

Bogotá D.C 26 de Febrero de 2015

Arquitecta:

MARCELA DE LA ROCHE

EKO- ARK Arquitectura Sostenible S.A.S.

La Ciudad

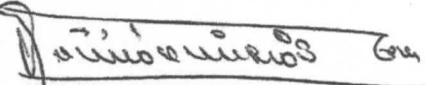
**ASUNTO: CARTA DE RESPONSABILIDAD ESTUDIO DE SUELOS CDI LETICIA  
(AMAZONAS)**

Por medio de la presente me hago responsable por la información consignada en el estudio de suelos para el proyecto de la referencia, se basan en el trabajo ejecutado por mí, acorde con la práctica común de la geología y con la cobertura suficiente para definir las condiciones estructurales del proyecto consignada en los entregables siempre y cuando no hayan sido modificados y/o editados y los cuales relaciono a continuación:

1. Investigación de campo
2. Estratigrafía.
3. Ensayos de laboratorio.
4. Análisis de resultados.
5. Conclusiones y recomendaciones.

Agradezco su atención prestada

Cordialmente

  
HECTOR DANIEL RIOS SORA  
INGENIERO GEOLOGO  
T.P. 02598 MINMINAS

**ESTUDIO DE SUELOS**

**Y**

**CIMENTACION**

**CENTRO DE EDUCACIÓN INFANTIL (CDI)**

**COMUNIDAD ETNIA TIKUNA**

**KM 6 LETICIA**

**LETICIA**

**AMAZONAS**

**FEBRERO DE 2015**

## **INDICE:**

|                                     | <b><u>PAG.</u></b> |
|-------------------------------------|--------------------|
| I. INTRODUCCION.                    | 3                  |
| II. INVESTIGACION DE CAMPO.         | 4                  |
| III. ESTRATIGRAFIA.                 | 4                  |
| IV. ENSAYOS DE LABORATORIO          | 5                  |
| V. ANALISIS DE RESULTADOS           | 5                  |
| VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. | 8                  |
| VII. LIMITACIONES                   | 11                 |

## **ANEXOS**

- A. ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN Y REGISTRO DE PERFORACIONES.
- B. CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS.
- C. MEMORIAS DE CÁLCULO
- D. ENSAYOS DE PLASTICIDAD Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
- E. REGISTRO FOTOGRAFICO

## I. INTRODUCCION

Con el fin de determinar las características geotécnicas de los suelos de fundación para El Centro de Desarrollo Infantil (CDI), de la comunidad etnia Tikuna a construir en el lote ubicado en el Km 6 Leticia (Amazonas), se efectuaron cuatro sondeos (Ver Esquema de localización – Anexo A).

De cada sondeo se obtuvieron muestras alteradas e inalteradas a diferentes profundidades tal como se aprecia en los registros de perforación (Anexo A) y se ejecutaron ensayos de límites de consistencia, granulometrías, humedades naturales, compresiones inconfiadas y ensayo de penetración estándar (SPT) a los suelos representativos de los estratos encontrados.

La edificación a construir tendrá un nivel, con alturas máximas de 5.45 m y su sistema estructural conformado por pórticos en cerchas metálicas apoyadas en columnas de concreto reforzado y su uso será el de centro de enseñanza.

Geomorfológicamente la zona del estudio es plana y los suelos constituyentes están conformados por suelos sedimentarios tipo depósitos aluviales compuestos por arcillas limosas con arena y arenas limosas.

Finalmente se presentan en este informe, las recomendaciones del nivel de cimentación más apropiado para las estructuras, los valores de la capacidad admisible de carga, las deformaciones probables y las recomendaciones de manejo de los suelos.



## **II. INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

Con el fin de conocer las características del subsuelo del área a construir, se realizaron cuatro sondeos con profundidades variables entre los 7.0 m y los 8.0 m, localizados como se ilustra en el esquema de localización - Anexo A. En los sondeos se extrajeron muestras alteradas e inalteradas con el fin de efectuar ensayos de laboratorio, clasificar los suelos y hallar la humedad natural de los mismos, así mismo se realizaron ensayos de resistencia con el ensayo de penetración estándar (SPT). Visualmente se reconocieron los suelos cada 20 cm.

## **III. ESTRATIGRAFIA PROMEDIO**

El área de estudio posee diferencias de nivel y espesor de los estratos, sin embargo en aras de dar una idea general del subsuelo, se puede caracterizar la siguiente descripción del perfil estratigráfico promedio:

**De: 0.00 a 0.70 m** Limo arcilloso gris claro con vetas cafés y rastros orgánicos.

**De: 0.70 a 2.50 m.** Arcilla limosa con arena gris clara con vetas rojizas y habanas de consistencia firme.

**De: 2.50 a 4.50 m.** Arcilla limosa con arena gris clara y habana con vetas rojizas y amarillo ocre de consistencia media.

**De: 4.50 a 8.00 m.** Arena limosa rojiza con vetas grises y amarillo ocre, de densidad suelta.

El nivel freático se encontró a una profundidad aproximada de 5.20 m.

Los perfiles estratigráficos de los sondeos se presentan en el Anexo A.

#### **IV. ENSAYOS DE LABORATORIO**

En el laboratorio de suelos se realizaron los ensayos de humedad natural, límites de consistencia (Límite Líquido y Límite Plástico), gradaciones y compresiones inconfiadas. Los valores resultantes de los ensayos se presentan en el Anexo D y en el cuadro **RESUMEN DE RESULTADOS**. (Anexo B)

#### **V. ANALISIS DE RESULTADOS**

Con el fin de determinar los sistemas de cimentación adecuados y las características geotécnicas de los suelos se procedieron a calcular diferentes parámetros básicos de los suelos constituyentes, el resumen del análisis realizado fue el siguiente (Ver Memorias de Cálculo – Anexo C )

.- Los suelos superiores del sector hasta una profundidad aproximada de 0.70 m poseen suelos limosos y contenidos orgánicos que los hacen inapropiados para servir de estratos portantes para cimentaciones, a continuación de estas profundidades aparece el estrato portante que consiste en una arcilla limosa con arena gris clara con vetas rojizas y habanas de consistencia firme (Ver Registro de Perforaciones – Anexo A).

.- Los suelos predominantemente cohesivos existentes en el área del estudio se puede asumir que el ángulo de fricción es de cero ( $\Phi = 0^\circ$ ) y por lo tanto  $S_u = C_u$ , igualmente  $S_u = Q_u/2$ . Para los suelos friccionantes se utilizó la relación entre  $\Phi$  (ángulo de fricción interno) y el valor de N (golpes por pie) de Uchida-Hatanaka.

.- Para la determinación de los parámetros de elasticidad de los suelos cohesivos se utilizaron las fórmulas de Bowles ( $E_s = K * S_u$ ), considerando los suelos sobreconsolidados con un valor de  $K= 300$ . Para los suelos friccionantes la relación de  $N$  y el módulo de elasticidad para arenas saturadas de Bowles.

.- Los índices de consolidación ( $C_c$ ) con la fórmula de Terzagui-Peck y la relación de vacíos inicial con la relación entre el peso específico y la humedad natural.

.- Con todos los datos obtenidos anteriormente se procedió a caracterizar geotécnicamente los diferentes estratos encontrados de los sondeos.( Anexo C).

.- La edificación constará de un piso, con cargas máximas de servicio del orden de las 9.7 Ton y mínimas de 4.5 Ton.

.- En primera instancia se calcularon las capacidades admisibles netas con las teorías de Hansen y Meyerhof para cimentaciones superficiales tipo zapata o vigas continuas. (Ver Memorias de Cálculo – Cuadros de cálculos de capacidades de Hansen y Meyerhof – Anexo C), obteniéndose los siguientes valores de capacidad admisible neta, utilizando un factor de seguridad indirecta de 3 (tabla H.4.7.1. del NSR-10):

| <b>Dimensiones</b> | <b>Capacidad Admisible neta(Ton/m<sup>2</sup>)</b> |
|--------------------|--|
| 1.00x1.00 m        | 11.7   |
| 1.50x1.50 m        | 11.2   |
| 2.00x2.00 m        | 11.0   |
| 0.40 m x Continua  | 11.6   |

.- Se repitieron los cálculos de capacidad portante considerando los factores mínimos de seguridad geotécnicos básicos (FSGB), para tales cálculos, se utilizaron los esfuerzos no drenados encontrados divididos por el  $F_{sbmu}$  (cohesivos) para cargas de servicio (1.8) y  $F_{sbm}$  (no cohesivos) para cargas de servicio (1.5), de esta forma se encontró que las capacidades en función del FSG (Ver cuadro inferior) son mayores a los calculados con el  $FSI = 3$ , con base en esto se adoptan los valores más bajos entre las dos condiciones.

| Dimensiones       | Capacidad Admisible FSG(Ton/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|--|
| 1.00x1.00 m       | 20.8   |
| 1.50x1.50 m       | 20.0   |
| 2.00x2.00 m       | 19.6   |
| 0.40 m x Continua | 20.7   |

.- También se calcularon los valores de los asentamientos inmediatos y a largo plazo considerando las capacidades admisibles netas:

| Dimensiones (m) | C.A.neta (T/m <sup>2</sup> ) | Asent. Inmed. (cm) | Asent. Total (cm) |
|-----------------|------------------------------|--------------------|-------------------|
| 1.00x1.00       | 11.7                         | 0.25               | 2.8               |
| 1.50x1.50       | 11.2                         | 0.45               | 3.5               |
| 2.00x2.00       | 11.0                         | 0.65               | 4.2               |
| 0.4XCont        | 11.6                         | 0.27               | 2.6               |

.- El valor de asentamientos diferenciales máximo estarán en un rango aproximado de 0.70 cm, en la eventualidad de utilizar las cargas máximas admisibles.

.- Se calcularon los valores de los módulos de reacción vertical. (Ver Memorias de Cálculo – Anexo C).

.- Se pueden realizar excavaciones verticales temporales hasta una profundidad de 1.00 m, para profundidades mayores y hasta 2.50 m se recomienda tender 1 H : 4 V. Todos los cortes no temporales deben ser protegidos con empradización o estructuras de concreto.

.- Dada la existencia de arenas limosas saturadas a partir de los 5.20 m, se procedió a analizar la probabilidad de licuefacción.

.- Para la evaluación del potencial de licuación se siguió el procedimiento recomendado en el Boletín técnico No. 44 de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS) y los lineamientos del NSR/10. En resumen en primera instancia se procedió a determinar las características de los depósitos encontrados, tales como granulometría, plasticidad, densidad y presión de confinamiento y luego a escoger las características del sismo tales como aceleración máxima (para el cálculo se adoptó el valor de  $A_{max} = 0.08$ ), finalmente se comparan los esfuerzos de corte inducidos por el sismo y los esfuerzos de corte críticos a los cuales ocurre la licuación. Para determinar estos esfuerzos críticos se utilizaron correlaciones con el ensayo de penetración estándar y depósitos de suelos analizados que han presentado o no licuación durante sismos (se analizó con base en sismos de magnitud  $7 \frac{1}{2}$ ). (Ver memorias de cálculo – Potencial de Licuación - Anexo C)

.- Los cálculos realizados de potencial de licuefacción, muestran que las arenas presentes no son licuables. (Ver memorias de cálculo – Potencial de Licuación - Anexo C).

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Analizados el perfil estratigráfico, el tipo de obras a ejecutar y los resultados de los ensayos de laboratorio y de campo se puede concluir que los suelos superficiales hasta

los 0.70 m son suelos objetables como apoyo de estructuras, el estrato portante aparece en promedio a la anterior profundidad y se trata de una arcilla limosa con arena gris clara con vetas rojizas y habanas de consistencia firme.

Para definir el tipo de cimentación óptimo a adoptar se estudiaron diversas alternativas entre las cuales se consideraron malla de cimentación (ciclópeo y viga corona), vigas "T" invertidas continuas (cimentación continua) y zapatas aisladas.

En vista de las probables cargas a soportar por los cimientos en función del número de pisos, el tipo de estructura y la consistencia de los suelos encontrados, se recomiendan como sistema de cimentación el de zapatas aisladas unidas mediante vigas de amarre y/o vigas "T" invertidas continuas. La capacidad máxima admisible es la mostrada a continuación:

| Dimensiones       | Capacidad Admisible neta(Ton/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|---|
| 1.00x1.00 m       | 11.7  |
| 1.50x1.50 m       | 11.2  |
| 2.00x2.00 m       | 11.0  |
| 0.40 m x Continua | 11.6  |

(Ver Memorias de Cálculo - Anexo C).

.- Los asentamientos totales se encuentran en un rango entre 2.6 cm y 4.2 cm, dependiendo de las dimensiones de las zapatas y los esfuerzos netos o de contacto (Esf) a nivel de cimentación.

.- Los asentamientos diferenciales se pueden encontrar en un rango máximo de 0.70 cm.  
(Ver Memorias de Cálculo – Anexo C)

La metodología recomendada a seguir para construir la cimentación en la zona de la edificación es:

Zapatas aisladas con vigas de amarre y /o vigas "T" invertidas

- Excavar la zona de cimentación de las zapatas y/o vigas "T" invertidas a una profundidad aproximada de 0.7 m, verificando la aparición del estrato portante (arcilla limosa con arena gris clara con vetas rojizas y habanas de consistencia firme).
- Rellenar desde el nivel de aparición del estrato portante hasta la cota de desplante de las zapatas y/o vigas "T" invertidas (mínimo 0.50 m), con concreto ciclópeo (60-40).
- Colocar el cimiento cuidando que el refuerzo quede con un recubrimiento mínimo de 7.5 cm.
- Para las zonas de contrapiso se excavarán aproximadamente 0.40 m de profundidad, se colocará un geotextil tejido tipo T 1700 o similar y se rellenará hasta las cotas del proyecto con recebo seleccionado compactado en capas no mayores de 0.15 m al 96 % del proctor modificado.
- Las zapatas no deben tener dimensiones menores a 1.00 m y las vigas "T" invertidas menos de 0.40 m.

Todos los suelos expuestos durante la construcción deben protegerse con plásticos para evitar su degradación por los agentes meteorológicos.

Se debe evitar la interceptación de cursos naturales de agua y realizar un correcto manejo

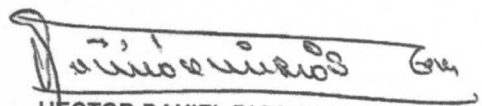
de las aguas superficiales.

Según el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes (NS-10) el proyecto se encuentra ubicado en una zona de riesgo sísmico bajo y el tipo de suelo encontrado corresponde a un "D". Los parámetros sísmicos para esta zona son:

$$A_a = 0.05 \quad A_v = 0.05 \quad F_a = 1.6 \quad F_v = 2.4$$

## VII. LIMITACIONES

Las conclusiones y recomendaciones del presente informe están basadas en los resultados de la investigación del sub-suelo suministrados por la firma Ingeniería y Geología Ltda y la información suministrada sobre las características del proyecto. Si durante el diseño o construcción se encuentran condiciones del sub-suelo o estructurales diferentes a los considerados en este estudio, se deberá informar al ingeniero de suelos para estudiar las modificaciones o adiciones que sean necesarias.



HECTOR DANIEL RIOS SORA  
INGENIERO GEOLOGO  
T.P. 02598 MINMINAS



**ANEXO A**

**ESQUEMA DE  
LOCALIZACION**

**Y**

**REGISTRO  
DE PERFORACIONES**

# PERFIL ESTRATIGRAFICO

**PROYECTO:** KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA  
CONSTRUCCION CDI

**LOCALIZACION:**  
**FECHA INFORME:** enero-15

**SONDEO No.** 1

**PROFUNDIDAD TOTAL:** 8,00

| PROF.<br>(m)  | MUESTRA<br>No. | DESCRIPCION   | Hum.<br>Nat.<br>(%) | Muestra      |                         | OBSERVACIONES<br>PENETROMETRO<br>S.P.T. |
|---|----------------|---|---------------------|--------------|-------------------------|---|
|   |                |   |                     | WL-IP<br>(%) | Qu<br>K/cm <sup>2</sup> |   |
|   |                | LIMO ARCILLOSO GRIS CLARO CON VETAS CAFES OXIDADAS  |                     |              |                         |   |
| 1,00  |                |   | 34,9                | 55,2 - 26,4  | 1,01                    | MH-CH                                   |
| 2,00  |                | ARCILLA LIMOSA CON ARENA GRIS CLARO, CON PEQUEÑAS VETAS ROJIZAS Y HABANAS DE CONSISTENCIA FIRME           | 39,1                | 56,2 - 29,4  | 1,10                    | MH-CH                                   |
| 3,00  |                | ARCILLA LIMO ARENOSA GRIS CLARO Y HABANO CON PEQUEÑAS VETAS ROJIZAS Y AMARILLO OCRE DE CONSISTENCIA FIRME | 40,3                | 50,1 - 25,2  | 1,49                    | CH                                      |
| 4,00  |                | ARCILLA LIMOSA CON ARENA, PEQUEÑAS VETAS GRISES Y AMARILLO OCRE DE CONSISTENCIA MEDIA                     | 39,8                | 34,9 - 11,5  | 0,83                    | CL-ML                                   |
| 5,00  |                | ARENA LIMOSA FINA ROJIZA CON PEQUEÑAS VETAS GRISES Y AMARILLO OCRE SUELTAS                                |                     | NL - NP      |                         | SP-SM<br>N=3 Golpes/pie                 |
| 6,00  |                |   |                     |              |                         |   |
| NIVEL F. AL INICIAR (m): 5,20 — NIVEL F. AL FINALIZAR (m): 5,20 |                |   |                     |              |                         |   |

# PERFIL ESTRATIGRAFICO

**PROYECTO:** KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA  
CONSTRUCCION CDI

**LOCALIZACION:**

**FECHA INFORME:** enero-15

**PROFUNDIDAD TOTAL:** 8,00

**SONDEO No.** 1

| PROF.<br>(m) | MUESTRA<br>No. | DESCRIPCION   | Hum.<br>Nat.<br>(%) | Muestra      |                         | OBSERVACIONES<br>PENETROMETRO<br>S.P.T. |
|--------------|----------------|---|---------------------|--------------|-------------------------|---|
|              |                |   |                     | WL-IP<br>(%) | Qu<br>K/cm <sup>2</sup> |   |
| 7,00         |                | ARENA LIMOSA FINA ROJIZA CON PEQUEÑAS VETAS<br>GRISES Y AMARILLO OCRE SUELTAS | 41,4                | NL - NP      |                         | SMd<br>N=2 Golpes/pie                   |
| 8,00         |                | ARENA LIMOSA FINA GRIS VERSODA SUELTA   |                     |              |                         |   |
|              |                | FIN DEL SONDEO  |                     |              |                         |   |
| 9,00         |                |   |                     |              |                         |   |
| 10,00        |                |   |                     |              |                         |   |
| 11,00        |                |   |                     |              |                         |   |
| 12,00        |                |   |                     |              |                         |   |

NIVEL F. AL INICIAR (m): 5,20 — NIVEL F. AL FINALIZAR (m): 5,20

# PERFIL ESTRATIGRAFICO

**PROYECTO:** KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA  
CONSTRUCCION CDI

**LOCALIZACION:**  
**FECHA INFORME:** enero-15

**SONDEO No.** 2

**PROFUNDIDAD TOTAL:** 7,00

| PROF.<br>(m) | MUESTRA<br>No. | DESCRIPCION  | Hum.<br>Nat.<br>(%) | Muestra      |                         | OBSERVACIONES<br>PENETROMETRO<br>S.P.T. |
|--------------|----------------|--|---------------------|--------------|-------------------------|---|
|              |                |  |                     | WL-IP<br>(%) | Qu<br>K/cm <sup>2</sup> |   |
|              |                | LIMO ARCILLOSO GRIS CLARO CON VETAS CAFES OXIDADAS   |                     |              |                         |   |
| 1,00         |                | ARCILLA LIMOSA CON ARENA GRIS CLARO CON PEQUEÑAS VETAS ROJIZAS Y HABANAS DE CONSISTENCIA FIRME           | 35,0                | 62,0 - 32,0  | 1,32                    | MH-CH                                   |
| 2,00         |                |  | 39,0                |              | 1,19                    |   |
| 3,00         |                | ARCILLA LIMO ARENOSA GRIS CLARO Y HABANO CON PEQUEÑAS VETAS ROJIZAS Y AMAILLO OCRE DE CONSISTENCIA MEDIA | 36,0                | 49,0 - 24,0  | 0,92                    | ML-CL                                   |
| 4,00         |                | LIMO ARCILLOSO CON ARENA ROJIZA CON PEQUEÑAS VETAS GRISES Y AMARILLO OCRE DE CONSISTENCIA MEDIA          | 41,0                | 46,0 - 19,0  | 0,70                    | ML-CL                                   |
| 5,00         |                | ARENA LIMOSA FINA ROJIZA CON PEQUEÑAS VETAS GRISES Y AMARILLO OCRE, SUELTA                               | 38,0                | NL - NP      |                         | SMd<br>N=3 Golpes/pie                   |
| 6,00         |                |  |                     |              |                         |   |

NIVEL F. AL INICIAR (m): 5,20 — NIVEL F. AL FINALIZAR (m): 5,20

# PERFIL ESTRATIGRAFICO

**PROYECTO:** KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA  
CONSTRUCCION CDI

**LOCALIZACION:**

**FECHA INFORME:** enero-15

**SONDEO No.** 2

**PROFUNDIDAD TOTAL:** 7,00

| PROF.<br>(m) | MUESTRA<br>No. | DESCRIPCION   | Hum.<br>Nat.<br>(%) | Muestra      |                         | OBSERVACIONES<br>PENETROMETRO<br>S.P.T. |
|--------------|----------------|---|---------------------|--------------|-------------------------|---|
|              |                |   |                     | WL-IP<br>(%) | Qu<br>K/cm <sup>2</sup> |   |
| 7,00         |                | ARENA LIMOSA ROJIZA CON PEQUEÑAS VETAS GRISES Y AMARILLO OCRE, SUELTA | 39,0                | NL - NP      |                         | SMd<br>N=3 Golpes/pie                   |
|              |                | FIN DEL SONDEO  |                     |              |                         |   |
| 8,00         |                |   |                     |              |                         |   |
| 9,00         |                |   |                     |              |                         |   |
| 10,00        |                |   |                     |              |                         |   |
| 11,00        |                |   |                     |              |                         |   |
| 12,00        |                |   |                     |              |                         |   |

