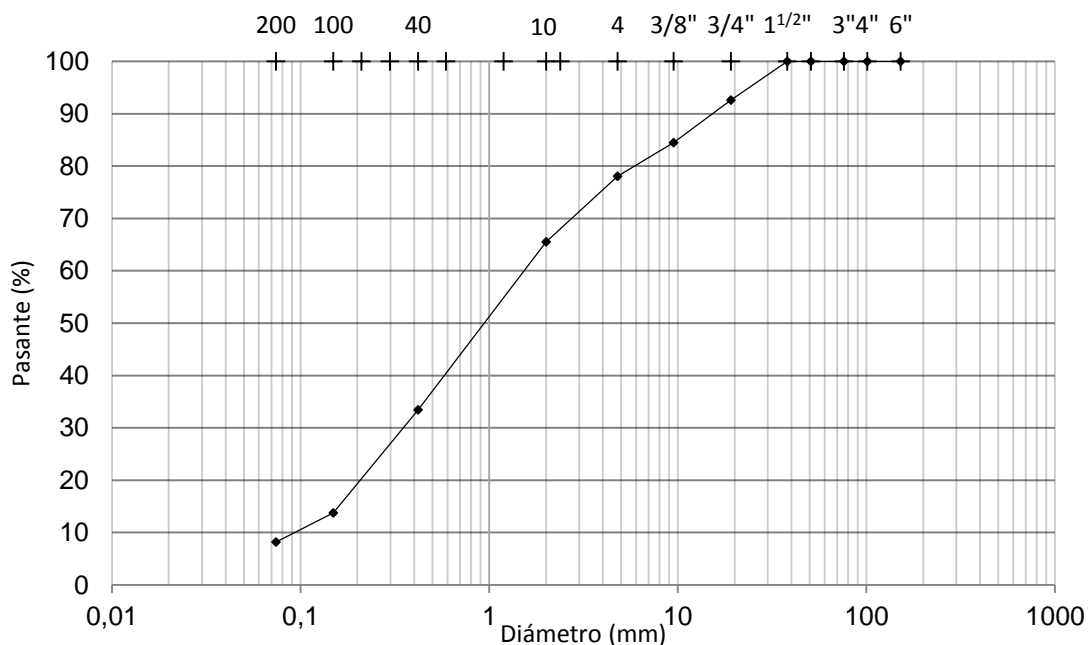
4516

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |       | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-------|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%)   | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -     | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -     | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -     | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -     | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -     | 100,0             | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | 783,6    | 7,4   | 92,6              | 7,4        |
| 3/8"         | 9,5 mm  | 855,2    | 8,1   | 84,5              | 15,5       |
| N° 4         | 4,8 mm  | 682,4    | 6,5   | 78,0              | 22,0       |
| Pasante N° 4 |         | 8240,0   | 78,0  | 0,0               | 0,0        |
| TOTAL        |         | 10561,2  | 100,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 80,2     | 16,0    | 84,0        | 65,5    | 34,5     |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 205,4    | 41,1    | 42,9        | 33,5    | 66,5     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 126,3    | 25,3    | 17,6        | 13,7    | 86,3     |
| N° 200                 | 74 mic  | 35,8     | 7,2     | 10,5        | 8,2     | 91,8     |
| Pasante N° 200         |         | 52,3     | 10,5    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 500,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 10561,2  | Humedad | 30,2%       | SUCS    | SP-SM    |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S5 M1 Prof (0,00m a 2,30m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