NIVEL F. AL INICIAR (m): 5,20 \_ NIVEL F. AL FINALIZAR (m): 5,20

# PERFIL ESTRATIGRAFICO

**PROYECTO:** KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA  
CONSTRUCCION CDI

**LOCALIZACION:**

**FECHA INFORME:** enero-15

**PROFUNDIDAD TOTAL:** 7,00

**SONDEO No.** 3

| PROF.<br>(m)  | MUESTRA<br>No. | DESCRIPCION   | Hum.<br>Nat.<br>(%) | Muestra      |                         | OBSERVACIONES<br>PENETROMETRO<br>S.P.T. |
|---|----------------|---|---------------------|--------------|-------------------------|---|
|   |                |   |                     | WL-IP<br>(%) | Qu<br>K/cm <sup>2</sup> |   |
|   |                | LIMO ARCILLOSO GRIS CLARO CON VETAS CAFES OXIDADAS  |                     |              |                         |   |
| 1,00  |                |   | 35,9                | 60,0 - 30,0  | 1,07                    | MH-CH                                   |
| 2,00  |                | ARCILLA LIMOSA CON ARENA GRIS CLARO CON PEQUEÑAS VETAS ROJIZAS Y HABANAS DE CONSISTENCIA FIRME            | 39,5                |              | 1,21                    |   |
| 3,00  |                | ARCILLA LIMO ARENOSA GRIS CLARO Y HABANO CON PEQUEÑAS VETAS ROJIZAS Y AMARILLO OCRE DE CONSISTENCIA MEDIA | 37,5                | 51,0 - 35,0  | 0,91                    | MH-CH                                   |
| 4,00  |                | LIMO ARCILLOSO CON ARENA ROJIZA, PEQUEÑAS VETAS GRISES Y AMARILLO OCRE DE CONSISTENCIA MEDIA              | 39,6                | 40,0 - 15,0  | 0,85                    | ML-CL                                   |
| 5,00  |                | ARENA LIMOSA FINA ROJIZA CON PEQUEÑAS VETAS GRISES Y AMARILLO OCRE, SUELTA                                | 39,2                | NL-NP        |                         | SMd<br>N=3Golpes/pie                    |
| 6,00  |                |   |                     |              |                         |   |
| NIVEL F. AL INICIAR (m): 5,20 — NIVEL F. AL FINALIZAR (m): 5,20 |                |   |                     |              |                         |   |

# PERFIL ESTRATIGRAFICO

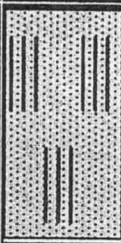
**PROYECTO:** KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA  
CONSTRUCCION CDI

**LOCALIZACION:**

**FECHA INFORME:** enero-15

**PROFUNDIDAD TOTAL:** 7,00

**SONDEO No.** 3

| PROF.<br>(m) | MUESTRA<br>No.  | DESCRIPCION   | Hum.<br>Nat.<br>(%) | Muestra      |                         | OBSERVACIONES<br>PENETROMETRO<br>S.P.T. |
|--------------|---|---|---------------------|--------------|-------------------------|---|
|              |   |   |                     | WL-IP<br>(%) | Qu<br>K/cm <sup>2</sup> |   |
| 7,00         |  | ARENA LIMOSA FINA ROJIZA CON PEQUEÑAS VETAS<br>GRISES Y AMARILLO OCRE, SUELTA | 41,4                | NL-NP        |                         | SMd<br>N=2 Golpes/pie                   |
|              |   | FIN DEL SONDEO  |                     |              |                         |   |
| 8,00         |   |   |                     |              |                         |   |
| 9,00         |   |   |                     |              |                         |   |
| 10,00        |   |   |                     |              |                         |   |
| 11,00        |   |   |                     |              |                         |   |
| 12,00        |   |   |                     |              |                         |   |

NIVEL F. AL INICIAR (m): 5,20 NIVEL F. AL FINALIZAR (m): 5,20

# PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA  
CONSTRUCCION CDI

LOCALIZACION:

FECHA INFORME: enero-15

PROFUNDIDAD TOTAL: 7,00

SONDEO No. 4

| PROF.<br>(m) | MUESTRA<br>No. | DESCRIPCION   | Hum.<br>Nat.<br>(%) | Muestra      |                         | OBSERVACIONES<br>PENETROMETRO<br>S.P.T. |
|--------------|----------------|---|---------------------|--------------|-------------------------|---|
|              |                |   |                     | WL-IP<br>(%) | Qu<br>K/cm <sup>2</sup> |   |
|              |                | LIMO ARCILLOSO GRIS CLARO CON VETAS CAFES OXIDADAS  |                     |              |                         |   |
| 1,00         |                |   | 51,6                | 60,4 - 30,8  | 1,07                    | MH-CH                                   |
| 2,00         |                | ARCILLA LIMOSA CON ARENA GRIS CLARO CON PEQUEÑAS VETAS ROJIZAS Y HABANAS DE CONSISTENCIA FIRME            |                     |              | 1,21                    |   |
| 3,00         |                | ARCILLA LIMO ARENOSA GRIS CLARO Y HABANO CON PEQUEÑAS VETAS ROJIZAS Y AMARILLO OCRE DE CONSISTENCIA MEDIA | 33,5                | 51,0 - 24,9  | 0,91                    | MH-CH                                   |
| 4,00         |                | ARCILLA LIMOSA CON ARENA ROJIZA CON PEQUEÑAS VETAS GRISES Y AMARILLO OCRE DE CONSISTENCIA MEDIA           | 38,7                | 40,3 - 15,4  | 0,85                    | CL-ML                                   |
| 5,00         |                | ARENA LIMOSA FINA ROJIZA CON PEQUEÑAS VETAS GRISES Y AMARILLO OCRE, SUELTA                                | 38,9                | NL - NP      |                         | SMD<br>N=3Golpes/pie                    |
| 6,00         |                |   |                     |              |                         |   |

NIVEL F. AL INICIAR (m): 5,20 NIVEL F. AL FINALIZAR (m): 5,20



# PERFIL ESTRATIGRAFICO

**PROYECTO:** KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA  
CONSTRUCCION CDI

**LOCALIZACION:**

**FECHA INFORME:** enero-15

**SONDEO No.** 4

**PROFUNDIDAD TOTAL:** 7,00

| PROF.<br>(m) | MUESTRA<br>No. | DESCRIPCION   | Hum.<br>Nat.<br>(%) | Muestra      |                         | OBSERVACIONES<br>PENETROMETRO<br>S.P.T. |
|--------------|----------------|---|---------------------|--------------|-------------------------|---|
|              |                |   |                     | WL-IP<br>(%) | Qu<br>K/cm <sup>2</sup> |   |
| 7,00         |                | ARENA LIMOSA FINA ROJIZA CON PEQUEÑAS VETAS<br>GRISES Y AMARILLO OCRE, SUELTA | 40,7                | NL-NP        |                         | N=3 Golpes/pie                          |
|              |                | FIN DEL SONDEO  |                     |              |                         |   |
| 8,00         |                |   |                     |              |                         |   |
| 9,00         |                |   |                     |              |                         |   |
| 10,00        |                |   |                     |              |                         |   |
| 11,00        |                |   |                     |              |                         |   |
| 12,00        |                |   |                     |              |                         |   |

NIVEL F. AL INICIAR (m): 5,20 — NIVEL F. AL FINALIZAR (m): 5,20

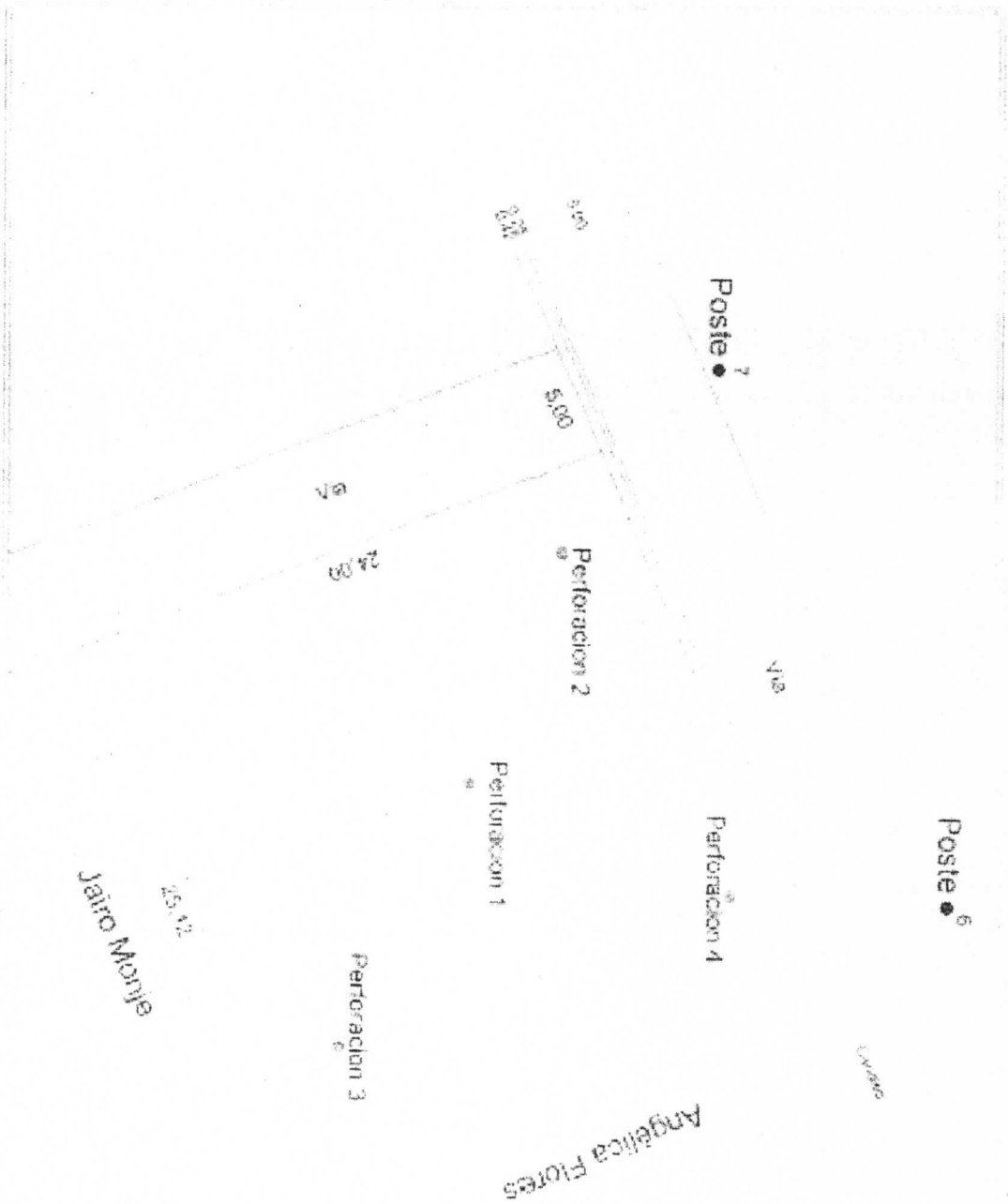
Ing. Geologo HECTOR DANIEL RIOS S.  
M. P. 02598 Ministerio de Minas y Energía

PROYECTO  
CONSTRUCCION DE  
DIRECCION  
REGISTRADO NACIONAL N° 6

CONTENIDO  
EVALUACION DE AGUAS SUBTERRANEAS  
DEBIDA A LA ACTIVIDAD

ESCALA  
1:250

PLANOS  
VIA 12  
M.A. 14



**ANEXO B**

**CUADRO DE  
RESUMENES**

**PROYECTO:** CONSTRUCCION CDI \_ Km. 6 \_ VIA LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

CONSTRUCCION CDI \_ Km. 6 \_ VIA LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

ene-15

ene-15

FECHA:

| Tipo Muestra | MUESTRA No. | PROFUNDIDAD (m.) | GRANULOMETRÍA |       |       | HUMEDAD NATURAL | LÍMITES DE ATTERBERG |                |                   | Cc    | RSC  | Cr | E <sub>s</sub> | POT. EXP. | COMPR. INCONF. | PESO UNITARIO | S.P.T 6 PENETROM |  |     |                  |
|--------------|-------------|------------------|---------------|-------|-------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|-------|------|----|----------------|-----------|----------------|---------------|------------------|--|-----|------------------|
|              |             |                  | % G           | % A   | % F   |                 | W <sub>n</sub>       | W <sub>p</sub> | I <sub>d</sub> eP |       |      |    |                |           |                |               |                  |  | USC | Teórica Skempton |
|              |             |                  |               |       |       |                 |                      |                |                   |       |      |    |                |           |                |               |                  |  |     |                  |
| SONDEO No. 1 |             |                  |               |       |       |                 |                      |                |                   |       |      |    |                |           |                |               |                  |  |     |                  |
| S.S.         | M-1         | 0,70-1,50        |               | 14,14 | 85,86 | 34,9            | 55,2                 | 28,8           | 26,4              | MH-CH | 0,41 |    |                |           | 1,01           | 1,893         |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-2         | 1,50-2,60        |               | 19,25 | 80,75 | 39,2            | 56,2                 | 26,8           | 29,4              | MH-CH | 0,42 |    |                |           | 1,10           | 1,848         |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-3         | 2,60-3,70        |               | 32,42 | 67,58 | 40,4            | 50,1                 | 24,8           | 25,3              | CH    | 0,36 |    |                |           | 1,49           | 1,872         |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-4         | 3,70-4,50        |               | 44,59 | 55,41 | 39,9            | 34,9                 | 23,4           | 11,5              | CL-ML | 0,22 |    |                |           | 0,83           | 1,931         |                  |  |     |                  |
|              | M-5         | 4,50-6,50        |               | 90,74 | 9,26  |                 | NL                   | NP             |                   | SP-SM |      |    |                |           |                |               | 3 G/ple          |  |     |                  |
|              | M-6         | 6,50-8,00        |               | 73,72 | 26,28 | 41,5            | NL                   | NP             |                   | SMD   |      |    |                |           |                |               | 2 G/ple          |  |     |                  |
| SONDEO No. 2 |             |                  |               |       |       |                 |                      |                |                   |       |      |    |                |           |                |               |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-1         | 0,60-1,50        |               | 10,52 | 89,51 | 35,3            | 62,6                 | 30,5           | 32,1              | MH-CH | 0,47 |    |                |           | 1,32           | 1,850         |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-2         | 1,50-2,50        |               |       |       | 39,5            |                      |                |                   |       |      |    |                |           | 1,19           | 1,791         |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-3         | 2,50-3,80        |               | 22,86 | 77,25 | 36,7            | 49,8                 | 25,8           | 24,0              | ML-CL | 0,36 |    |                |           | 0,92           | 1,802         |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-4         | 3,80-4,50        |               | 38,75 | 61,38 | 41,2            | 46,2                 | 27,6           | 18,6              | ML-CL | 0,33 |    |                |           | 0,70           | 1,731         |                  |  |     |                  |
|              | M-5         | 4,50-6,00        |               | 87,69 | 12,49 | 38,1            | NL                   | NP             |                   | SMD   |      |    |                |           |                |               | 3 G/ple          |  |     |                  |
|              | M-6         | 6,00-7,00        |               | 84,74 | 15,32 | 39,3            | NL                   | NP             |                   | SMD   |      |    |                |           |                |               | 3 G/ple          |  |     |                  |
| SONDEO No. 3 |             |                  |               |       |       |                 |                      |                |                   |       |      |    |                |           |                |               |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-1         | 0,50-1,50        |               | 16,38 | 83,75 | 35,9            | 60,5                 | 30,2           | 30,3              | MH-CH | 0,45 |    |                |           | 1,07           | 1,932         |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-2         | 1,50-2,80        |               |       |       | 39,5            |                      |                |                   |       |      |    |                |           | 1,21           | 1,764         |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-3         | 2,80-3,80        |               | 22,22 | 77,83 | 37,5            | 51,7                 | 26,5           | 25,2              | MH-CH | 0,38 |    |                |           | 0,91           | 1,847         |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-4         | 3,80-4,50        |               | 35,24 | 64,82 | 39,6            | 40,2                 | 25,7           | 14,5              | ML-CL | 0,27 |    |                |           | 0,85           | 1,813         |                  |  |     |                  |
|              | M-5         | 4,50-6,70        |               | 86,17 | 13,97 | 39,2            | NL                   | NP             |                   | SMD   |      |    |                |           |                |               | 3 G/ple          |  |     |                  |
|              | M-6         | 6,70-8,00        |               | 89,75 | 10,36 | 41,4            | NL                   | NP             |                   | SP-SM |      |    |                |           |                |               | 2 G/ple          |  |     |                  |
| SONDEO No. 4 |             |                  |               |       |       |                 |                      |                |                   |       |      |    |                |           |                |               |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-1         | 0,50-1,50        |               | 16,24 | 83,76 | 51,7            | 60,4                 | 29,6           | 30,8              | MH-CH | 0,45 |    |                |           | 1,07           | 1,932         |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-2         | 1,50-2,80        |               |       |       |                 |                      |                |                   |       |      |    |                |           | 1,21           | 1,764         |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-3         | 2,80-3,80        |               | 22,19 | 77,81 | 33,5            | 51,0                 | 26,2           | 24,8              | MH-CH | 0,37 |    |                |           | 0,91           | 1,847         |                  |  |     |                  |
| S.H.         | M-4         | 3,80-4,50        |               | 35,17 | 64,83 | 38,7            | 40,3                 | 24,9           | 15,4              | CL-ML | 0,27 |    |                |           | 0,85           | 1,813         |                  |  |     |                  |
|              | M-5         | 4,50-6,00        |               | 86,03 | 13,97 | 39,0            | NL                   | NP             |                   | SMD   |      |    |                |           |                |               | 3 G/ple          |  |     |                  |
|              | M-6         | 6,00-7,00        |               | 89,74 | 10,26 | 40,7            | NL                   | NP             |                   | SP-SM |      |    |                |           |                |               | 3 G/ple          |  |     |                  |

**ANEXO C**

**MEMORIAS DE CALCULO**

# HOJA DE CÁLCULO

Código: F2-003

Versión: 007

Vigencia: Julio 24 de 2014

Página 1 de 18

OBRA : CDI. LETICIA

ESTUDIO DE: EJC

FECHA:

30/1/15

REALIZADO POR:

GM.

APROBADO POR:

GM.

## Capacidad Admisib

DF = 0.7 m

$\gamma = 1.6 \text{ T/m}^3$

H0.7 - 2.50 m

$\bar{q}_m = 10 \text{ T/m}^2$

Si  $\phi = 0 \Rightarrow s_u = c_u = 0$

$c_u = s_u = 10/2 = 5.0 \text{ T/m}^2$

$\gamma' = 1.8 \text{ T/m}^3$

H2.50 - 4.50 m

$\bar{q}_m = 8 \text{ T/m}^2$

Si  $\phi = 0$

$s_u = c_u = 0$

$c_u = s_u = 8/2 = 4.0 \text{ T/m}^2$

$\gamma' = 1.8 \text{ T/m}^3$

H4.50 - 8.0

$N = 2 \text{ GPa}$

$\gamma' = 1.85 \text{ T/m}^3$

$\phi = \sqrt{20 \times 2} + 15 = 21^\circ$  Alameda - Holano Ka

Cálculo de la capacidad según las teorías de Hansen y Meyerhof.

FSI = 3

$q = 1.12 \text{ T/m}^2$

B(m)

L(m)

$q_{ult} (\text{T/m}^2)$

$q_{adm} (\text{T/m}^2)$

$q_{adm. net} (\text{T/m}^2)$

1.0

1.0

36.3

12.1

11.7

1.5

1.5

34.8

11.6

11.2

2.0

2.0

34.1

11.4

11.0

0.4

cont.

36.0

12.0

11.6

# HOJA DE CÁLCULO

Código: F2-003

Versión: 007

Vigencia: Julio 24 de 2014

Página 2 de 18

OBRA : CDI - LETICIA

FECHA: 30/1/15

ESTUDIO DE: S y C

REALIZADO POR: GM.

APROBADO POR: GM

## Factor de Seguridad Góticica

H<sub>0.2</sub> - 2.5

$$S_u = C_u = 5.0 \text{ T/m}^2 \quad FSG_{Bm} = 1.8$$

$$S_a = S_u / 1.8 \quad S_a = 5 / 1.8 = 2.8 \text{ T/m}^2$$

H<sub>2.5</sub> - 4.5

$$S_u = C_u = 4.0 \text{ T/m}^2 \quad FSG_{Bm} = 1.8$$

$$S_a = S_u / 1.8 \quad S_a = 4.0 / 1.8 = 2.2 \text{ T/m}^2$$

H<sub>4.5</sub> - 8.0

$$\phi = 21^\circ \quad S = C + V \tan \phi \quad \text{Si } C = 0 \Rightarrow$$

$$S = V \tan \phi \quad V = 8 \times 1.8 = 10.8 \text{ T/m}^2 \quad FSG_B = 1.5$$

$$S = 10.8 \tan 21^\circ \quad S = 4.15 \text{ T/m}^2 \quad S_a = \frac{4.15}{1.5} = 2.76 \text{ T/m}^2$$

$$\phi_a = \arctan \left( \frac{2.76}{10.8} \right) \quad \phi_a = 14^\circ$$

Calculamos con  $S_a$  y  $\phi_a$ , obtenemos:

| B(m) | L(m) | $Q_u (FSG) (T/m^2)$ |   | $Q_a (FSI) (T/m^2)$ |
|------|------|---------------------|---|---------------------|
| 1.0  | 1.0  | 20.3                | > | 11.3                |
| 1.5  | 1.5  | 20.0                | > | 11.2                |
| 2.0  | 2.0  | 19.6                | > | 11.0                |
| 0.9  | int. | 20.3                | > | 11.6                |

Se adoptan los valores con FSI

# HOJA DE CÁLCULO

Código: F2-003

Versión: 007

Vigencia: Julio 24 de 2014

Página 3 de 18

OBRA :

CDI - LETICIA

ESTUDIO DE :

S<sub>3</sub> C

FECHA:

30/1/15

REALIZADO POR:

GM

APROBADO POR:

GM

## Análisis de Asestamiento

H<sub>0.7-2.5</sub>

$\bar{W}_k = 60\%$

$C_c = (0.009)(60-10) = 0.45 \text{ (Paq)}$

TRSC = 4

$C_r = 0.45/8 = 0.056$

$\bar{W}_{in} = 36\%$

$G_s = 2.7$

$S = 97\%$

$C = \frac{2.7 \times 0.36}{0.97} = 1.0$

$E_s = 5 \times 300 = 1500 \text{ T/m}^2 \text{ (Boulton)}$

H<sub>2.5-4.5</sub>

$\bar{W}_k = 40\%$

$C_c = 0.27 \text{ (Paq)}$

TRSC = 2

$C_r = 0.27/7 = 0.038$

$\bar{W}_{in} = 40\%$

$G_s = 2.7$

$S = 98\%$

$C = \frac{2.7 \times 0.4}{0.98} = 1.1$

$E_s = 4 \times 300 = 1200 \text{ T/m}^2$

H<sub>4.5</sub> →

$\bar{N} = 2$

$E_s = 250(2+15) = 4250 \text{ KP}_2$

$E_s = 425 \text{ T/m}^2$

De los anclajes adjuntos:

| B (m) | L (m) | $\sigma_0 \text{ (T/m}^2\text{)}$ | $\Delta H_{H_{max}} \text{ (cm)}$ | $\Delta H_{TOT} \text{ (cm)}$ |
|-------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1.0   | 1.0   | 11.7                              | 0.25                              | 2.8                           |
| 1.5   | 1.5   | 11.2                              | 0.45                              | 3.5                           |
| 2.0   | 2.0   | 11.0                              | 0.65                              | 4.2                           |
| 0.4   | cont. | 11.6                              | 0.27                              | 2.6                           |

DIF.  $\Delta H \approx 0.7 \text{ cm}$



# HOJA DE CÁLCULO

Código: F2-003

Versión: 007

Vigencia: Julio 24 de 2014

Página 4 de 18

OBRA :

CDI - LETAUA

ESTUDIO DE :

S, C

FECHA:

30 / 1 / 15

REALIZADO POR:

G.M.

APROBADO POR:

G.M.

M.S. de la Recuperación Vertical

B(m)

$K_v (T/m^3)$

1.0

410

1.5

320

2.0

260

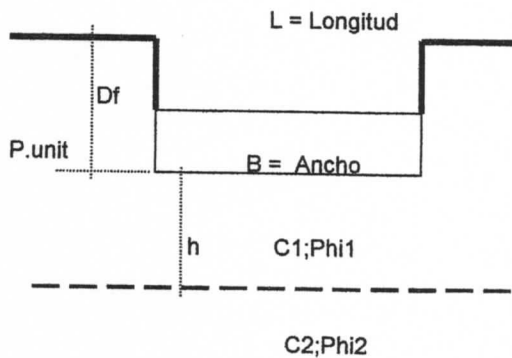
0.4

440

# CAPACIDAD DE CARGA MEYERHOF

5/18

OBRA : EDIFICACIÓN C.D.I. Km 6. LETICIA-TARAPACA (AMAZONAS)



| B | L | C1 | Phi1 | C2 | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|---|---|----|------|----|------|-----|-----|---------|
| 1 | 1 | 5  | 0    | 4  | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 * B * \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 0,5$$

$H \leq h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

$\Phi =$  N/A  $\Phi$  ponderado

$C =$  N/A Cohesión ponderada ( $2 * c_1 + c_2$ )

$\Phi$  (cal) = 0,00  $C$  (calc) = 5

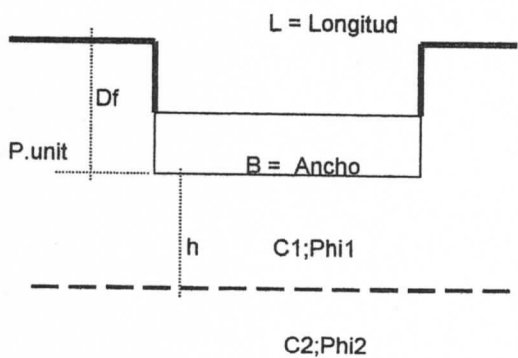
$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.unit)(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$$

| $N_c$ | $N_q$ | $N_\gamma$ |
|-------|-------|------------|
| 5,14  | 1,00  | 0,00       |

$$q = 1,12$$

| sc    | dc    | sq    | dq    | sγ    | dγ    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1,200 | 1,140 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

$$q_{ult} = 36,3 \quad \text{Ton/m}^2$$



| B   | L   | C1 | Phi1 | C2 | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|-----|-----|----|------|----|------|-----|-----|---------|
| 1,5 | 1,5 | 5  | 0    | 4  | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 * B * \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 0,75$$

$H \leq h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

$\Phi =$  N/A  $\Phi$  ponderado

$C =$  N/A Cohesión ponderada ( $2 * c_1 + c_2$ )

$\Phi$  (cal) = 0,00  $C$  (calc) = 5

$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.unit)(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$$

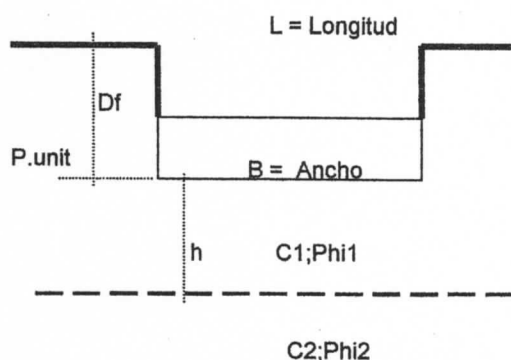
| $N_c$ | $N_q$ | $N_\gamma$ |
|-------|-------|------------|
| 5,14  | 1,00  | 0,00       |

$$q = 1,12$$

| sc    | dc    | sq    | dq    | sγ    | dγ    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1,200 | 1,093 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

$$q_{ult} = 34,8 \quad \text{Ton/m}^2$$

## CAPACIDAD DE CARGA MEYERHOF



| B | L | C1 | Phi1 | C2 | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|---|---|----|------|----|------|-----|-----|---------|
| 2 | 2 | 5  | 0    | 4  | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 * B * \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 1$$

$H < h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

$$\Phi = \text{N/A} \quad \Phi \text{ ponderado}$$

$$C = \text{N/A} \quad \text{Cohesión ponderada } (2 * c1 + c2)$$

$$\Phi (\text{calc}) = 0,00 \quad C (\text{calc}) = 5$$

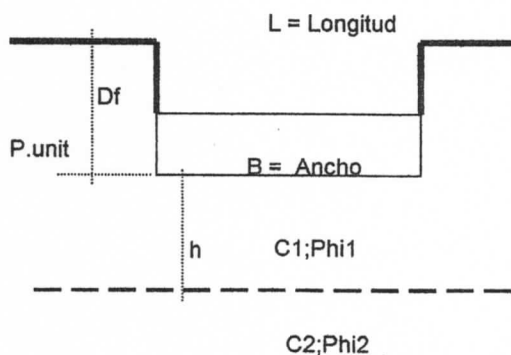
$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.\text{unit})(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$$

| $N_c$ | $N_q$ | $N_\gamma$ |
|-------|-------|------------|
| 5,14  | 1,00  | 0,00       |

$$q = 1,12$$

| $s_c$ | $d_c$ | $s_q$ | $d_q$ | $s_\gamma$ | $d_\gamma$ |
|-------|-------|-------|-------|------------|------------|
| 1,200 | 1,070 | 1,000 | 1,000 | 1,000      | 1,000      |

$$Q_{ult} = 34,1 \quad \text{Ton/m}^2$$



| B   | L  | C1 | Phi1 | C2 | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|-----|----|----|------|----|------|-----|-----|---------|
| 0,4 | 15 | 5  | 0    | 4  | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 * B * \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 0,2$$

$H < h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

$$\Phi = \text{N/A} \quad \Phi \text{ ponderado}$$

$$C = \text{N/A} \quad \text{Cohesión ponderada } (2 * c1 + c2)$$

$$\Phi (\text{calc}) = 0,00 \quad C (\text{calc}) = 5$$

$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.\text{unit})(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$$

| $N_c$ | $N_q$ | $N_\gamma$ |
|-------|-------|------------|
| 5,14  | 1,00  | 0,00       |

$$q = 1,12$$

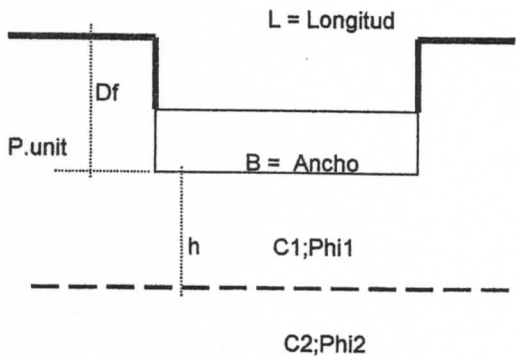
| $s_c$ | $d_c$ | $s_q$ | $d_q$ | $s_\gamma$ | $d_\gamma$ |
|-------|-------|-------|-------|------------|------------|
| 1,005 | 1,350 | 1,000 | 1,000 | 1,000      | 1,000      |

$$Q_{ult} = 36,0 \quad \text{Ton/m}^2$$

# CAPACIDAD DE CARGA HANSEN

7/18

JBRA : EDIFICACIÓN C.D.I. Km 6. LETICIA-TARAPACA (AMAZONAS)



| B | L | C1 | Phi1 | C2 | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|---|---|----|------|----|------|-----|-----|---------|
| 1 | 1 | 5  | 0    | 4  | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 * B * \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 0,5$$

$H < h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

$\Phi =$  N/A  $\Phi$  ponderado

$C =$  N/A Cohesión ponderada ( $2 * c_1 + c_2$ )

$\Phi$  (cal) = 0,00  $C$  (calc) = 5

$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.unit)(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$$

$$q_{ult} = Su(N_c)(1 + s'c + d'c) + q$$

Suelo  $\Phi = 0$

Suelo ( $\Phi - c$ )

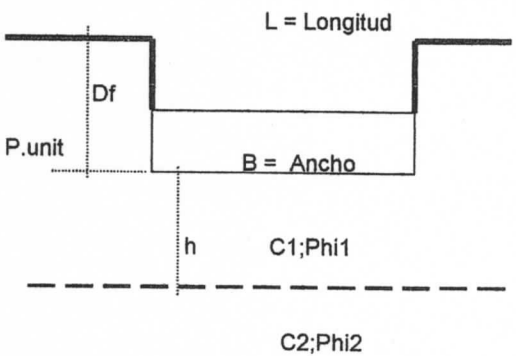
| Nc   | Nq   | N $\gamma$ |
|------|------|------------|
| 5,14 | 1,00 | 0,00       |

$$q = 1,12$$

| sc  | dc  | sq  | dq  | s $\gamma$ | d $\gamma$ |
|-----|-----|-----|-----|------------|------------|
| N/A | N/A | N/A | N/A | N/A        | N/A        |

| s'c   | d'c   |
|-------|-------|
| 0,200 | 0,280 |

$$Q_{ult} = 39,2 \quad \text{Ton/m}^2$$



| B   | L   | C1 | Phi1 | C2 | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|-----|-----|----|------|----|------|-----|-----|---------|
| 1,5 | 1,5 | 5  | 0    | 4  | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 * B * \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 0,75$$

$H < h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

$\Phi =$  N/A  $\Phi$  ponderado

$C =$  N/A Cohesión ponderada ( $2 * c_1 + c_2$ )

$\Phi$  (cal) = 0,00  $C$  (calc) = 5

$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.unit)(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$$

$$q_{ult} = Su(N_c)(1 + s'c + d'c) + q$$

Suelo  $\Phi = 0$

Suelo ( $\Phi - c$ )

| Nc   | Nq   | N $\gamma$ |
|------|------|------------|
| 5,14 | 1,00 | 0,00       |

$$q = 1,12$$

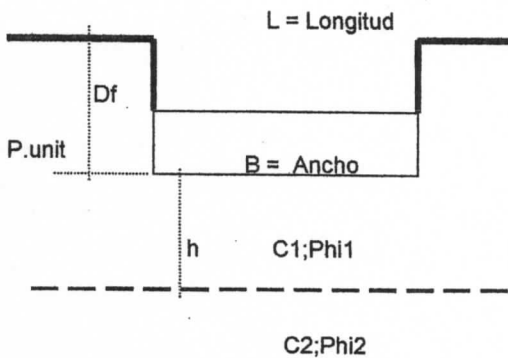
| sc  | dc  | sq  | dq  | s $\gamma$ | d $\gamma$ |
|-----|-----|-----|-----|------------|------------|
| N/A | N/A | N/A | N/A | N/A        | N/A        |

| s'c   | d'c   |
|-------|-------|
| 0,200 | 0,187 |

$$Q_{ult} = 36,8 \quad \text{Ton/m}^2$$

# CAPACIDAD DE CARGA HANSEN

8/18



| B | L | C1 | Phi1 | C2 | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|---|---|----|------|----|------|-----|-----|---------|
| 2 | 2 | 5  | 0    | 4  | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 * B * \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 1$$

$H < h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

Phi = N/A Phi ponderado

C = N/A Cohesión ponderada ( $2 * c_1 + c_2$ )

Phi (cal) = 0,00 C (calc) = 5

$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.unit)(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma) \quad \text{Suelo (Phi-c)}$$

$$q_{ult} = Su(N_c)(1 + s'c + d'c) + q \quad \text{Suelo Phi = 0}$$

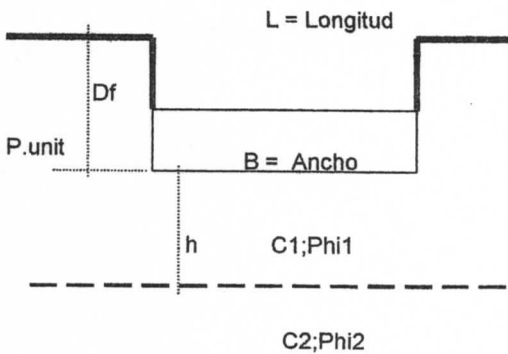
| Nc   | Nq   | Nγ   |
|------|------|------|
| 5,14 | 1,00 | 0,00 |

$$q = 1,12$$

| sc  | dc  | sq  | dq  | sγ  | dγ  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |

| s'c   | d'c   |
|-------|-------|
| 0,200 | 0,140 |

$$Q_{ult} = 35,6 \quad \text{Ton/m}^2$$



| B   | L  | C1 | Phi1 | C2 | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|-----|----|----|------|----|------|-----|-----|---------|
| 0,4 | 15 | 5  | 0    | 4  | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 * B * \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 0,2$$

$H < h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

Phi = N/A Phi ponderado

C = N/A Cohesión ponderada ( $2 * c_1 + c_2$ )

Phi (cal) = 0,00 C (calc) = 5

$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.unit)(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma) \quad \text{Suelo (Phi-c)}$$

$$q_{ult} = Su(N_c)(1 + s'c + d'c) + q \quad \text{Suelo Phi = 0}$$

| Nc   | Nq   | Nγ   |
|------|------|------|
| 5,14 | 1,00 | 0,00 |

$$q = 1,12$$

| sc  | dc  | sq  | dq  | sγ  | dγ  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |

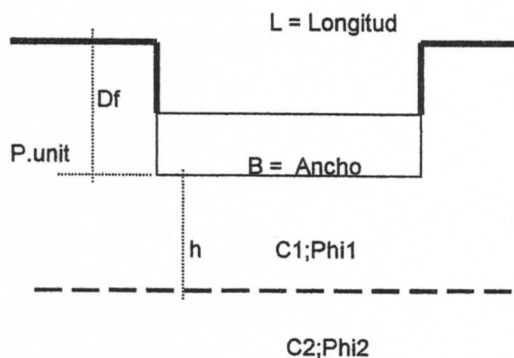
| s'c   | d'c   |
|-------|-------|
| 0,005 | 0,421 |

$$Q_{ult} = 37,8 \quad \text{Ton/m}^2$$

# CAPACIDAD DE CARGA MEYERHOF

9/18

OBRA : EDIFICACIÓN C.D.I. Km 6. LETICIA-TARAPACA (AMAZONAS)



| B | L | C1  | Phi1 | C2  | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|---|---|-----|------|-----|------|-----|-----|---------|
| 1 | 1 | 2,8 | 0    | 2,2 | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 * B * \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 0,5$$

$H \leq h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

$\Phi =$  N/A  $\Phi$  ponderado

$C =$  N/A Cohesión ponderada ( $2 * c_1 + c_2$ )

$\Phi$  (cal) = 0,00  $C$  (calc) = 2,8

$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.unit)(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$$

| Nc   | Nq   | N $\gamma$ |
|------|------|------------|
| 5,14 | 1,00 | 0,00       |

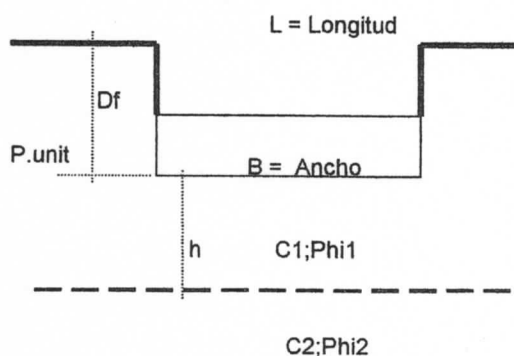
$$q = 1,12$$

| sc    | dc    | sq    | dq    | s $\gamma$ | d $\gamma$ |
|-------|-------|-------|-------|------------|------------|
| 1,200 | 1,140 | 1,000 | 1,000 | 1,000      | 1,000      |

$$Q_{ult} = 20,8$$

Ton/m<sup>2</sup>

FS6



| B   | L   | C1  | Phi1 | C2  | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|---------|
| 1,5 | 1,5 | 2,8 | 0    | 2,2 | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 * B * \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 0,75$$

$H \leq h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

$\Phi =$  N/A  $\Phi$  ponderado

$C =$  N/A Cohesión ponderada ( $2 * c_1 + c_2$ )

$\Phi$  (cal) = 0,00  $C$  (calc) = 2,8

$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.unit)(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$$

| Nc   | Nq   | N $\gamma$ |
|------|------|------------|
| 5,14 | 1,00 | 0,00       |

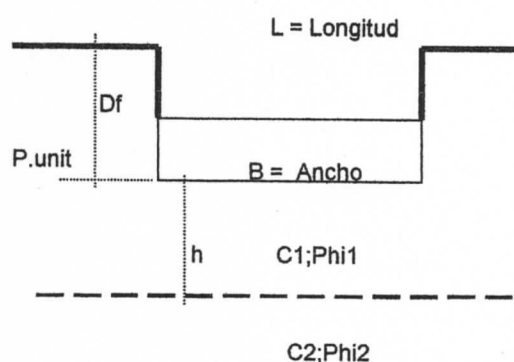
$$q = 1,12$$

| sc    | dc    | sq    | dq    | s $\gamma$ | d $\gamma$ |
|-------|-------|-------|-------|------------|------------|
| 1,200 | 1,093 | 1,000 | 1,000 | 1,000      | 1,000      |

$$Q_{ult} = 20,0$$

Ton/m<sup>2</sup>

## CAPACIDAD DE CARGA MEYERHOF



| B | L | C1  | Phi1 | C2  | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|---|---|-----|------|-----|------|-----|-----|---------|
| 2 | 2 | 2,8 | 0    | 2,2 | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 \cdot B \cdot \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 1$$

$H \leq h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

Phi = N/A      Phi ponderado

C = N/A      Cohesión ponderada ( $2 \cdot c_1 + c_2$ )

Phi (cal) = 0,00      C (calc) = 2,8

$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.unit)(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$$

| Nc   | Nq   | N $\gamma$ |
|------|------|------------|
| 5,14 | 1,00 | 0,00       |

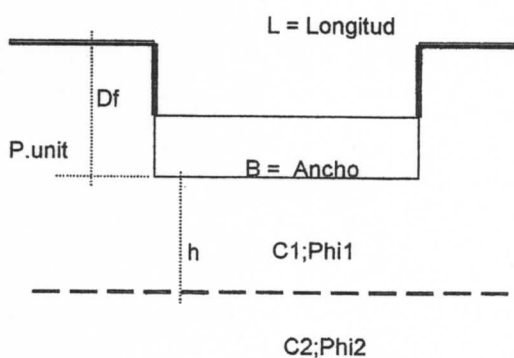
$$q = 1,12$$

| sc    | dc    | sq    | dq    | s $\gamma$ | d $\gamma$ |
|-------|-------|-------|-------|------------|------------|
| 1,200 | 1,070 | 1,000 | 1,000 | 1,000      | 1,000      |

$$q_{ult} = 19,6$$

Ton/m<sup>2</sup>

FS 6



| B   | L  | C1  | Phi1 | C2  | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|-----|----|-----|------|-----|------|-----|-----|---------|
| 0,4 | 15 | 2,8 | 0    | 2,2 | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 \cdot B \cdot \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 0,2$$