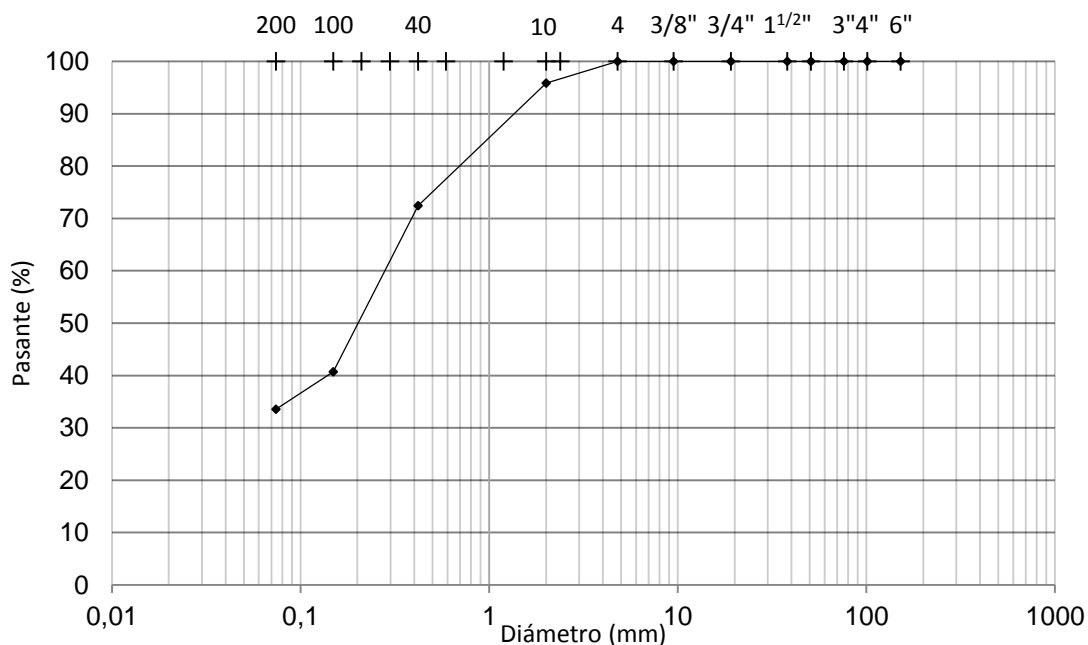
4517

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 500,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 20,8     | 4,2     | 95,8        | 95,8    | 4,2      |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 117,2    | 23,4    | 72,4        | 72,4    | 27,6     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 158,6    | 31,7    | 40,7        | 40,7    | 59,3     |
| N° 200                 | 74 mic  | 35,7     | 7,1     | 33,5        | 33,5    | 66,5     |
| Pasante N° 200         |         | 167,7    | 33,5    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 500,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 500,0    | Humedad | 27,4%       | SUCS    | SM       |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S5 M2 Prof (2,30m a 3,00m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

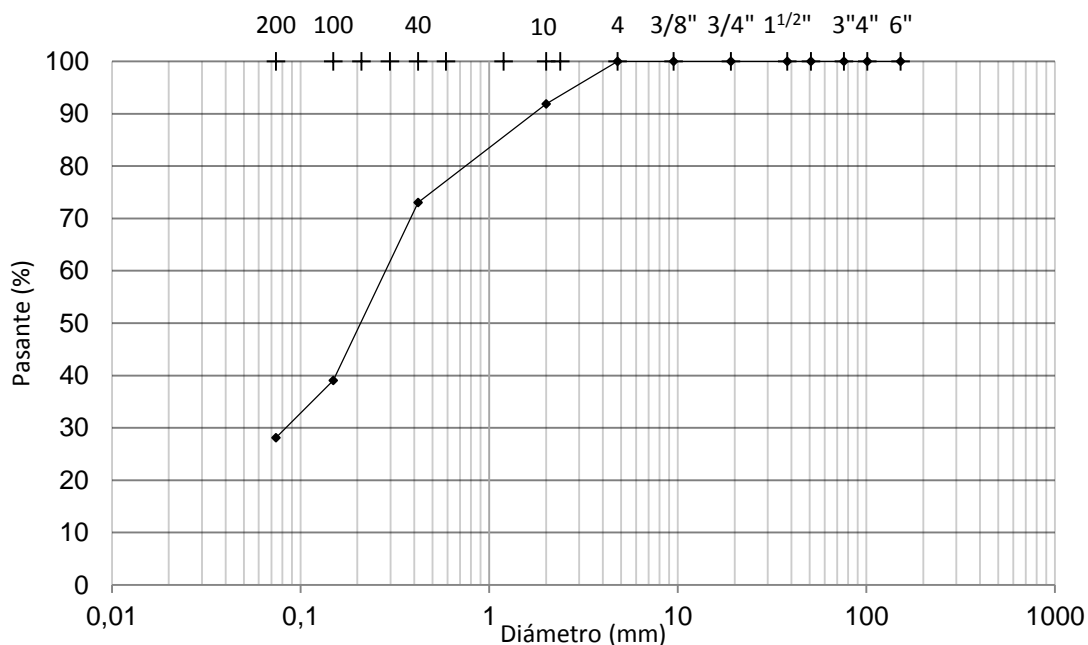
4518

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 400,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 32,5     | 8,1     | 91,9        | 91,9    | 8,1      |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 75,4     | 18,9    | 73,0        | 73,0    | 27,0     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 135,9    | 34,0    | 39,1        | 39,1    | 61,0     |
| N° 200                 | 74 mic  | 43,8     | 11,0    | 28,1        | 28,1    | 71,9     |
| Pasante N° 200         |         | 112,4    | 28,1    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 400,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 400,0    | Humedad | 39,2%       | SUCS    | SM       |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S5 M3 Prof (3,00m a 4,30m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