$H \leq h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

Phi = N/A      Phi ponderado

C = N/A      Cohesión ponderada ( $2 \cdot c_1 + c_2$ )

Phi (cal) = 0,00      C (calc) = 2,8

$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.unit)(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$$

| Nc   | Nq   | N $\gamma$ |
|------|------|------------|
| 5,14 | 1,00 | 0,00       |

$$q = 1,12$$

| sc    | dc    | sq    | dq    | s $\gamma$ | d $\gamma$ |
|-------|-------|-------|-------|------------|------------|
| 1,005 | 1,350 | 1,000 | 1,000 | 1,000      | 1,000      |

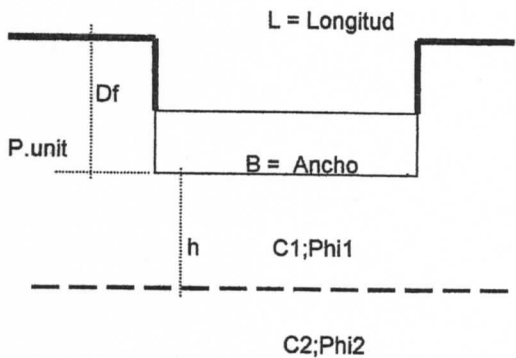
$$q_{ult} = 20,7$$

Ton/m<sup>2</sup>

# CAPACIDAD DE CARGA HANSEN

11/18

OBRA : EDIFICACIÓN C.D.I. Km 6. LETICIA-TARAPACA (AMAZONAS)



| B | L | C1  | Phi1 | C2  | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|---|---|-----|------|-----|------|-----|-----|---------|
| 1 | 1 | 2,8 | 0    | 2,2 | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 * B * \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 0,5$$

$H \leq h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

$$\Phi = \text{N/A}$$

Phi ponderado

$$C = \text{N/A}$$

Cohesión ponderada ( $2 * c_1 + c_2$ )

$$\Phi (\text{cal}) = 0,00$$

$$C (\text{calc}) = 2,8$$

$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.\text{unit})(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$$

Suelo ( $\Phi - c$ )

$$q_{ult} = Su(N_c)(1 + s'c + d'c) + q \quad \text{Suelo } \Phi = 0$$

| Nc   | Nq   | N $\gamma$ |
|------|------|------------|
| 5,14 | 1,00 | 0,00       |

$$q = 1,12$$

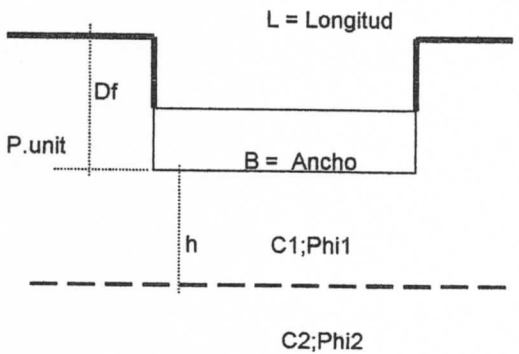
| sc  | dc  | sq  | dq  | s $\gamma$ | d $\gamma$ |
|-----|-----|-----|-----|------------|------------|
| N/A | N/A | N/A | N/A | N/A        | N/A        |

| s'c   | d'c   |
|-------|-------|
| 0,200 | 0,280 |

$$Q_{ult} = 22,4$$

Ton/m<sup>2</sup>

FS6



| B   | L   | C1  | Phi1 | C2  | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|---------|
| 1,5 | 1,5 | 2,8 | 0    | 2,2 | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$$H = 0.5 * B * \tan(45 + \Phi/2) \quad H = 0,75$$

$H \leq h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2

$$\Phi = \text{N/A}$$

Phi ponderado

$$C = \text{N/A}$$

Cohesión ponderada ( $2 * c_1 + c_2$ )

$$\Phi (\text{cal}) = 0,00$$

$$C (\text{calc}) = 2,8$$

$$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.\text{unit})(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$$

Suelo ( $\Phi - c$ )

$$q_{ult} = Su(N_c)(1 + s'c + d'c) + q \quad \text{Suelo } \Phi = 0$$

| Nc   | Nq   | N $\gamma$ |
|------|------|------------|
| 5,14 | 1,00 | 0,00       |

$$q = 1,12$$

| sc  | dc  | sq  | dq  | s $\gamma$ | d $\gamma$ |
|-----|-----|-----|-----|------------|------------|
| N/A | N/A | N/A | N/A | N/A        | N/A        |

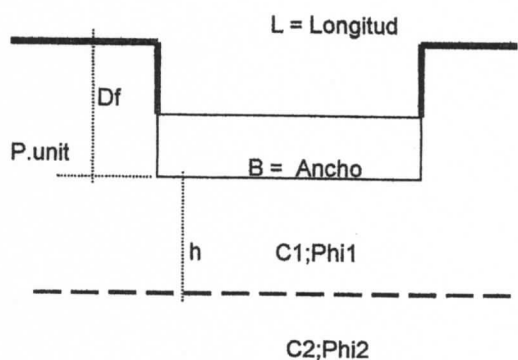
| s'c   | d'c   |
|-------|-------|
| 0,200 | 0,187 |

$$Q_{ult} = 21,1$$

Ton/m<sup>2</sup>



# CAPACIDAD DE CARGA HANSEN



| B | L | C1  | Phi1 | C2  | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|---|---|-----|------|-----|------|-----|-----|---------|
| 2 | 2 | 2,8 | 0    | 2,2 | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$H = 0.5 \cdot B \cdot \tan(45 + \Phi/2)$        $H = 1$   
 $H \leq h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2  
 $\Phi =$  N/A       $\Phi$  ponderado  
 $C =$  N/A      Cohesión ponderada ( $2 \cdot c_1 + c_2$ )  
 $\Phi \text{ (cal)} = 0,00$        $C \text{ (calc)} = 2,8$

$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.\text{unit})(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$       Suelo ( $\Phi$ -c)  
 $q_{ult} = Su(N_c)(1 + s'c + d'c) + q$       Suelo  $\Phi = 0$

| Nc   | Nq   | N $\gamma$ |
|------|------|------------|
| 5,14 | 1,00 | 0,00       |

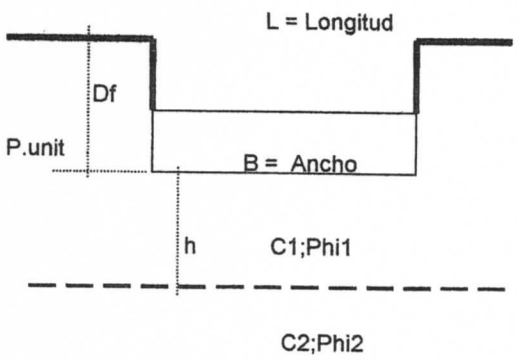
$q = 1,12$

| sc  | dc  | sq  | dq  | s $\gamma$ | d $\gamma$ |
|-----|-----|-----|-----|------------|------------|
| N/A | N/A | N/A | N/A | N/A        | N/A        |

| s'c   | d'c   |
|-------|-------|
| 0,200 | 0,140 |

**Qult = 20,4**      Ton/m<sup>2</sup>

FSG



| B   | L  | C1  | Phi1 | C2  | Phi2 | h   | Df  | P.unit. |
|-----|----|-----|------|-----|------|-----|-----|---------|
| 0,4 | 15 | 2,8 | 0    | 2,2 | 0    | 1,8 | 0,7 | 1,6     |

$H = 0.5 \cdot B \cdot \tan(45 + \Phi/2)$        $H = 0,2$   
 $H \leq h \implies$  Si  $H > h$  existe influencia del estrato 2  
 $\Phi =$  N/A       $\Phi$  ponderado  
 $C =$  N/A      Cohesión ponderada ( $2 \cdot c_1 + c_2$ )  
 $\Phi \text{ (cal)} = 0,00$        $C \text{ (calc)} = 2,8$

$q_{ult} = c(N_c)(s_c)(d_c) + q(N_q)(s_q)(d_q) + 0.5(P.\text{unit})(B)(N_\gamma)(s_\gamma)(d_\gamma)$       Suelo ( $\Phi$ -c)  
 $q_{ult} = Su(N_c)(1 + s'c + d'c) + q$       Suelo  $\Phi = 0$

| Nc   | Nq   | N $\gamma$ |
|------|------|------------|
| 5,14 | 1,00 | 0,00       |

$q = 1,12$

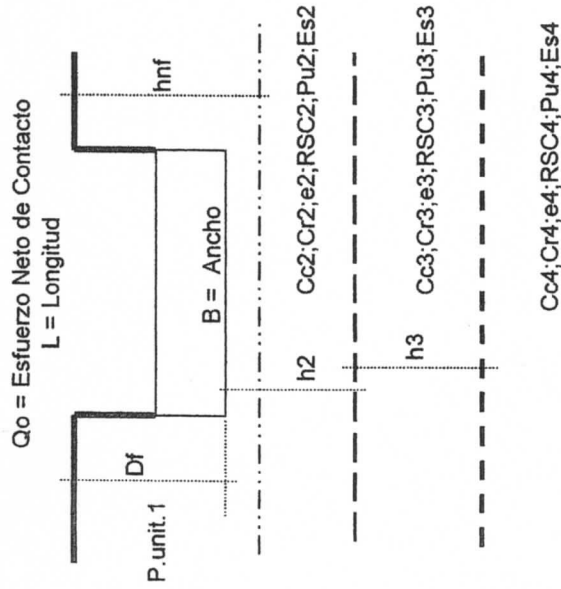
| sc  | dc  | sq  | dq  | s $\gamma$ | d $\gamma$ |
|-----|-----|-----|-----|------------|------------|
| N/A | N/A | N/A | N/A | N/A        | N/A        |

| s'c   | d'c   |
|-------|-------|
| 0,005 | 0,421 |

**Qult = 21,6**      Ton/m<sup>2</sup>

# CALCULO DE ASENTAMIENTOS INMEDIATOS Y POR CONSOLIDACIÓN

OBRA : EDIFICACIÓN C.D.I. Km 6. LETICIA-TARAPACA (AMAZONAS)



## DATOS PARA CALCULO DE ASENTAMIENTOS INMEDIATOS

| B | L | Df  | Qo   | Es2  | Es3  | Es4 | h2  | h3 | M.Pois |
|---|---|-----|------|------|------|-----|-----|----|--------|
| 1 | 1 | 0,7 | 11,7 | 1500 | 1200 | 425 | 1,8 | 2  | 0,45   |

H = 5 Si no se entra el valor de espesor de analisis se toma = 5B

B' = 0,50 L' = 0,50 M = 1,00 N = 10,00

I1 = 0,2007 I2 = 0,016 If = 0,734

Es(pro) = 1122 Is = 0,204

Δ Hi = 0,0025

## DATOS PARA CALCULO DE ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN

| Cc2  | Cr2   | e2 | Cc3  | Cr3   | e3  | Cc4 | Cr4 | e4 | hnf |
|------|-------|----|------|-------|-----|-----|-----|----|-----|
| 0,45 | 0,056 | 1  | 0,27 | 0,038 | 1,1 |     |     |    | 5,2 |

| RSC2 | RSC3 | RSC4 | Pu1 | Pu2 | Pu3 | Pu4  | P.u(W) |
|------|------|------|-----|-----|-----|------|--------|
| 4    | 2    | 1    | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,85 | 1      |

p'o(2) = 2,74 p'o(3) = 6,16 p'o(4) = 9,07

## CUADRO DE INCREMENTOS DE ESFUERZOS (NEWMARK) Y DEFORMACIONES POR CONSOLIDACION

| NIVEL | M      | N      | A      | B      | Qv    | Qv(Pro) | H(sc) | H(nc) | Ht(2) |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|-------|-------|-------|
| 0,00  |        |        |        |        | 11,70 |         |       |       |       |
| 0,90  | 0,5556 | 0,5556 | 0,7418 | 0,4762 | 4,54  | 5,2286  | 0,023 | 0     | 0,023 |
| 1,80  | 0,2778 | 0,2778 | 0,2667 | 0,1434 | 1,53  |         |       |       |       |
| 1,80  | 0,2778 | 0,2778 | 0,2667 | 0,1434 | 1,53  |         |       |       |       |
| 2,80  | 0,1786 | 0,1786 | 0,1198 | 0,0618 | 0,68  | 0,7682  | 0,002 | 0     | 0,002 |
| 3,80  | 0,1316 | 0,1316 | 0,0669 | 0,034  | 0,38  |         |       |       |       |
| 3,80  | 0,1316 | 0,1316 | 0,0669 | 0,034  | 0,38  |         |       |       |       |
| 4,40  | 0,1136 | 0,1136 | 0,0503 | 0,0255 | 0,28  | 0,2876  | 0     | 0     | 0     |
| 5,00  | 0,1    | 0,1    | 0,0392 | 0,0198 | 0,22  |         |       |       |       |

Δ Hc = 0,025

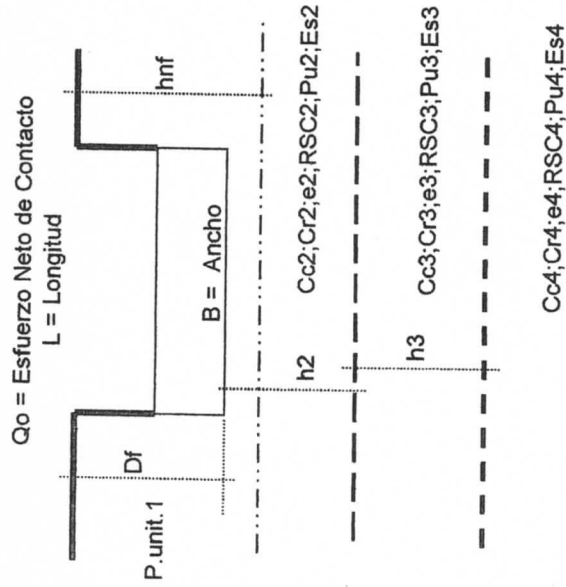
$$\Delta H (i+c) = \Delta Hi + \Delta Hc = 0,002 + 0,025 = 0,028$$

OBSERVACIONES:

# CALCULO DE ASENTAMIENTOS INMEDIATOS Y POR CONSOLIDACIÓN

OBRA :

EDIFICACIÓN C.D.I. Km 6. LETICIA-TARAPACA (AMAZONAS)



## DATOS PARA CALCULO DE ASENTAMIENTOS INMEDIATOS

| B   | L   | Df  | Qo   | Es2  | Es3  | Es4 | h2  | h3 | M. Pois |
|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|----|---------|
| 1,5 | 1,5 | 0,7 | 11,2 | 1500 | 1200 | 425 | 1,8 | 2  | 0,45    |

H = 7

Si no se entra el valor de espesor de analisis se toma = 5B

B' = 0,75 L' = 0,75 M = 1,00 N = 9,33

I1 = 0,1992 I2 = 0,017 If = 0,772

Es(pro) = 922,86 Is = 0,202

Δ Hi = 0,0045

## DATOS PARA CALCULO DE ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN

| Cc2  | Cr2   | e2 | Cc3  | Cr3   | e3  | Cc4 | Cr4 | e4 | hnf |
|------|-------|----|------|-------|-----|-----|-----|----|-----|
| 0,45 | 0,056 | 1  | 0,27 | 0,038 | 1,1 |     |     |    | 5,2 |

| RSC2 | RSC3 | RSC4 | Pu1 | Pu2 | Pu3 | Pu4  | P.u(W) |
|------|------|------|-----|-----|-----|------|--------|
| 4    | 2    | 1    | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,85 | 1      |

p'σ(2) = 2,74 p'σ(3) = 6,16 p'σ(4) = 10,02

## CUADRO DE INCREMENTOS DE ESFUERZOS (NEWMARK) Y DEFORMACIONES POR CONSOLIDACION

| NIVEL | M      | N      | A      | B      | Qv    | Qv(Pro) | H (sc) | H (nc) | Ht(2) |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|
| 0,00  |        |        |        |        | 11,20 |         |        |        |       |
| 0,90  | 0,8333 | 0,8333 | 1,0607 | 0,8445 | 6,79  | 6,8741  | 0,027  | 0      | 0,027 |
| 1,80  | 0,4167 | 0,4167 | 0,5098 | 0,2969 | 2,88  |         |        |        |       |
| 1,80  | 0,4167 | 0,4167 | 0,5098 | 0,2969 | 2,88  |         |        |        |       |
| 2,80  | 0,2679 | 0,2679 | 0,2504 | 0,134  | 1,37  | 1,5234  | 0,003  | 0      | 0,003 |
| 3,80  | 0,1974 | 0,1974 | 0,1445 | 0,075  | 0,78  |         |        |        |       |
| 3,80  | 0,1974 | 0,1974 | 0,1445 | 0,075  | 0,78  |         |        |        |       |
| 5,40  | 0,1389 | 0,1389 | 0,0743 | 0,0379 | 0,40  | 0,4371  | 0      | 0      | 0     |
| 7,00  | 0,1071 | 0,1071 | 0,0449 | 0,0227 | 0,24  |         |        |        |       |

Δ Hc = 0,031

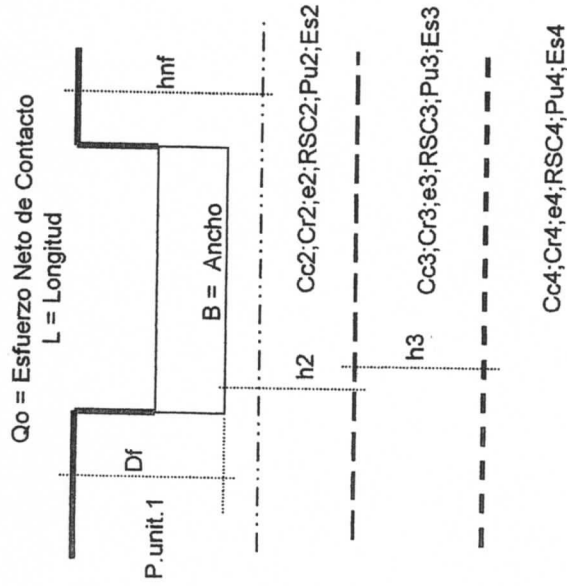
Δ H (i+c) = Δ Hi + Δ Hc = 0,005 + 0,031 = 0,035

OBSERVACIONES:

# CALCULO DE ASENTAMIENTOS INMEDIATOS Y POR CONSOLIDACIÓN

OBRA :

EDIFICACIÓN C.D.I. Km 6. LETICIA-TARAPACA (AMAZONAS)



## DATOS PARA CALCULO DE ASENTAMIENTOS INMEDIATOS

| B | L | Df  | Qo | Es2  | Es3  | Es4 | h2  | h3 | M.Pois |
|---|---|-----|----|------|------|-----|-----|----|--------|
| 2 | 2 | 0,7 | 11 | 1500 | 1200 | 425 | 1,8 | 2  | 0,45   |

H = 8

Si no se entra el valor de espesor de analisis se toma = 5B

B' = 1,00 L' = 1,00 M = 1,00 N = 8,00

I1 = 0,1954 I2 = 0,02 If = 0,799

Es(pro) = 860,63 Is = 0,199

Δ Hi = 0,0065

## DATOS PARA CALCULO DE ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN

| Cc2  | Cr2   | e2 | Cc3  | Cr3   | e3  | Cc4 | Cr4 | e4 | hnf |
|------|-------|----|------|-------|-----|-----|-----|----|-----|
| 0,45 | 0,056 | 1  | 0,27 | 0,038 | 1,1 |     |     |    | 5,2 |

| RSC2 | RSC3 | RSC4 | Pu1 | Pu2 | Pu3 | Pu4  | P.u(W) |
|------|------|------|-----|-----|-----|------|--------|
| 4    | 2    | 1    | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,85 | 1      |

p'σ(2) = 2,74 p'σ(3) = 6,16 p'σ(4) = 10,45

## CUADRO DE INCREMENTOS DE ESFUERZOS (NEWMARK) Y DEFORMACIONES POR CONSOLIDACION

| NIVEL | M      | N      | A      | B      | Qv    | Qv(Pro) | H (sc) | H (nc) | Ht(2) |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|
| 0,00  |        |        |        |        | 11,00 |         |        |        |       |
| 0,90  | 1,1111 | 1,1111 | 1,1865 | 1,1707 | 8,25  | 8,0465  | 0,03   | 0      | 0,03  |
| 1,80  | 0,5556 | 0,5556 | 0,7418 | 0,4762 | 4,26  |         |        |        |       |
| 1,80  | 0,5556 | 0,5556 | 0,7418 | 0,4762 | 4,26  |         |        |        |       |
| 2,80  | 0,3571 | 0,3571 | 0,4039 | 0,2267 | 2,21  | 2,4002  | 0,005  | 0      | 0,005 |
| 3,80  | 0,2632 | 0,2632 | 0,2428 | 0,1296 | 1,30  |         |        |        |       |
| 3,80  | 0,2632 | 0,2632 | 0,2428 | 0,1296 | 1,30  |         |        |        |       |
| 5,90  | 0,1695 | 0,1695 | 0,1086 | 0,0559 | 0,58  | 0,6546  | 0      | 0      | 0     |
| 8,00  | 0,125  | 0,125  | 0,0606 | 0,0308 | 0,32  |         |        |        |       |

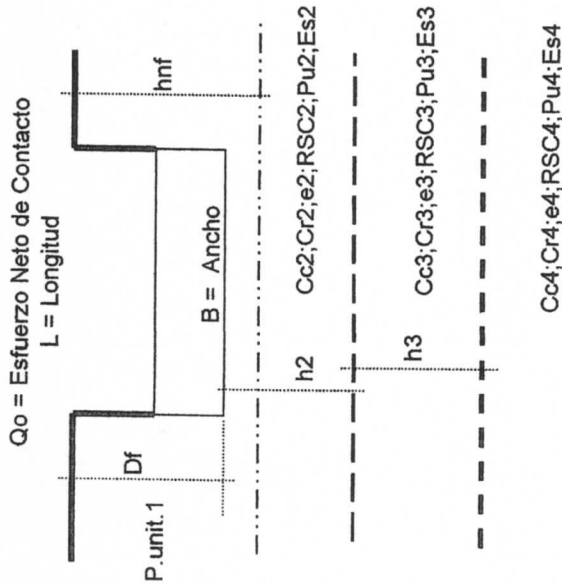
Δ Hc = 0,035

Δ H (i+c) = Δ Hi + Δ Hc = 0,006 + 0,035 = 0,042

OBSERVACIONES:

CALCULO DE ASENTAMIENTOS INMEDIATOS Y POR CONSOLIDACIÓN

OBRA : EDIFICACIÓN C.D.I. Km 6. LETICIA-TARAPACA (AMAZONAS)



DATOS PARA CALCULO DE ASENTAMIENTOS INMEDIATOS

| B   | L  | Df  | Qo   | Es2  | Es3  | Es4 | h2  | h3 | M.Pois |
|-----|----|-----|------|------|------|-----|-----|----|--------|
| 0,4 | 15 | 0,7 | 11,6 | 1500 | 1200 | 425 | 1,8 | 2  | 0,45   |

H = 5 Si no se entra el valor de espesor de analisis se toma = 5B

B' = 0,20 L' = 7,50 M = 37,50 N = 25,00

l1 = 0,5326 l2 = 0,132 lf = 0,739

Es(pro) = 1122 ls = 0,557

Δ Hi = 0,0027

DATOS PARA CALCULO DE ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN

| Cc2  | Cr2   | e2 | Cc3  | Cr3   | e3  | Cc4 | Cr4 | e4 | hnf |
|------|-------|----|------|-------|-----|-----|-----|----|-----|
| 0,45 | 0,056 | 1  | 0,27 | 0,038 | 1,1 |     |     |    | 5,2 |

| RSC2 | RSC3 | RSC4 | Pu1 | Pu2 | Pu3 | Pu4  | P.u(W) |
|------|------|------|-----|-----|-----|------|--------|
| 4    | 2    | 1    | 1,6 | 1,8 | 1,8 | 1,85 | 1      |

p'o(2) = 2,74 p'o(3) = 6,16 p'o(4) = 9,07

CUADRO DE INCREMENTOS DE ESFUERZOS (NEWMARK) Y DEFORMACIONES POR CONSOLIDACION

| NIVEL | M      | N      | A      | B      | Qv    | Qv(Pro) | H (sc) | H (nc) | Ht(2) |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|-------|
| 0,00  |        |        |        |        | 11,60 |         |        |        |       |
| 0,90  | 0,2222 | 8,3333 | 0,4266 | 0,4342 | 3,18  | 4,3232  | 0,021  | 0      | 0,021 |
| 1,80  | 0,1111 | 4,1667 | 0,2251 | 0,2152 | 1,63  |         |        |        |       |
| 1,80  | 0,1111 | 4,1667 | 0,2251 | 0,2152 | 1,63  |         |        |        |       |
| 2,80  | 0,0714 | 2,6786 | 0,1495 | 0,1336 | 1,05  | 1,0949  | 0,003  | 0      | 0,003 |
| 3,80  | 0,0526 | 1,9737 | 0,1128 | 0,0938 | 0,76  |         |        |        |       |
| 3,80  | 0,0526 | 1,9737 | 0,1128 | 0,0938 | 0,76  |         |        |        |       |
| 4,40  | 0,0455 | 1,7045 | 0,0983 | 0,0784 | 0,65  | 0,6564  | 0      | 0      | 0     |
| 5,00  | 0,04   | 1,5    | 0,0869 | 0,0665 | 0,57  |         |        |        |       |

Δ Hc = 0,023

Δ H (i+c) = Δ Hi + Δ Hc = 0,003 + 0,023 = 0,026

OBSERVACIONES:

$$\frac{17}{18}$$

**PROYECTO:** EDIFICACIÓN C.D.I. Km 6. LETICIA-TARAPACA (AMAZONAS)

Esf. Vertical al nivel inicial ( $t/m^2$ ) = 7,875

[illegible]

**ANEXO D**

**ENSAYOS DE  
CLASIFICACION Y  
RESISTENCIA DE LOS  
MATERIALES**



**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO,  
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**Normas: I.N.V. E-125-07 : E-126-07: E-123-07**

Código: F1-005

Versión: 005

Vigencia: Junio 3 de 2014

Página 1 de 1

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN DE CDI. Km 6. LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

**CLIENTE:** Dra. MARCELA DE LA ROCHE

**PERFORACIÓN No.:** 1  
**MUESTRA:** M-1  
**PROFUNDIDAD, m:** 1.0 m

**LÍMITE LÍQUIDO**

|                                   |       |       |       |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Recipiente Número:                | 12    | 12    | 13    |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 63,22 | 53,91 | 64,66 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 46,46 | 39,72 | 45,92 |
| Masa agua, g                      | 16,76 | 14,19 | 18,74 |
| Masa recipiente, g                | 14,16 | 14,25 | 14,31 |
| Masa suelo seco, g                | 32,30 | 25,47 | 31,61 |
| Contenido de humedad, %           | 51,89 | 55,71 | 59,29 |
| Número de golpes, N               | 35    | 26    | 15    |
| <b>Límite Líquido, %</b>          | 55,25 |       |       |

**RESULTADOS**

% L. L.: 55,2  
% L. P.: 28,8  
% I. de P.: 26,4

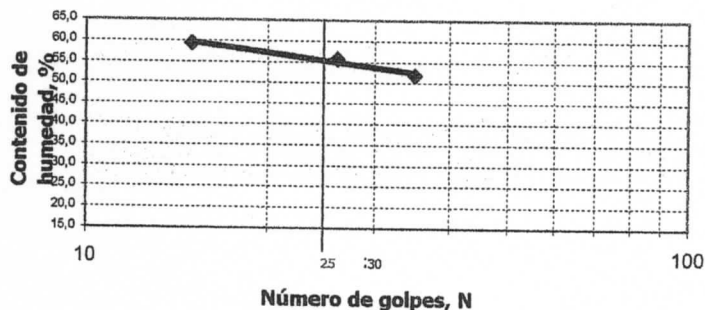
**LÍMITE PLÁSTICO**

|                                   |       |       |        |
|-----------------------------------|-------|-------|--------|
| Recipiente Número:                |       |       | 43     |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 34,13 | 29,71 | 137,40 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 27,96 | 24,60 | 111,50 |
| Masa agua, g                      | 6,17  | 5,11  | 25,90  |
| Masa recipiente, g                | 6,77  | 6,70  | 37,30  |
| Masa suelo seco, g                | 21,19 | 17,90 | 74,20  |
| Contenido de humedad, %           | 29,12 | 28,55 | 34,91  |
| <b>Límite Plástico, %</b>         | 28,83 |       |        |
| <b>Índice de Plasticidad, %</b>   | 26,42 |       |        |

**CLASIFICACIÓN**

A.A.S.H.T.O.: A-7-6  
U.S.C.: MH-CH  
I. de G: 18  
I.FLUIDEZ: 0,23  
% GRAVAS:  
% ARENAS: 14,14  
% FINOS: 85,86

**LÍMITE LÍQUIDO**



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

| Tamiz   | Masa Ret. | % Ret. | % Pasa |
|---------|-----------|--------|--------|
| 2"      |           |        | 100,0  |
| 1 1/2"  |           |        | 100,0  |
| 1"      |           |        | 100,0  |
| 3/4"    |           |        | 100,0  |
| 1/2"    |           |        | 100,0  |
| 3/8"    |           |        | 100,0  |
| No. 4   |           |        | 100,0  |
| No. 8   |           |        | 100,0  |
| No. 16  |           |        | 100,0  |
| No. 30  |           |        | 100,0  |
| No. 50  |           |        | 100,0  |
| No. 100 |           |        | 100,0  |
| No. 200 | 9,8       | 14,1   | 85,9   |
| Fondo   | 59,5      | 85,9   |        |
| Total   | 69,3      | 100,0  |        |

OBSERVACIONES:

OK

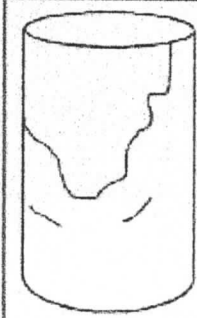
| INGENIERIA CIVIL       |   | COMPRESION INCONFINADA |  | HOJA 1                  | DE 1   |
|------------------------|---|------------------------|--|-------------------------|--------|
|                        |   |                        |  | FECHA: DIC 2014         |        |
|                        |   |                        |  | VERSION: 0              |        |
| <b>PROYECTO:</b>       | CONSTRUCCION CDI  |                        |  | <b>SONDEO Nº</b>        | 1      |
| <b>LOCALIZACION:</b>   | KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA  |                        |  | <b>MUESTRA Nº</b>       | 1      |
| <b>SOICITADO POR:</b>  | MARCELA DE LA ROCHE   |                        |  | <b>PROFUNDIDAD</b>      | 1 m    |
| <b>FUENTE:</b>         |   |                        |  | <b>FECHA DE RECIBO</b>  | dic-14 |
| <b>DESCR MATERIAL:</b> | ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD CON TRAZAS DE ARENA FINA COLOR GRIS CON BETAS ROJIZAS |                        |  | <b>FECHA DE ENSAYO:</b> | dic-14 |

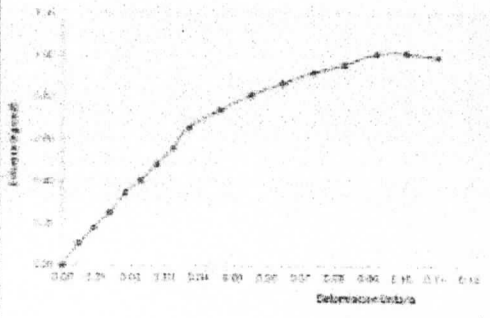
  

**COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 162 - 07**

| HUMEDAD      |        |
|--------------|--------|
| Recuperación | 15     |
| P1 (gr)      | 137.4  |
| P2 (gr)      | 111.5  |
| P3 (gr)      | 37.3   |
| % W          | 34.90% |

**ESQUEMA DE FALLA**





| PROBETA                |        |
|------------------------|--------|
| DIMENSION INICIAL      |        |
| Diametro superior (cm) | 5.60   |
| Diametro medio (cm)    | 5.60   |
| Diametro inferior (cm) | 5.61   |
| Diametro (cm)          | 5.60   |
| Altura en cm           | 11.04  |
| Area en cm²            | 24.66  |
| Peso en gramos         | 525.4  |
| Volumen en cm³         | 272.24 |
| Humedad en %           | 34.90% |
| Anillo de Carga No.    | 9082   |

| TIPO DE MATERIAL |   |
|------------------|---|
| Sueto            | X |

| PESO UNITARIO (kN/m³) |       |
|-----------------------|-------|
| Humedo                | 18.53 |
| Seco                  | 14.03 |

| LECTURA DE CARGA | CARGA KN | LECT. DEF. 0.001" | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA | ESFUERZO kg/cm² |
|------------------|----------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------|-----------------|
| 0                | 0.0000   | 0                 | 0.0000             | 1.00                 | 24.66          | 0.00            |
| 19               | 0.0263   | 20                | 0.0046             | 1.00                 | 24.77          | 0.11            |
| 32               | 0.0443   | 40                | 0.0095             | 0.99                 | 24.89          | 0.18            |
| 45               | 0.0623   | 60                | 0.0138             | 0.99                 | 25.00          | 0.25            |
| 82               | 0.0658   | 80                | 0.0184             | 0.98                 | 25.12          | 0.35            |
| 73               | 0.1010   | 100               | 0.0290             | 0.98                 | 25.24          | 0.41            |
| 87               | 0.1204   | 120               | 0.0276             | 0.97                 | 25.36          | 0.48            |
| 101              | 0.1387   | 140               | 0.0322             | 0.97                 | 25.48          | 0.56            |
| 119              | 0.1646   | 160               | 0.0368             | 0.96                 | 25.6           | 0.66            |
| 135              | 0.1888   | 200               | 0.0460             | 0.95                 | 25.85          | 0.74            |
| 150              | 0.2075   | 240               | 0.0552             | 0.94                 | 26.10          | 0.81            |
| 162              | 0.2241   | 280               | 0.0644             | 0.94                 | 26.36          | 0.87            |
| 173              | 0.2394   | 320               | 0.0736             | 0.93                 | 26.52          | 0.92            |
| 182              | 0.2518   | 360               | 0.0828             | 0.92                 | 26.89          | 0.98            |
| 194              | 0.2684   | 400               | 0.0920             | 0.91                 | 27.16          | 1.01            |
| 197              | 0.2726   | 440               | 0.1012             | 0.90                 | 27.44          | 1.01            |
| 196              | 0.2695   | 480               | 0.1104             | 0.89                 | 27.72          | 0.98            |

|        |     |
|--------|-----|
| kN/cm² | 0.7 |
|--------|-----|

**RESISTENCIA COMPRESION (qu):** 1.01 kg/cm²  
99.31 kPa

\* Los resultados mostrados en este informe hacen referencia únicamente a la muestra ensayada relacionada. Estos ensayos se efectuaron según la norma establecida vigente y bajo el control de la calidad de INGEOTEC.

Se prohíbe la reproducción total o parcial sin autorización del propietario a cargo.

**OBSERVACIONES:**

Elaboración del primer ensayo (Y=0.0013536 kg) según norma (N=0.00060 X 1.65014)

Firma: *German Gutierrez*  
**GERMAN GUTIERREZ**  
 Laborante

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO,  
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**Normas: I.N.V. E-125-07 : E-126-07: E-123-07**

Código: F1-005

Versión: 005

Vigencia: Junio 3 de 2014

Página 1 de 1

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN DE CDI. Km 6. LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

**CLIENTE:** Dra. MARCELA DE LA ROCHE

**PERFORACIÓN No.:** 1  
**MUESTRA:** M-2  
**PROFUNDIDAD, m:** 2.0 m

**LÍMITE LÍQUIDO**

|                                   |       |       |       |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Recipiente Número:                | 12    | 19    | 13    |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 46,22 | 59,62 | 53,76 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 35,16 | 42,91 | 39,00 |
| Masa agua, g                      | 11,06 | 16,71 | 14,76 |
| Masa recipiente, g                | 14,26 | 13,44 | 14,34 |
| Masa suelo seco, g                | 20,90 | 29,47 | 24,66 |
| Contenido de humedad, %           | 52,92 | 56,70 | 59,85 |
| Número de golpes, N               | 36    | 26    | 15    |
| <b>Límite Líquido, %</b>          | 56,22 |       |       |

**RESULTADOS**

% L. L.: 56,2  
% L. P.: 26,8  
% I. de P.: 29,4

**LÍMITE PLÁSTICO**

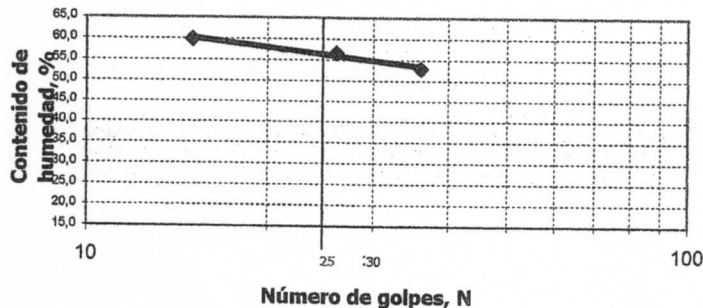
|                                   |       |       |        |
|-----------------------------------|-------|-------|--------|
| Recipiente Número:                | 14    | 15    | 35     |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 27,13 | 27,42 | 148,60 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 22,89 | 22,97 | 117,40 |
| Masa agua, g                      | 4,24  | 4,45  | 31,20  |
| Masa recipiente, g                | 6,70  | 6,73  | 37,70  |
| Masa suelo seco, g                | 16,19 | 16,24 | 79,70  |
| Contenido de humedad, %           | 26,19 | 27,40 | 39,15  |
| <b>Límite Plástico, %</b>         | 26,80 |       |        |
| <b>Índice de Plasticidad, %</b>   | 29,42 |       |        |

Hum. Nat.

**CLASIFICACIÓN**

A.A.S.H.T.O.: A-7-6  
U.S.C.: MH-CH  
I. de G.: 19  
I.FLUIDEZ: 0,42  
% GRAVAS:  
% ARENAS: 19,25  
% FINOS: 80,75

**LÍMITE LÍQUIDO**



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

| Tamiz        | Masa Ret.   | % Ret.       | % Pasa |
|--------------|-------------|--------------|--------|
| 2"           |             |              | 100,0  |
| 1 1/2"       |             |              | 100,0  |
| 1"           |             |              | 100,0  |
| 3/4"         |             |              | 100,0  |
| 1/2"         |             |              | 100,0  |
| 3/8"         |             |              | 100,0  |
| No. 4        |             |              | 100,0  |
| No. 8        |             |              | 100,0  |
| No. 16       |             |              | 100,0  |
| No. 30       |             |              | 100,0  |
| No. 50       |             |              | 100,0  |
| No. 100      |             |              | 100,0  |
| No. 200      | 14,9        | 19,3         | 80,7   |
| Fondo        | 62,5        | 80,7         |        |
| <b>Total</b> | <b>77,4</b> | <b>100,0</b> |        |

**OBSERVACIONES:**

OK

|                         |                               |   |
|-------------------------|-------------------------------|---|
| <b>INGENIERIA CIVIL</b> | <b>COMPRESION INCONFINADA</b> | HOJA 1 DE 1<br>FECHA DIC. 2014<br>VERSION 0 |
|-------------------------|-------------------------------|---|

|  |   |
|--|---|
| <b>PROYECTO:</b> CONSTRUCCION CDI<br><b>LOCALIZACION:</b> KILOMETRO 8 VIA LETICIA - TARAPACA<br><b>SOLICITADO POR:</b> MARCELA DE LA ROCHE<br><b>FUENTE:</b><br><b>DESCR MATERIAL:</b> ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD CON Poca ARENA COLOR GRIS CON SETAS ROJAS | <b>SONDEN Nº:</b> 1<br><b>MUESTRA Nº:</b> 3<br><b>PROFUNDIDAD:</b> 2m<br><b>FECHA DE RECIBIDO:</b> dic. 14<br><b>FECHA DE ENSAYO:</b> dic. 14 |
|--|---|

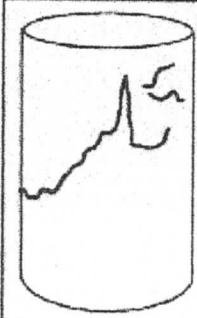
**COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 102 - 07**

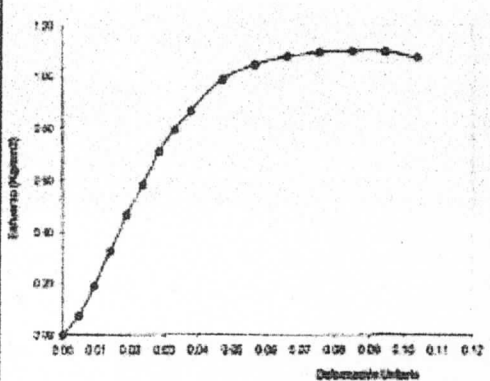
| HUMEDAD    |        |
|------------|--------|
| Moisture # | 17     |
| P1 (gr)    | 146.6  |
| P2 (gr)    | 117.4  |
| P3 (gr)    | 37.7   |
| % W        | 36.62% |

| PROGETA                    |        |
|----------------------------|--------|
| DIMENSION INICIAL          |        |
| Diámetro superior (cm)     | 5.57   |
| Diámetro medio (cm)        | 5.56   |
| Diámetro inferior (cm)     | 5.57   |
| Diámetro promedio (cm)     | 5.57   |
| Alto en cm                 | 10.74  |
| Area en cm <sup>2</sup>    | 24.34  |
| Peso en gramos             | 492.3  |
| Volumen en cm <sup>3</sup> | 251.39 |
| Humedad en %               | 36.62% |
| Área de Carga No.          | 9060   |

| TIPO DE MATERIAL |   |
|------------------|---|
| Suelto           | X |

| PESO UNITARIO (kg/m <sup>3</sup> ) |       |
|------------------------------------|-------|
| Humido                             | 15.43 |
| Seco                               | 13.52 |





| LECTURA DE CARGA | CARGA KN | LECT DEF. 0.001" | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA cm <sup>2</sup> | ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------|----------|------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 0                | 0.0000   | 0                | 0.0000             | 1.00                 | 24.34                          | 0.00                        |
| 13               | 0.0180   | 20               | 0.0047             | 1.30                 | 24.65                          | 0.07                        |
| 23               | 0.0457   | 40               | 0.0095             | 0.99                 | 24.57                          | 0.16                        |
| 57               | 0.0729   | 80               | 0.0142             | 0.99                 | 24.69                          | 0.33                        |
| 83               | 0.1135   | 80               | 0.0189             | 0.95                 | 24.81                          | 0.47                        |
| 90               | 0.1425   | 100              | 0.0236             | 0.95                 | 24.83                          | 0.58                        |
| 126              | 0.1743   | 120              | 0.0284             | 0.97                 | 25.05                          | 0.71                        |
| 142              | 0.1965   | 140              | 0.0331             | 0.97                 | 25.17                          | 0.8                         |
| 155              | 0.2145   | 160              | 0.0378             | 0.96                 | 25.29                          | 0.88                        |
| 179              | 0.2477   | 200              | 0.0473             | 0.95                 | 25.55                          | 0.99                        |
| 191              | 0.2643   | 240              | 0.0568             | 0.94                 | 25.80                          | 1.04                        |
| 196              | 0.2753   | 280              | 0.0662             | 0.93                 | 26.06                          | 1.08                        |
| 234              | 0.2823   | 320              | 0.0757             | 0.92                 | 26.33                          | 1.09                        |
| 257              | 0.2964   | 390              | 0.0851             | 0.91                 | 26.8                           | 1.1                         |
| 290              | 0.2962   | 450              | 0.0946             | 0.91                 | 26.88                          | 1.1                         |
| 297              | 0.2864   | 440              | 0.1041             | 0.90                 | 27.16                          | 1.07                        |

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| 10 <sup>3</sup> kg/m <sup>2</sup> <span style="float: right;">17</span> | <b>RESISTENCIA COMPRESION (q<sub>u</sub>)</b><br><div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>1.01</span> <span>107.82</span> </div> | kg/m <sup>2</sup><br>q <sub>u</sub> |
|---|---|-------------------------------------|

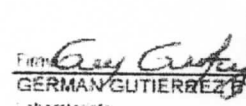
  

Los resultados mostrados en este informe fueron elaborados únicamente a la muestra ensayada relacionada. Estos ensayos se efectuaron según la norma establecida vigente y según el Control de Calidad de REGTEC.  
Se prohíbe la reproducción total o parcial sin autorización del profesional a cargo.