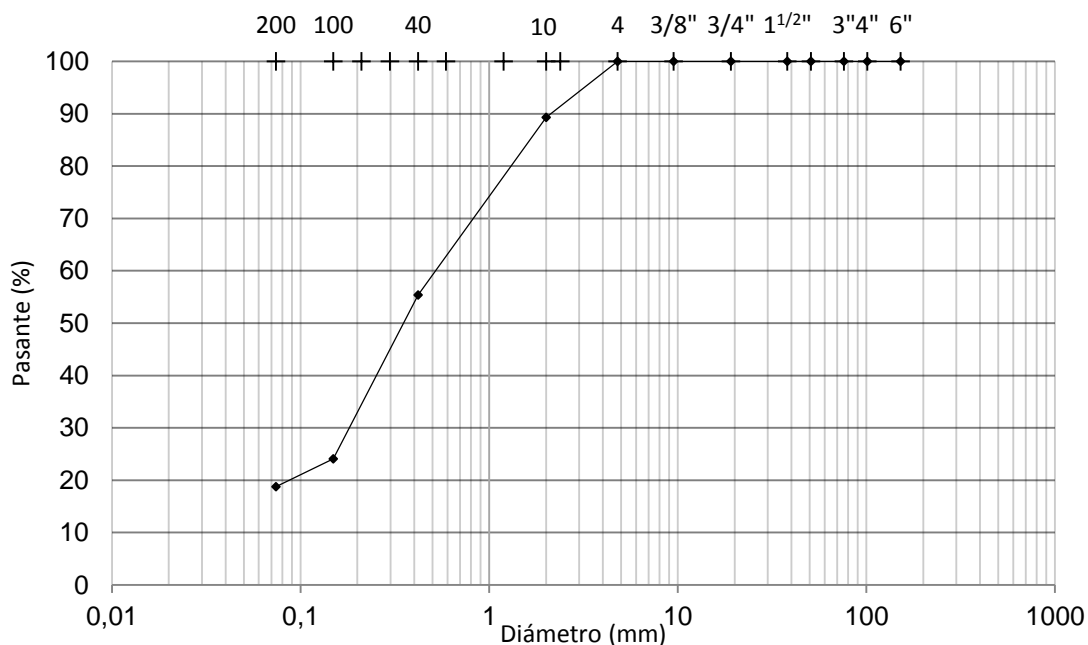
4519

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |     | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-----|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%) | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -   | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | -        | -   | -                 | -          |
| 3/8"         | 9,5 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| N° 4         | 4,8 mm  | -        | -   | -                 | -          |
| Pasante N° 4 |         | -        | -   | -                 | -          |
| TOTAL        |         | 400,0    | 0,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 42,8     | 10,7    | 89,3        | 89,3    | 10,7     |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 135,6    | 33,9    | 55,4        | 55,4    | 44,6     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 125,3    | 31,3    | 24,1        | 24,1    | 75,9     |
| N° 200                 | 74 mic  | 21,2     | 5,3     | 18,8        | 18,8    | 81,2     |
| Pasante N° 200         |         | 75,1     | 18,8    | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 400,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 400,0    | Humedad | 37,7%       | SUCS    | OH       |



**Comitente:** SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Fecha:** Diciembre

**Obra:** E.P.E.T. N° 21 - Nuevo edificio - 1ra Etapa

**Muestra:** S5 M4 Prof (4,30m a 5,00m)

**N° O.T.:**
**N° Laboratorio:**

4520

## ANÁLISIS GRUESO

| Tamiz        |         | Retenido |       | Pasante Acumulado | Ret. Acum. |
|--------------|---------|----------|-------|-------------------|------------|
|              |         | (g)      | (%)   | (%)               | (%)        |
| 6"           | 152 mm  | -        | -     | -                 | -          |
| 4"           | 101 mm  | -        | -     | -                 | -          |
| 3"           | 76 mm   | -        | -     | -                 | -          |
| 2"           | 50,8 mm | -        | -     | -                 | -          |
| 1,5"         | 38,1 mm | -        | -     | 100,0             | -          |
| 3/4"         | 19,1 mm | 580,3    | 5,7   | 94,3              | 5,7        |
| 3/8"         | 9,5 mm  | 987,3    | 9,8   | 84,5              | 15,5       |
| N° 4         | 4,8 mm  | 860,8    | 8,5   | 76,0              | 24,0       |
| Pasante N° 4 |         | 7673,5   | 76,0  | 0,0               | 0,0        |
| TOTAL        |         | 10101,9  | 100,0 |                   |            |

## ANÁLISIS FINO

| Tamiz                  |         | Retenido |         | Pasa. acum. |         | Ret Acum |
|------------------------|---------|----------|---------|-------------|---------|----------|
|                        |         |          |         | Fino        | Muestra |          |
|                        |         | (g)      | (%)     | (%)         | (%)     | (%)      |
| N° 8                   | 2,38 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 10                  | 2 mm    | 85,3     | 17,1    | 82,9        | 63,0    | 37,0     |
| N° 16                  | 1,19 mm | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 30                  | 590 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 40                  | 420 mic | 198,4    | 39,7    | 43,3        | 32,9    | 67,1     |
| N° 50                  | 297 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 70                  | 210 mic | -        | -       | -           | -       | -        |
| N° 100                 | 149 mic | 143,5    | 28,7    | 14,6        | 11,1    | 88,9     |
| N° 200                 | 74 mic  | 28,9     | 5,8     | 8,8         | 6,7     | 93,3     |
| Pasante N° 200         |         | 43,9     | 8,8     | 0,0         | 0,0     | 100,0    |
| TOTAL                  |         | 500,0    |         |             |         |          |
| Peso muestra seca (g): |         | 10101,9  | Humedad | 28,7%       | SUCS    | SP-SM    |