**OBSERVACIONES**

Edición del primer año (Y=0 0013026 X) según año (Y=0 003083 X - 856234)

  
**GERMÁN GUTIERREZ**  
 Laboratorio

# **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**Normas: I.N.V. E-125-07 : E-126-07: E-123-07**

Código: F1-005

Versión: 005

Vigencia: Junio 3 de 2014

Página 1 de 1

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN DE CDI. Km 6. LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

**CLIENTE:** Dra. MARCELA DE LA ROCHE

**PERFORACIÓN No.:** 1  
**MUESTRA:** M-3  
**PROFUNDIDAD, m:** 3.0 m

## **LÍMITE LÍQUIDO**

|                                   |              |       |       |
|-----------------------------------|--------------|-------|-------|
| Recipiente Número:                | 12           | 19    | 13    |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 42,22        | 56,19 | 58,17 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 33,55        | 41,91 | 41,85 |
| Masa agua, g                      | 8,67         | 14,28 | 16,32 |
| Masa recipiente, g                | 14,20        | 13,93 | 14,52 |
| Masa suelo seco, g                | 19,35        | 27,98 | 27,33 |
| Contenido de humedad, %           | 44,81        | 51,04 | 59,71 |
| Número de golpes, N               | 35           | 25    | 12    |
| <b>Límite Líquido, %</b>          | <b>50,05</b> |       |       |

## **RESULTADOS**

% L. L.: 50,1  
 % L. P.: 24,8  
 % I. de P.: 25,2

## **LÍMITE PLÁSTICO**

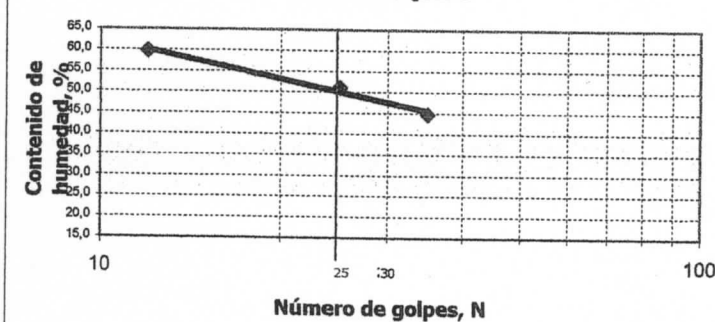
|                                   |              |       |        |
|-----------------------------------|--------------|-------|--------|
| Recipiente Número:                | 14           | 15    | 35     |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 31,14        | 29,54 | 144,30 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 26,34        | 24,97 | 114,10 |
| Masa agua, g                      | 4,80         | 4,57  | 30,20  |
| Masa recipiente, g                | 6,79         | 6,75  | 39,30  |
| Masa suelo seco, g                | 19,55        | 18,22 | 74,80  |
| Contenido de humedad, %           | 24,55        | 25,08 | 40,37  |
| <b>Límite Plástico, %</b>         | <b>24,82</b> |       |        |
| <b>Índice de Plasticidad, %</b>   | <b>25,23</b> |       |        |

## **Hum. Nat.**

## **CLASIFICACIÓN**

A.A.S.H.T.O.: A-7-6  
 U.S.C.: CH  
 I. de G: 14  
 I.FLUIDEZ: 0,62  
 % GRAVAS:  
 % ARENAS: 32,42  
 % FINOS: 67,58

## **LÍMITE LÍQUIDO**



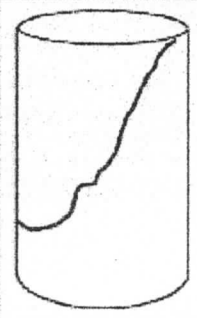
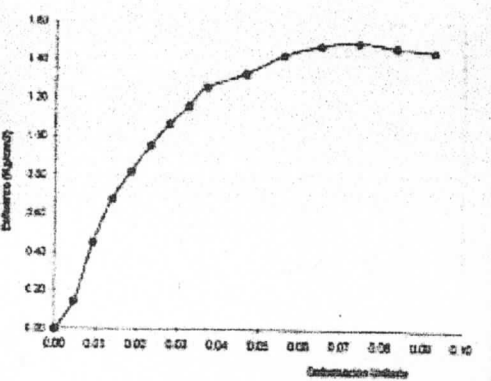
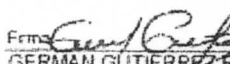
## **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

| Tamiz        | Masa Ret.   | % Ret.       | % Pasa |
|--------------|-------------|--------------|--------|
| 2"           |             |              | 100,0  |
| 1 1/2"       |             |              | 100,0  |
| 1"           |             |              | 100,0  |
| 3/4"         |             |              | 100,0  |
| 1/2"         |             |              | 100,0  |
| 3/8"         |             |              | 100,0  |
| No. 4        |             |              | 100,0  |
| No. 8        |             |              | 100,0  |
| No. 16       |             |              | 100,0  |
| No. 30       |             |              | 100,0  |
| No. 50       |             |              | 100,0  |
| No. 100      |             |              | 100,0  |
| No. 200      | 32,0        | 32,4         | 67,6   |
| Fondo        | 66,7        | 67,6         |        |
| <b>Total</b> | <b>98,7</b> | <b>100,0</b> |        |

**OBSERVACIONES:**

OK



| INGENIERIA CIVIL  |          | COMPRESION INCONFINADA   |                    | HOJA 1  | DE 1               |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
|---|----------|--|--------------------|---|--------------------|------------------------|----------------|-----------------|------|--------------|--------|--|-------|--|-------|----------------|--------|--------------|--------|-------------------|-------|---|----|--------|-------|--------|-------|-------|------|-----|--------|----|--------|------|-------|------|-----|--------|----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|--|--|--|--|
|   |          |  |                    | FECHA: DIC 2014   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
|   |          |  |                    | VERSION: 0  |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <b>PROYECTO:</b>  |          | CONSTRUCCION CEN   |                    | <b>SONDEO Nº</b> 1  |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <b>LOCALIZACION:</b>  |          | KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA   |                    | <b>MUESTRA Nº</b> J   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <b>SOICITADO POR:</b>   |          | MARCELA DE LA ROCHE  |                    | <b>PROFUNDIDAD</b> 3m   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <b>FUENTE:</b>  |          |  |                    | <b>FECHA DE RECIBO</b> dic-14   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <b>DESCR MATERIAL:</b>  |          | ARCILLA LIMCARENOSA DE BAJA COMPRESIBILIDAD COLOR GRIS CLARO CON GETAS ROJIZAS |                    | <b>FECHA DE ENSAYO:</b> dic-14  |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <b>COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07</b>  |          |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <b>HUMEDAD</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Recipiente</td><td>12</td></tr> <tr><td>P1 (gr)</td><td>144.3</td></tr> <tr><td>P2 (gr)</td><td>114.1</td></tr> <tr><td>P3 (gr)</td><td>39.3</td></tr> <tr><td>% W</td><td>40.40%</td></tr> </table>   |          | Recipiente   | 12                 | P1 (gr)   | 144.3              | P2 (gr)                | 114.1          | P3 (gr)         | 39.3 | % W          | 40.40% | <b>ESQUEMA DE FALLA</b><br> |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Recipiente  | 12       |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| P1 (gr)   | 144.3    |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| P2 (gr)   | 114.1    |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| P3 (gr)   | 39.3     |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| % W   | 40.40%   |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <b>PROBETA</b><br><b>DIMENSION INICIAL</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Diámetro superior (cm)</td><td>5.59</td></tr> <tr><td>Diámetro medio (cm)</td><td>5.57</td></tr> <tr><td>Diámetro inferior (cm)</td><td>5.54</td></tr> <tr><td>Diámetro (cm)</td><td>5.57</td></tr> <tr><td>Altura en cm</td><td>10.96</td></tr> <tr><td>Área en cm²</td><td>24.40</td></tr> <tr><td>Peso en gramos</td><td>510.2</td></tr> <tr><td>Volumen en cm³</td><td>267.38</td></tr> <tr><td>Humedad en %</td><td>40.40%</td></tr> <tr><td>Área de Carga No.</td><td>9362</td></tr> </table>  |          | Diámetro superior (cm)   | 5.59               | Diámetro medio (cm)   | 5.57               | Diámetro inferior (cm) | 5.54           | Diámetro (cm)   | 5.57 | Altura en cm | 10.96  | Área en cm²  | 24.40 | Peso en gramos   | 510.2 | Volumen en cm³ | 267.38 | Humedad en % | 40.40% | Área de Carga No. | 9362  | <b>PESO UNITARIO (KN/m³)</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Húmedo</td><td>18.72</td></tr> <tr><td>Seco</td><td>13.34</td></tr> </table> |    | Húmedo | 18.72 | Seco   | 13.34 |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Diámetro superior (cm)  | 5.59     |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Diámetro medio (cm)   | 5.57     |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Diámetro inferior (cm)  | 5.54     |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Diámetro (cm)   | 5.57     |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Altura en cm  | 10.96    |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Área en cm²   | 24.40    |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Peso en gramos  | 510.2    |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Volumen en cm³  | 267.38   |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Humedad en %  | 40.40%   |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Área de Carga No.   | 9362     |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Húmedo  | 18.72    |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Seco  | 13.34    |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <b>TIPO DE MATERIAL</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Suso</td><td>X</td></tr> </table>   |          | Suso   | X                  |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| Suso  | X        |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>LECTURA DE CARGA</th> <th>CARGA KN</th> <th>LECT. DEF. 0.001"</th> <th>DEFORMAC. UNITARIA</th> <th>1-DEFORMAC. UNITARIA</th> <th>AREA CORREGIDA</th> <th>ESFUERZO kg/cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.0000</td><td>0</td><td>0.0000</td><td>1.00</td><td>24.4</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>25</td><td>0.0348</td><td>20</td><td>0.0046</td><td>1.00</td><td>24.51</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>75</td><td>0.1093</td><td>40</td><td>0.0093</td><td>0.99</td><td>24.62</td><td>0.45</td></tr> <tr><td>119</td><td>0.1648</td><td>60</td><td>0.0139</td><td>0.99</td><td>24.74</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>145</td><td>0.2006</td><td>80</td><td>0.0195</td><td>0.98</td><td>24.86</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>169</td><td>0.2338</td><td>100</td><td>0.0232</td><td>0.98</td><td>24.97</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>190</td><td>0.2628</td><td>120</td><td>0.0278</td><td>0.97</td><td>25.09</td><td>1.07</td></tr> <tr><td>207</td><td>0.2864</td><td>140</td><td>0.0324</td><td>0.97</td><td>25.21</td><td>1.16</td></tr> <tr><td>226</td><td>0.3127</td><td>160</td><td>0.0371</td><td>0.96</td><td>25.34</td><td>1.26</td></tr> <tr><td>241</td><td>0.3334</td><td>200</td><td>0.0464</td><td>0.95</td><td>25.58</td><td>1.35</td></tr> <tr><td>251</td><td>0.3411</td><td>240</td><td>0.0556</td><td>0.94</td><td>25.83</td><td>1.42</td></tr> <tr><td>273</td><td>0.3777</td><td>280</td><td>0.0649</td><td>0.93</td><td>26.09</td><td>1.48</td></tr> <tr><td>279</td><td>0.3860</td><td>320</td><td>0.0742</td><td>0.93</td><td>26.35</td><td>1.49</td></tr> <tr><td>277</td><td>0.3833</td><td>360</td><td>0.0834</td><td>0.92</td><td>26.62</td><td>1.47</td></tr> <tr><td>276</td><td>0.3819</td><td>400</td><td>0.0927</td><td>0.91</td><td>26.89</td><td>1.45</td></tr> </tbody> </table> |          | LECTURA DE CARGA   | CARGA KN           | LECT. DEF. 0.001"   | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA   | AREA CORREGIDA | ESFUERZO kg/cm² | 0    | 0.0000       | 0      | 0.0000   | 1.00  | 24.4   | 0.00  | 25             | 0.0348 | 20           | 0.0046 | 1.00              | 24.51 | 0.14  | 75 | 0.1093 | 40    | 0.0093 | 0.99  | 24.62 | 0.45 | 119 | 0.1648 | 60 | 0.0139 | 0.99 | 24.74 | 0.68 | 145 | 0.2006 | 80 | 0.0195 | 0.98 | 24.86 | 0.82 | 169 | 0.2338 | 100 | 0.0232 | 0.98 | 24.97 | 0.95 | 190 | 0.2628 | 120 | 0.0278 | 0.97 | 25.09 | 1.07 | 207 | 0.2864 | 140 | 0.0324 | 0.97 | 25.21 | 1.16 | 226 | 0.3127 | 160 | 0.0371 | 0.96 | 25.34 | 1.26 | 241 | 0.3334 | 200 | 0.0464 | 0.95 | 25.58 | 1.35 | 251 | 0.3411 | 240 | 0.0556 | 0.94 | 25.83 | 1.42 | 273 | 0.3777 | 280 | 0.0649 | 0.93 | 26.09 | 1.48 | 279 | 0.3860 | 320 | 0.0742 | 0.93 | 26.35 | 1.49 | 277 | 0.3833 | 360 | 0.0834 | 0.92 | 26.62 | 1.47 | 276 | 0.3819 | 400 | 0.0927 | 0.91 | 26.89 | 1.45 |  |  |  |  |
| LECTURA DE CARGA  | CARGA KN | LECT. DEF. 0.001"  | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA  | AREA CORREGIDA     | ESFUERZO kg/cm²        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 0   | 0.0000   | 0  | 0.0000             | 1.00  | 24.4               | 0.00                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 25  | 0.0348   | 20   | 0.0046             | 1.00  | 24.51              | 0.14                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 75  | 0.1093   | 40   | 0.0093             | 0.99  | 24.62              | 0.45                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 119   | 0.1648   | 60   | 0.0139             | 0.99  | 24.74              | 0.68                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 145   | 0.2006   | 80   | 0.0195             | 0.98  | 24.86              | 0.82                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 169   | 0.2338   | 100  | 0.0232             | 0.98  | 24.97              | 0.95                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 190   | 0.2628   | 120  | 0.0278             | 0.97  | 25.09              | 1.07                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 207   | 0.2864   | 140  | 0.0324             | 0.97  | 25.21              | 1.16                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 226   | 0.3127   | 160  | 0.0371             | 0.96  | 25.34              | 1.26                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 241   | 0.3334   | 200  | 0.0464             | 0.95  | 25.58              | 1.35                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 251   | 0.3411   | 240  | 0.0556             | 0.94  | 25.83              | 1.42                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 273   | 0.3777   | 280  | 0.0649             | 0.93  | 26.09              | 1.48                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 279   | 0.3860   | 320  | 0.0742             | 0.93  | 26.35              | 1.49                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 277   | 0.3833   | 360  | 0.0834             | 0.92  | 26.62              | 1.47                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| 276   | 0.3819   | 400  | 0.0927             | 0.91  | 26.89              | 1.45                   |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <b>RESISTENCIA COMPRESION (qu):</b> 1.45 kg/cm²<br>145.45 kPa   |          |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <p><small>Los resultados mostrados en este informe tienen validez únicamente si la muestra representa adecuadamente el material en su estado natural. Estos ensayos se efectuaron según la norma correspondiente vigente y bajo el control de Calidad de INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA.</small></p> <p><small>Se permite la reproducción total o parcial en documentos del profesional a cargo.</small></p>  |          |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <b>OBSERVACIONES:</b>   |          |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">         Elaboración del informe: GUTIERREZ (Nº 0011026 X) según gráfico (Nº 0030001 X - 1 0261024)       </div>  |          |  |                    |   |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |
|   |          |  |                    | Firmado: <br><b>GERMAN GUTIERREZ</b><br>Laboratorio |                    |                        |                |                 |      |              |        |  |       |  |       |                |        |              |        |                   |       |   |    |        |       |        |       |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |    |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |  |  |  |  |

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO,  
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**Normas: I.N.V. E-125-07 : E-126-07: E-123-07**

Código: F1-005

Versión: 005

Vigencia: Junio 3 de 2014

Página 1 de 1

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN DE CDI. Km 6. LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

**CLIENTE:** Dra. MARCELA DE LA ROCHE

**PERFORACIÓN No.:** 1  
**MUESTRA:** M-4  
**PROFUNDIDAD, m:** 4.0 m

**LÍMITE LÍQUIDO**

|                                   |       |       |       |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Recipiente Número:                | 12    | 19    | 13    |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 47,06 | 44,78 | 52,43 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 39,02 | 36,75 | 41,47 |
| Masa agua, g                      | 8,04  | 8,03  | 10,96 |
| Masa recipiente, g                | 14,25 | 14,19 | 14,20 |
| Masa suelo seco, g                | 24,77 | 22,56 | 27,27 |
| Contenido de humedad, %           | 32,46 | 35,59 | 40,19 |
| Número de golpes, N               | 34    | 24    | 12    |
| <b>Límite Líquido, %</b>          | 34,94 |       |       |

**RESULTADOS**

% L. L.: 34,9  
% L. P.: 23,4  
% I. de P.: 11,5

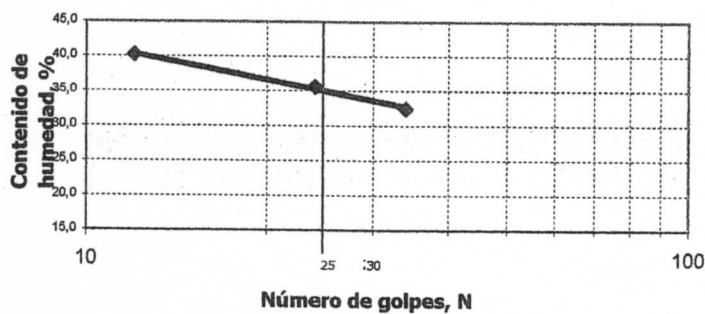
**LÍMITE PLÁSTICO**

|                                   |       |       |        |
|-----------------------------------|-------|-------|--------|
| Recipiente Número:                | 14    | 15    | 35     |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 26,58 | 28,30 | 157,70 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 22,85 | 24,15 | 124,20 |
| Masa agua, g                      | 3,73  | 4,15  | 33,50  |
| Masa recipiente, g                | 6,75  | 6,59  | 40,20  |
| Masa suelo seco, g                | 16,10 | 17,56 | 84,00  |
| Contenido de humedad, %           | 23,17 | 23,63 | 39,88  |
| <b>Límite Plástico, %</b>         | 23,40 |       |        |
| <b>Índice de Plasticidad, %</b>   | 11,54 |       |        |

**CLASIFICACIÓN**

A.A.S.H.T.O.: A-6  
U.S.C.: CL-ML  
I. de G: 5  
I.FLUIDEZ: 1,43  
% GRAVAS:  
% ARENAS: 44,59  
% FINOS: 55,41

**LÍMITE LÍQUIDO**



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

| Tamiz        | Masa Ret.    | % Ret.       | % Pasa |
|--------------|--------------|--------------|--------|
| 2"           |              |              | 100,0  |
| 1 1/2"       |              |              | 100,0  |
| 1"           |              |              | 100,0  |
| 3/4"         |              |              | 100,0  |
| 1/2"         |              |              | 100,0  |
| 3/8"         |              |              | 100,0  |
| No. 4        |              |              | 100,0  |
| No. 8        |              |              | 100,0  |
| No. 16       |              |              | 100,0  |
| No. 30       |              |              | 100,0  |
| No. 50       |              |              | 100,0  |
| No. 100      |              |              | 100,0  |
| No. 200      | 57,3         | 44,6         | 55,4   |
| Fondo        | 71,2         | 55,4         |        |
| <b>Total</b> | <b>128,5</b> | <b>100,0</b> |        |

**OBSERVACIONES:**

OK

|                         |                               |   |
|-------------------------|-------------------------------|---|
| <b>INGENIERIA CIVIL</b> | <b>COMPRESION INCONFINADA</b> | HOJA 1 DE 1<br>FECHA: DIC. 2014<br>VERSION: 0 |
|-------------------------|-------------------------------|---|

|   |  |
|---|--|
| <b>PROYECTO:</b> CONSTRUCCION COI<br><b>LOCALIZACION:</b> KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA<br><b>SOICITADO POR:</b> MARCELA DE LA ROCHE<br><b>FUENTE:</b><br><b>DESCR MATERIAL:</b> ARCILLA ARENOSA COLOR ROJIZO MCON PEQUEÑAS BETAS GRISIS Y AMARILLO OCRE | <b>SONDED Nº:</b> 1<br><b>MUESTRA Nº:</b> 1<br><b>PROFUNDIDAD:</b> 4m<br><b>FECHA DE RECIBIO:</b> dic-14<br><b>FECHA DE ENSAYO:</b> dic-14 |
|---|--|

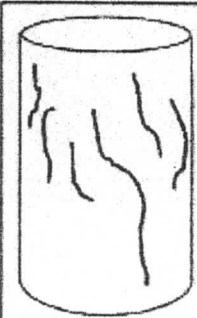
  

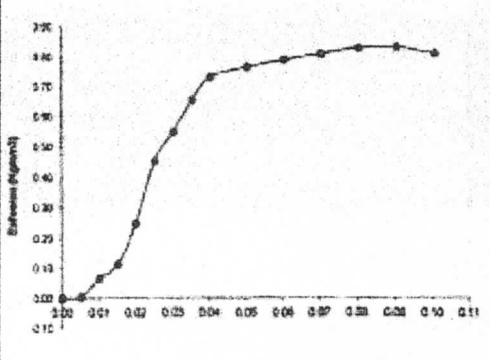
**COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07**

| HUMEDAD      |        |
|--------------|--------|
| Recuperación | 21     |
| P1 (gr)      | 157.7  |
| P2 (gr)      | 124.2  |
| P3 (gr)      | 40.7   |
| % W          | 39.90% |

| PROBETA                    |        |
|----------------------------|--------|
| DIMENSION INICIAL          |        |
| Diámetro superior (cm)     | 5.45   |
| Diámetro medio (cm)        | 5.45   |
| Diámetro inferior (cm)     | 5.45   |
| Diámetro                   | 5.45   |
| Altura en cm               | 10.10  |
| Area en cm <sup>2</sup>    | 23.33  |
| Peso en gramos             | 456.6  |
| Volumen en cm <sup>3</sup> | 233.62 |
| Humedad en %               | 39.90% |
| Anillo de Carga No.        | 9082   |

**ESQUEMA DE FALLA**





| TIPO DE MATERIAL |   |
|------------------|---|
| Sueto            | X |

| PESO UNITARIO (kN/m <sup>3</sup> ) |       |
|------------------------------------|-------|
| Humedo                             | 19.01 |
| Seco                               | 13.69 |

| LECTURA DE CARGA | CARGA KN | LECT. DEF. 0.001" | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA | ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------|----------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------|-----------------------------|
| 5                | 0.0005   | 0                 | 0.0000             | 0.00                 | 23.33          | 0.00                        |
| 9.7              | 0.0010   | 20                | 0.0050             | 0.99                 | 23.45          | 0                           |
| 11               | 0.0152   | 40                | 0.0101             | 0.99                 | 23.57          | 0.07                        |
| 19               | 0.0263   | 60                | 0.0151             | 0.98                 | 23.69          | 0.11                        |
| 42               | 0.0581   | 80                | 0.0201             | 0.98                 | 23.81          | 0.28                        |
| 77               | 0.1065   | 100               | 0.0251             | 0.97                 | 23.93          | 0.45                        |
| 94               | 0.1301   | 120               | 0.0302             | 0.97                 | 24.05          | 0.55                        |
| 112              | 0.1550   | 140               | 0.0352             | 0.96                 | 24.18          | 0.65                        |
| 138              | 0.1745   | 160               | 0.0402             | 0.96                 | 24.31          | 0.73                        |
| 133              | 0.1840   | 200               | 0.0503             | 0.95                 | 24.58          | 0.76                        |
| 139              | 0.1923   | 240               | 0.0604             | 0.94                 | 24.83          | 0.79                        |
| 144              | 0.1992   | 260               | 0.0704             | 0.93                 | 25.1           | 0.81                        |
| 149              | 0.2052   | 320               | 0.0805             | 0.92                 | 25.37          | 0.83                        |
| 151              | 0.2085   | 360               | 0.0905             | 0.91                 | 25.65          | 0.83                        |
| 149              | 0.2082   | 400               | 0.1006             | 0.90                 | 25.94          | 0.81                        |

|                             |             |                                     |             |  |
|-----------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------|--|
| <b>RP kg/cm<sup>2</sup></b> | <b>3.05</b> | <b>RESISTENCIA COMPRESION (qu):</b> | <b>0.83</b> | <b>kg/cm<sup>2</sup></b><br><b>81.42</b><br><b>kPa</b> |
|-----------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------|--|

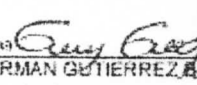
  

\* Los resultados mostrados en este informe hacen referencia únicamente a la muestra ensayada relacionada. Estos ensayos se efectuaron según la norma establecida vigente y bajo el Control de Calidad de INSETEC.  
 \*\* Se midió la temperatura en el laboratorio en condiciones de laboratorio a cargo.

**OBSERVACIONES**

Edición de primer ensayo (V=0.0013236 X) según ensayo (V=0.003085 X) \* 102824.

**Firma:**   
**GERMAN GUTIERREZ**  
 Ingeniero



**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO,  
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**Normas: I.N.V. E-125-07 : E-126-07: E-123-07**

Código: F1-005

Versión: 005

Vigencia: Junio 3 de 2014

Página 1 de 1

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN DE CDI. Km 6. LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

**CLIENTE:** Dra. MARCELA DE LA ROCHE

**PERFORACIÓN No.:** 1  
**MUESTRA:** M-5  
**PROFUNDIDAD, m:** 5.0 m

**LÍMITE LÍQUIDO**

|                                   |           |  |  |
|-----------------------------------|-----------|--|--|
| Recipiente Número:                |           |  |  |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g |           |  |  |
| Masa suelo seco + recipiente, g   |           |  |  |
| Masa agua, g                      |           |  |  |
| Masa recipiente, g                |           |  |  |
| Masa suelo seco, g                |           |  |  |
| Contenido de humedad, %           |           |  |  |
| Número de golpes, N               |           |  |  |
| <b>Límite Líquido, %</b>          | <b>NL</b> |  |  |

**RESULTADOS**

% L. L.: NL  
% L. P.: NP  
% I. de P.: NL-NP

**LÍMITE PLÁSTICO**

|                                   |              |  |  |                  |
|-----------------------------------|--------------|--|--|------------------|
| Recipiente Número:                |              |  |  | <b>Hum. Nat.</b> |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g |              |  |  |                  |
| Masa suelo seco + recipiente, g   |              |  |  |                  |
| Masa agua, g                      |              |  |  |                  |
| Masa recipiente, g                |              |  |  |                  |
| Masa suelo seco, g                |              |  |  |                  |
| Contenido de humedad, %           |              |  |  |                  |
| <b>Límite Plástico, %</b>         | <b>NP</b>    |  |  |                  |
| <b>Índice de Plasticidad, %</b>   | <b>NL-NP</b> |  |  |                  |

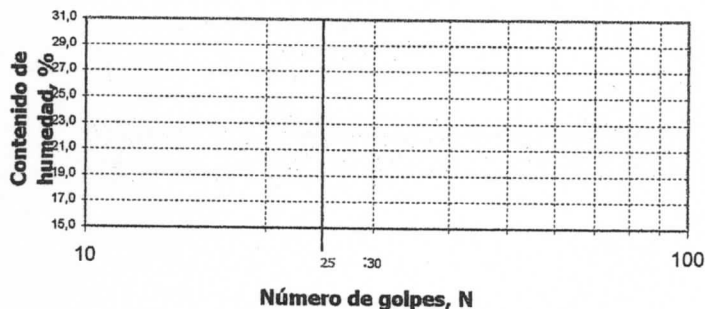
**CLASIFICACIÓN**

A.A.S.H.T.O.: A-3  
U.S.C.: SP-SM  
I. de G.: 0

**I.FLUIDEZ:**

% GRAVAS:  
% ARENAS: 90,74  
% FINOS: 9,26

**LÍMITE LÍQUIDO**



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

| Tamiz        | Masa Ret.   | % Ret.       | % Pasa |
|--------------|-------------|--------------|--------|
| 2"           |             |              | 100,0  |
| 1 1/2"       |             |              | 100,0  |
| 1"           |             |              | 100,0  |
| 3/4"         |             |              | 100,0  |
| 1/2"         |             |              | 100,0  |
| 3/8"         |             |              | 100,0  |
| No. 4        |             |              | 100,0  |
| No. 8        |             |              | 100,0  |
| No. 16       |             |              | 100,0  |
| No. 30       |             |              | 100,0  |
| No. 50       |             |              | 100,0  |
| No. 100      |             |              | 100,0  |
| No. 200      | 90,2        | 90,7         | 9,3    |
| Fondo        | 9,2         | 9,3          |        |
| <b>Total</b> | <b>99,4</b> | <b>100,0</b> |        |

**OBSERVACIONES:**

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO,  
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**Normas: I.N.V. E-125-07 : E-126-07: E-123-07**

Código: F1-005

Versión: 005

Vigencia: Junio 3 de 2014

Página 1 de 1

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN DE CDI. Km 6. LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

**CLIENTE:** Dra. MARCELA DE LA ROCHE

**PERFORACIÓN No.:** 1  
**MUESTRA:** M-6  
**PROFUNDIDAD, m:** 7.0 m

**LÍMITE LÍQUIDO**

|                                   |           |  |  |
|-----------------------------------|-----------|--|--|
| Recipiente Número:                |           |  |  |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g |           |  |  |
| Masa suelo seco + recipiente, g   |           |  |  |
| Masa agua, g                      |           |  |  |
| Masa recipiente, g                |           |  |  |
| Masa suelo seco, g                |           |  |  |
| Contenido de humedad, %           |           |  |  |
| Número de golpes, N               |           |  |  |
| <b>Límite Líquido, %</b>          | <b>NL</b> |  |  |

**RESULTADOS**

% L. L.: NL  
% L. P.: NP  
% I. de P.: NL-NP

**LÍMITE PLÁSTICO**

|                                   | Hum. Nat.    |
|-----------------------------------|--------------|
| Recipiente Número:                | 56           |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 412,40       |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 312,90       |
| Masa agua, g                      | 99,50        |
| Masa recipiente, g                | 72,90        |
| Masa suelo seco, g                | 240,00       |
| Contenido de humedad, %           | 41,46        |
| <b>Límite Plástico, %</b>         | <b>NP</b>    |
| <b>Índice de Plasticidad, %</b>   | <b>NL-NP</b> |

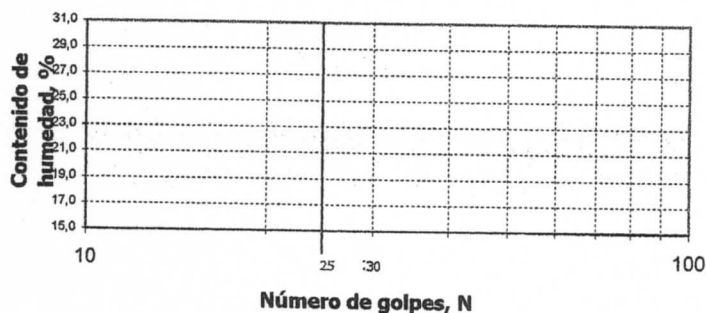
**CLASIFICACIÓN**

A.A.S.H.T.O.: A-2-4  
U.S.C.: SMd  
I. de G.: 0

**I.FLUIDEZ:**

% GRAVAS:  
% ARENAS: 73,72  
% FINOS: 26,28

**LÍMITE LÍQUIDO**



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

| Tamiz        | Masa Ret.    | % Ret.       | % Pasa |
|--------------|--------------|--------------|--------|
| 2"           |              |              | 100,0  |
| 1 1/2"       |              |              | 100,0  |
| 1"           |              |              | 100,0  |
| 3/4"         |              |              | 100,0  |
| 1/2"         |              |              | 100,0  |
| 3/8"         |              |              | 100,0  |
| No. 4        |              |              | 100,0  |
| No. 8        |              |              | 100,0  |
| No. 16       |              |              | 100,0  |
| No. 30       |              |              | 100,0  |
| No. 50       |              |              | 100,0  |
| No. 100      |              |              | 100,0  |
| No. 200      | 76,3         | 73,7         | 26,3   |
| Fondo        | 27,2         | 26,3         |        |
| <b>Total</b> | <b>103,5</b> | <b>100,0</b> |        |

**OBSERVACIONES:**



|                         |                               |                  |      |
|-------------------------|-------------------------------|------------------|------|
| <b>INGENIERIA CIVIL</b> | <b>COMPRESION INCONFINADA</b> | HOJA 1           | DE 1 |
|                         |                               | FECHA: DIC. 2014 |      |
|                         |                               | VERSION 0        |      |

|                       |  |                          |        |
|-----------------------|--|--------------------------|--------|
| <b>PROYECTO:</b>      | CONSTRUCCION CDI   | <b>SOMERO Nº</b>         | 2      |
| <b>LOCALIZACION:</b>  | KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA   | <b>MUESTRA Nº</b>        | 2      |
| <b>SOICITADO POR:</b> | MARCELA DE LA ROCHE  | <b>PROFUNDIDAD</b>       | 2m     |
| <b>FUENTE:</b>        |  | <b>FECHA DE RECIBIDO</b> | dic-14 |
| <b>DESCR MATERIAL</b> | ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD CON TRAZAS DE ARENA COLOR GRIS CON BETAS ROJIZAS | <b>FECHA DE ENSAYO:</b>  | dic-14 |
|                       |  | <b>ANILLO</b>            | B262   |

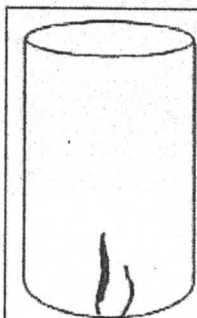
  

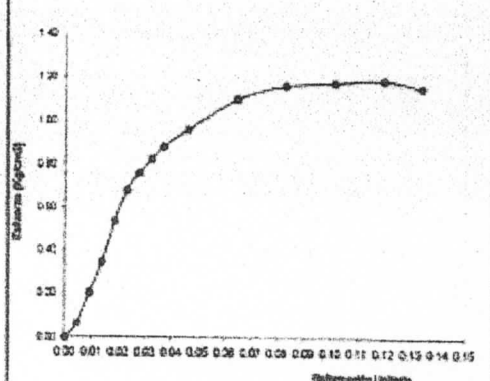
**COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07**

| HUMEDAD    |        |
|------------|--------|
| Resistente | 13     |
| P1 (gr)    | 137.2  |
| P2 (gr)    | 107.7  |
| P3 (gr)    | 50.8   |
| % W        | 38.40% |

| PROBETA                    |        |
|----------------------------|--------|
| DIMENSION INICIAL          |        |
| Diámetro superior (cm)     | 5.57   |
| Diámetro medio (cm)        | 5.57   |
| Diámetro inferior (cm)     | 5.57   |
| Diámetro promedio (cm)     | 5.57   |
| Altura en cm               | 11.04  |
| Area en cm <sup>2</sup>    | 24.37  |
| Peso en gramos             | 481.00 |
| Volumen en cm <sup>3</sup> | 269.01 |
| Humedad en %               | 38.40% |
| Anillo de Carga No         | 9082   |

**ESQUEMA DE FALLA**





| TIPO DE MATERIAL |   |
|------------------|---|
| Suelo            | X |

| PESO UNITARIO (kN/m <sup>3</sup> ) |       |
|------------------------------------|-------|
| Humedo                             | 17.91 |
| Seco                               | 12.94 |

| LECTURA DE CARGA | CARGA KN | LECT. DEF. 0.001" | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA | ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------|----------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------|-----------------------------|
| 0                | 0.0000   | 0                 | 0.0000             | 1.00                 | 24.37          | 0.00                        |
| 11               | 0.0152   | 20                | 0.0046             | 1.00                 | 24.48          | 0.06                        |
| 35               | 0.0484   | 40                | 0.0082             | 0.99                 | 24.59          | 0.2                         |
| 60               | 0.0830   | 60                | 0.0130             | 0.97                 | 24.71          | 0.34                        |
| 94               | 0.1301   | 80                | 0.0184             | 0.98                 | 24.82          | 0.55                        |
| 120              | 0.1660   | 100               | 0.0230             | 0.99                 | 24.94          | 0.66                        |
| 135              | 0.1863   | 120               | 0.0276             | 0.97                 | 25.05          | 0.76                        |
| 147              | 0.2034   | 140               | 0.0322             | 0.97                 | 25.16          | 0.82                        |
| 158              | 0.2186   | 160               | 0.0358             | 0.96                 | 25.30          | 0.88                        |
| 174              | 0.2407   | 200               | 0.0460             | 0.95                 | 25.54          | 0.96                        |
| 203              | 0.2800   | 280               | 0.0644             | 0.94                 | 26.04          | 1.10                        |
| 210              | 0.3030   | 360               | 0.0828             | 0.92                 | 26.57          | 1.16                        |
| 226              | 0.3127   | 440               | 0.1012             | 0.90                 | 27.11          | 1.16                        |
| 233              | 0.3224   | 520               | 0.1196             | 0.88                 | 27.66          | 1.19                        |
| 230              | 0.3182   | 580               | 0.1334             | 0.87                 | 28.12          | 1.15                        |

|  |                       |     |  |
|--|-----------------------|-----|--|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>RF kg/cm<sup>2</sup></td><td style="text-align: center;">1.3</td></tr> </table> | RF kg/cm <sup>2</sup> | 1.3 | <b>RESISTENCIA COMPRESION (qu):</b> <span style="margin-left: 20px;">1.19 kg/cm<sup>2</sup></span><br><span style="margin-left: 20px;">116.43 kPa</span> |
| RF kg/cm <sup>2</sup>  | 1.3                   |     |  |

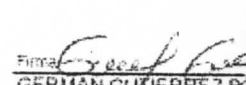
\* Los resultados mostrados en este informe tienen referencia únicamente a la muestra ensayada relacionada. Estos ensayos de laboratorio según normas mexicanas vigentes y bajo el Control de Calidad de INEGI.

\* Se prohíbe la reproducción total o parcial sin autorización del profesional a cargo.

**OBSERVACIONES:**

Evolución del primer anillo (Y=0.0013836 X), según anillo (Y=0.003083 X - 1.658821)

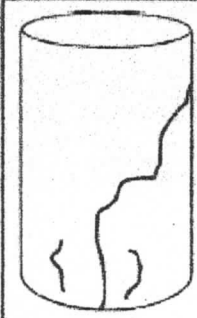
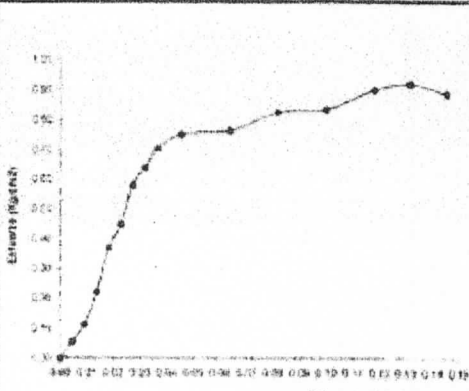
Firma: 

**GERMÁN GUTIERREZ B**

Laboratorio

| INGENIERIA CIVIL       |  | COMPRESION INCONFINADA   |  | HOJA 1                        | DE 1 |
|------------------------|--|--|--|-------------------------------|------|
|                        |  |  |  | FECHA: 04/05/14               |      |
|                        |  |  |  | VERSION: 0                    |      |
| <b>PROYECTO:</b>       |  | CONSTRUCCION COI   |  | <b>SONDEO N°:</b> 2           |      |
| <b>LOCALIZACION:</b>   |  | KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA                                       |  | <b>MUESTRA N°:</b> 3          |      |
| <b>SORCITADO POR:</b>  |  | MARCELA DE LA RUA, PE  |  | <b>PROYECTUADO:</b> SM        |      |
| <b>FUENTE:</b>         |  |  |  | <b>FECHA DE RECIBO:</b> 04-14 |      |
| <b>DESCR MATERIAL:</b> |  | ARCILLA LIMOSARENSA DE BAJA COMPRESIBILIDAD COLOR GRIS CON BETAS ROJIZAS |  | <b>FECHA DE ENSAYO:</b> 04-14 |      |
|                        |  |  |  | <b>ANILLO:</b> 9082           |      |

| COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07   |                        |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
|---|------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|------------------------|--------------------|------------------------|----------------|-----------------|--------|--|--|----------------|--------|----------------|--------|--------------|--------|---------------------|--------|---|-------|------|---|--------|-------|--------|-------|-------|------|----|--------|----|--------|------|-------|------|----|--------|----|--------|------|-------|------|----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|
| <b>HUMEDAD</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Recipiente</td><td>11</td></tr> <tr><td>P1 (gr)</td><td>155.2</td></tr> <tr><td>P2 (gr)</td><td>123.1</td></tr> <tr><td>P3 (gr)</td><td>29.3</td></tr> <tr><td>% W</td><td>35.70%</td></tr> </table>   | Recipiente             | 11                | P1 (gr)             | 155.2                | P2 (gr)                | 123.1              | P3 (gr)                | 29.3           | % W             | 35.70% | <b>ESQUEMA DE FALLA</b><br> |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Recipiente  | 11                     |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| P1 (gr)   | 155.2                  |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| P2 (gr)   | 123.1                  |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| P3 (gr)   | 29.3                   |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| % W   | 35.70%                 |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| <b>PROBETA</b><br><b>DIMENSION INICIAL</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Diametro superior (cm)</td><td>5.59</td></tr> <tr><td>Diametro medio (cm)</td><td>5.59</td></tr> <tr><td>Diametro inferior (cm)</td><td>5.57</td></tr> <tr><td>Diametro promedio (cm)</td><td>5.58</td></tr> <tr><td>Altura en cm</td><td>11.22</td></tr> <tr><td>Area en cm²</td><td>24.48</td></tr> <tr><td>Peso en gramos</td><td>524.60</td></tr> <tr><td>Volumen en cm³</td><td>274.71</td></tr> <tr><td>Humedad en %</td><td>35.70%</td></tr> <tr><td>Anillo de Carga No.</td><td>5002</td></tr> </table>  | Diametro superior (cm) | 5.59              | Diametro medio (cm) | 5.59                 | Diametro inferior (cm) | 5.57               | Diametro promedio (cm) | 5.58           | Altura en cm    | 11.22  | Area en cm²  | 24.48  | Peso en gramos | 524.60 | Volumen en cm³ | 274.71 | Humedad en % | 35.70% | Anillo de Carga No. | 5002   | <b>TIPO DE MATERIAL</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Suro</td><td>X</td></tr> </table> | Suro  | X    | <b>PESO UNITARIO (KN/m³)</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Humido</td><td>18.02</td></tr> <tr><td>Seco</td><td>13.38</td></tr> </table> | Humido | 18.02 | Seco   | 13.38 |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Diametro superior (cm)  | 5.59                   |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Diametro medio (cm)   | 5.59                   |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Diametro inferior (cm)  | 5.57                   |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Diametro promedio (cm)  | 5.58                   |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Altura en cm  | 11.22                  |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Area en cm²   | 24.48                  |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Peso en gramos  | 524.60                 |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Volumen en cm³  | 274.71                 |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Humedad en %  | 35.70%                 |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Anillo de Carga No.   | 5002                   |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Suro  | X                      |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Humido  | 18.02                  |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Seco  | 13.38                  |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>LECTURA DE CARGA</th> <th>CARGA KN</th> <th>LECT. DEF. 0.001"</th> <th>DEFORMAC. UNITARIA</th> <th>1-DEFORMAC. UNITARIA</th> <th>AREA CORREGIDA</th> <th>ESFUERZO kg/cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.0000</td><td>0</td><td>0.0000</td><td>1.00</td><td>24.48</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.0138</td><td>20</td><td>0.0045</td><td>1.00</td><td>24.60</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>20</td><td>0.0277</td><td>40</td><td>0.0091</td><td>0.99</td><td>24.71</td><td>0.11</td></tr> <tr><td>30</td><td>0.0540</td><td>85</td><td>0.0158</td><td>0.98</td><td>24.82</td><td>0.22</td></tr> <tr><td>60</td><td>0.0899</td><td>80</td><td>0.0181</td><td>0.98</td><td>24.94</td><td>0.37</td></tr> <tr><td>80</td><td>0.1107</td><td>100</td><td>0.0226</td><td>0.98</td><td>25.05</td><td>0.45</td></tr> <tr><td>104</td><td>0.1439</td><td>120</td><td>0.0272</td><td>0.97</td><td>25.17</td><td>0.58</td></tr> <tr><td>115</td><td>0.1591</td><td>140</td><td>0.0317</td><td>0.97</td><td>25.29</td><td>0.64</td></tr> <tr><td>127</td><td>0.1757</td><td>100</td><td>0.0360</td><td>0.96</td><td>25.40</td><td>0.71</td></tr> <tr><td>137</td><td>0.1896</td><td>200</td><td>0.0453</td><td>0.95</td><td>25.64</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>142</td><td>0.1965</td><td>280</td><td>0.0534</td><td>0.94</td><td>26.14</td><td>0.77</td></tr> <tr><td>150</td><td>0.2158</td><td>380</td><td>0.0615</td><td>0.92</td><td>26.65</td><td>0.83</td></tr> <tr><td>161</td><td>0.2226</td><td>440</td><td>0.0696</td><td>0.90</td><td>27.19</td><td>0.84</td></tr> <tr><td>177</td><td>0.2449</td><td>500</td><td>0.1177</td><td>0.88</td><td>27.76</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>184</td><td>0.2546</td><td>580</td><td>0.1313</td><td>0.87</td><td>28.18</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>190</td><td>0.2490</td><td>640</td><td>0.1449</td><td>0.86</td><td>28.63</td><td>0.89</td></tr> </tbody> </table> |                        |                   | LECTURA DE CARGA    | CARGA KN             | LECT. DEF. 0.001"      | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA   | AREA CORREGIDA | ESFUERZO kg/cm² | 0      | 0.0000   | 0  | 0.0000         | 1.00   | 24.48          | 0.00   | 10           | 0.0138 | 20                  | 0.0045 | 1.00  | 24.60 | 0.06 | 20  | 0.0277 | 40    | 0.0091 | 0.99  | 24.71 | 0.11 | 30 | 0.0540 | 85 | 0.0158 | 0.98 | 24.82 | 0.22 | 60 | 0.0899 | 80 | 0.0181 | 0.98 | 24.94 | 0.37 | 80 | 0.1107 | 100 | 0.0226 | 0.98 | 25.05 | 0.45 | 104 | 0.1439 | 120 | 0.0272 | 0.97 | 25.17 | 0.58 | 115 | 0.1591 | 140 | 0.0317 | 0.97 | 25.29 | 0.64 | 127 | 0.1757 | 100 | 0.0360 | 0.96 | 25.40 | 0.71 | 137 | 0.1896 | 200 | 0.0453 | 0.95 | 25.64 | 0.75 | 142 | 0.1965 | 280 | 0.0534 | 0.94 | 26.14 | 0.77 | 150 | 0.2158 | 380 | 0.0615 | 0.92 | 26.65 | 0.83 | 161 | 0.2226 | 440 | 0.0696 | 0.90 | 27.19 | 0.84 | 177 | 0.2449 | 500 | 0.1177 | 0.88 | 27.76 | 0.90 | 184 | 0.2546 | 580 | 0.1313 | 0.87 | 28.18 | 0.92 | 190 | 0.2490 | 640 | 0.1449 | 0.86 | 28.63 | 0.89 |
| LECTURA DE CARGA  | CARGA KN               | LECT. DEF. 0.001" | DEFORMAC. UNITARIA  | 1-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA         | ESFUERZO kg/cm²    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 0   | 0.0000                 | 0                 | 0.0000              | 1.00                 | 24.48                  | 0.00               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 10  | 0.0138                 | 20                | 0.0045              | 1.00                 | 24.60                  | 0.06               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 20  | 0.0277                 | 40                | 0.0091              | 0.99                 | 24.71                  | 0.11               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 30  | 0.0540                 | 85                | 0.0158              | 0.98                 | 24.82                  | 0.22               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 60  | 0.0899                 | 80                | 0.0181              | 0.98                 | 24.94                  | 0.37               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 80  | 0.1107                 | 100               | 0.0226              | 0.98                 | 25.05                  | 0.45               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 104   | 0.1439                 | 120               | 0.0272              | 0.97                 | 25.17                  | 0.58               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 115   | 0.1591                 | 140               | 0.0317              | 0.97                 | 25.29                  | 0.64               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 127   | 0.1757                 | 100               | 0.0360              | 0.96                 | 25.40                  | 0.71               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 137   | 0.1896                 | 200               | 0.0453              | 0.95                 | 25.64                  | 0.75               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 142   | 0.1965                 | 280               | 0.0534              | 0.94                 | 26.14                  | 0.77               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 150   | 0.2158                 | 380               | 0.0615              | 0.92                 | 26.65                  | 0.83               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 161   | 0.2226                 | 440               | 0.0696              | 0.90                 | 27.19                  | 0.84               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 177   | 0.2449                 | 500               | 0.1177              | 0.88                 | 27.76                  | 0.90               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 184   | 0.2546                 | 580               | 0.1313              | 0.87                 | 28.18                  | 0.92               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 190   | 0.2490                 | 640               | 0.1449              | 0.86                 | 28.63                  | 0.89               |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| <b>RESISTENCIA COMPRESION (qu):</b> 0.92 kg/cm² / 90.56 kPa   |                        |                   |                     |                      |                        |                    |                        |                |                 |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |        |   |       |      |   |        |       |        |       |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |    |        |      |       |      |    |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |

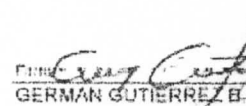
  

\* Los resultados mostrados en este informe hacen referencia únicamente a la muestra ensayada relacionada. Todos ensayos se efectuaron según la Norma chilena NTP 100.100.1 (1984) (E-152-07).  
 \* Se aplicó la corrección de la forma del probador al campo.

**OBSERVACIONES:**

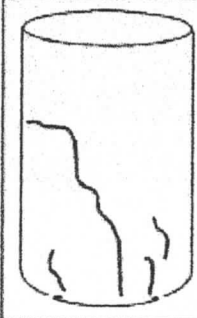
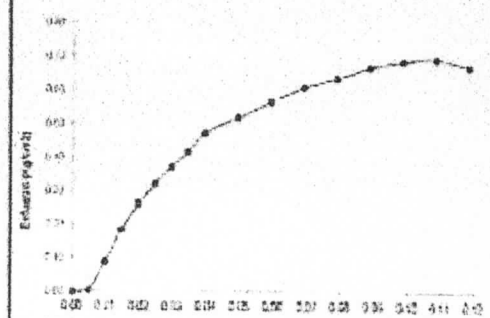
El ensayo del primer anillo (V=0.00133 m³) se efectuó en el anillo de carga N° 1.

Firmado:   
**GERMÁN GUTIERREZ**  
 LABORATORIO



|   |                               |   |
|---|-------------------------------|---|
| <b>INGENIERIA CIVIL</b>   | <b>COMPRESION INCONFINADA</b> | PAGINA 1 DE 1<br>FECHA: 02/03/14<br>VERSION: 0  |
| <b>PROYECTO:</b> CONSTRUCCION CDI<br><b>LOCALIZACION:</b> KILOMETRO 6 VIA LECTICA TARAPACA<br><b>SOLICITADO POR:</b> MARCELA DE LA ROCHE<br><b>FUENTE:</b><br><b>DESCR MATERIAL:</b> ARELLA ARENOSA COLOR ROJOZ CON PEQUEÑAS BETAS GRISAS Y AMARILLO OCRE |                               | <b>SONDEO NR:</b> 2<br><b>ALTIMETRIA N°:</b> 1<br><b>PROFUNDIDAD:</b> 1m<br><b>FECHA DE RECIBIDO:</b> 02/03/14<br><b>FECHA DE ENSAYO:</b> 02/03/14<br><b>ANILLO:</b> RC02 |

| COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07  |                        |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
|--|------------------------|------|---------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|------|--------------|--------|--|--|----------------|--------|----------------|--------|--------------|--------|---------------------|------|--|-------|---|---|--------|-------|------|-------|
| <b>HUMEDAD</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Moisture</td><td>27</td></tr> <tr><td>P1 (gr)</td><td>171.4</td></tr> <tr><td>P2 (gr)</td><td>132.8</td></tr> <tr><td>P3 (gr)</td><td>37.3</td></tr> <tr><td>% W</td><td>45.70%</td></tr> </table>  | Moisture               | 27   | P1 (gr)             | 171.4 | P2 (gr)                | 132.8 | P3 (gr)                | 37.3 | % W          | 45.70% | <b>ESQUEMA DE FALLA</b><br> |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Moisture   | 27                     |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| P1 (gr)  | 171.4                  |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| P2 (gr)  | 132.8                  |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| P3 (gr)  | 37.3                   |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| % W  | 45.70%                 |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| <b>PROBETA</b><br><b>DIMENSION INICIAL</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Diametro superior (cm)</td><td>5.46</td></tr> <tr><td>Diametro medio (cm)</td><td>5.47</td></tr> <tr><td>Diametro inferior (cm)</td><td>5.46</td></tr> <tr><td>Diametro promedio (cm)</td><td>5.46</td></tr> <tr><td>Altura en cm</td><td>10.33</td></tr> <tr><td>Area en cm²</td><td>23.64</td></tr> <tr><td>Peso en gramos</td><td>427.40</td></tr> <tr><td>Volumen en cm³</td><td>242.16</td></tr> <tr><td>Humedad en %</td><td>45.70%</td></tr> <tr><td>Anillo de Carga No.</td><td>9082</td></tr> </table> | Diametro superior (cm) | 5.46 | Diametro medio (cm) | 5.47  | Diametro inferior (cm) | 5.46  | Diametro promedio (cm) | 5.46 | Altura en cm | 10.33  | Area en cm²  | 23.64  | Peso en gramos | 427.40 | Volumen en cm³ | 242.16 | Humedad en % | 45.70% | Anillo de Carga No. | 9082 | <b>TIPO DE MATERIAL</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Suelo</td><td>X</td></tr> </table> | Suelo | X | <b>PESO UNITARIO (KN/m³)</b><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Humedo</td><td>17.31</td></tr> <tr><td>Seco</td><td>12.30</td></tr> </table> | Humedo | 17.31 | Seco | 12.30 |
| Diametro superior (cm)   | 5.46                   |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Diametro medio (cm)  | 5.47                   |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Diametro inferior (cm)   | 5.46                   |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Diametro promedio (cm)   | 5.46                   |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Altura en cm   | 10.33                  |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Area en cm²  | 23.64                  |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Peso en gramos   | 427.40                 |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Volumen en cm³   | 242.16                 |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Humedad en %   | 45.70%                 |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Anillo de Carga No.  | 9082                   |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Suelo  | X                      |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Humedo   | 17.31                  |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |
| Seco   | 12.30                  |      |                     |       |                        |       |                        |      |              |        |  |  |                |        |                |        |              |        |                     |      |  |       |   |   |        |       |      |       |

| LECTURA DE CARGA | CARGA KN | LECT. DEF. 0.001" | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA | ESFUERZO kg/cm² |
|------------------|----------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------|-----------------|
| 0                | 0.0000   | 0                 | 0.0000             | 1.00                 | 23.44          | 0.00            |
| 1                | 0.0012   | 20                | 0.0049             | 1.00                 | 23.66          | 0.01            |
| 13               | 0.0208   | 40                | 0.0098             | 0.99                 | 23.68          | 0.09            |
| 31               | 0.0429   | 60                | 0.0148             | 0.99                 | 23.79          | 0.16            |
| 44               | 0.0809   | 80                | 0.0197             | 0.98                 | 23.91          | 0.26            |
| 65               | 0.0761   | 100               | 0.0246             | 0.98                 | 24.03          | 0.32            |
| 64               | 0.0886   | 120               | 0.0295             | 0.97                 | 24.15          | 0.37            |
| 72               | 0.0906   | 140               | 0.0344             | 0.97                 | 24.20          | 0.42            |
| 82               | 0.1135   | 160               | 0.0393             | 0.96                 | 24.40          | 0.47            |
| 91               | 0.1259   | 200               | 0.0492             | 0.95                 | 24.66          | 0.52            |
| 100              | 0.1384   | 240               | 0.0590             | 0.94                 | 24.91          | 0.57            |
| 109              | 0.1508   | 280               | 0.0688             | 0.93                 | 25.18          | 0.61            |
| 115              | 0.1591   | 320               | 0.0787             | 0.92                 | 25.44          | 0.64            |
| 122              | 0.1683   | 360               | 0.0885             | 0.91                 | 25.72          | 0.67            |
| 127              | 0.1757   | 400               | 0.0984             | 0.90                 | 26.00          | 0.69            |
| 130              | 0.1799   | 440               | 0.1082             | 0.89                 | 26.28          | 0.70            |
| 127              | 0.1757   | 480               | 0.1180             | 0.88                 | 26.58          | 0.67            |

|            |     |                               |     |        |       |     |
|------------|-----|-------------------------------|-----|--------|-------|-----|
| RPR kg/cm² | 0.7 | RESISTENCIA COMPRESION (qui): | 0.7 | kg/cm² | 60.40 | kPa |
|------------|-----|-------------------------------|-----|--------|-------|-----|


  

\* Los resultados mostrados en este informe fueron referidos al tamaño 30. Porcentaje de humedad referenciada. Todos ensayos se efectuaron según el método establecido según el Control de Calidad de INGETEC.  
 \* Se prohíbe la reproducción total o parcial sin autorización del profesional a cargo.

**OBSERVACIONES:**  

Escudat con primer anillo (Y=0.0013826 X); según anillo (Y=0.003363 X + 0.00824)

  
**GERMAN GUTIERREZ**  
 LABORATORIO

|                         |                               |  |
|-------------------------|-------------------------------|--|
| <b>INGENIERIA CIVIL</b> | <b>COMPRESION INCONFINADA</b> | HOJA 1 DE 1<br>FECHA: DIC 2014<br>VERSION: 0 |
|-------------------------|-------------------------------|--|

|  |  |
|--|--|
| <b>PROYECTO:</b> CONSTRUCCION CDI<br><b>LOCALIZACION:</b> KILOMETRO 6 VIA Leticia - TARAPACA<br><b>SOICITADO POR:</b> MARCELA DE LA ROCHE<br><b>FUENTE:</b><br><b>DESCR MATERIAL:</b> ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD COLOR GRIS CLARO CON BETAS ROJIZAS | <b>SONDEO N°:</b> 3<br><b>MUESTRA N°:</b> 1<br><b>PROFUNDIDAD:</b> 1.00<br><b>FECHA DE RECIBO:</b> 06-14<br><b>FECHA DE ENSAYO:</b> 06-14<br><b>ANILLO:</b> 9082 |
|--|--|


  

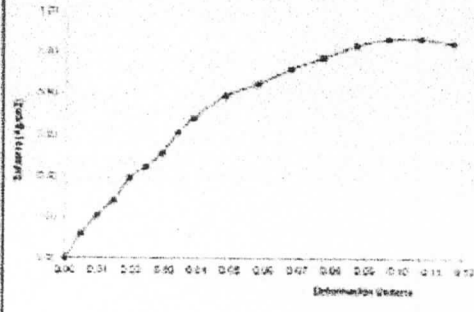
**COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07**

| HUMEDAD    |        |
|------------|--------|
| Recipiente | 21     |
| P1 (gr)    | 160.8  |
| P2 (gr)    | 127.2  |
| P3 (gr)    | 37.3   |
| % W        | 37.41% |

| PROBETA                |        |
|------------------------|--------|
| DIMENSION INICIAL      |        |
| Diámetro superior (cm) | 5.57   |
| Diámetro medio (cm)    | 5.57   |
| Diámetro inferior (cm) | 5.56   |
| Diámetro promedio (cm) | 5.57   |
| Altura en cm           | 10.57  |
| Área en cm²            | 24.34  |
| Peso en gramos         | 503.20 |
| Volumen en cm³         | 255.55 |
| Humedad en %           | 37.40% |
| Anillo de Carga No     | 9082   |

**ESQUEMA DE FALLA**





| TIPO DE MATERIAL |   |
|------------------|---|
| Suelo            | X |

| PESO UNITARIO (kN/m³) |       |
|-----------------------|-------|
| Humedo                | 19.52 |
| Seco                  | 14.08 |

| LECTURA DE CARGA | CARGA KN | LECT. DEF. 0.001" | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA | ESFUERZO |
|------------------|----------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------|----------|
| 0                | 0.0000   | 0                 | 0.0000             | 1.00                 | 24.34          | 0.00     |
| 21               | 0.0291   | 20                | 0.0048             | 1.00                 | 24.46          | 0.12     |
| 37               | 0.0517   | 40                | 0.0097             | 0.99                 | 24.56          | 0.21     |
| 53               | 0.0692   | 60                | 0.0145             | 0.98                 | 24.70          | 0.29     |
| 69               | 0.0955   | 80                | 0.0194             | 0.98                 | 24.82          | 0.38     |
| 79               | 0.1093   | 100               | 0.0242             | 0.98                 | 24.94          | 0.45     |
| 91               | 0.1250   | 120               | 0.0290             | 0.97                 | 25.07          | 0.51     |
| 109              | 0.1508   | 140               | 0.0339             | 0.97                 | 25.19          | 0.61     |
| 123              | 0.1688   | 160               | 0.0387             | 0.95                 | 25.32          | 0.68     |
| 143              | 0.1979   | 200               | 0.0484             | 0.95                 | 25.68          | 0.76     |
| 155              | 0.2145   | 240               | 0.0581             | 0.94                 | 25.84          | 0.85     |
| 173              | 0.2352   | 280               | 0.0577             | 0.93                 | 26.11          | 0.92     |
| 182              | 0.2518   | 320               | 0.0774             | 0.92                 | 26.38          | 0.97     |
| 195              | 0.2688   | 360               | 0.0871             | 0.91                 | 26.65          | 1.03     |
| 203              | 0.2809   | 400               | 0.0968             | 0.90                 | 26.95          | 1.06     |
| 206              | 0.2850   | 440               | 0.1064             | 0.89                 | 27.94          | 1.07     |
| 204              | 0.2823   | 480               | 0.1161             | 0.88                 | 27.54          | 1.04     |

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>RP kg/cm²</b> 0.7 | <b>RESISTENCIA COMPRESION (qu):</b> $\frac{1.07}{104.61}$ kg/cm² / kPa |
|----------------------|--|

\* Los resultados mostrados en este informe tienen referencia únicamente a la muestra analizada y no a la totalidad de la obra.  
 \* Se prohíbe la reproducción total o parcial sin autorización del profesional a cargo.

**OBSERVACIONES**

Ecuación del primer anillo (V=0.0013836 X), según anillo (V=0.000653 X 1.530824)

Firma: *German Gutierrez*

**GERMAN GUTIERREZ**

LABORATORIA

|                         |                               |   |
|-------------------------|-------------------------------|---|
| <b>INGENIERIA CIVIL</b> | <b>COMPRESION INCONFINADA</b> | HOJA 1<br>DE 1<br>FECHA CIG 2014<br>VERSION 0 |
|-------------------------|-------------------------------|---|

|   |  |
|---|--|
| <b>PROYECTO:</b> CONSTRUCCION CDI<br><b>LOCALIZACION:</b> KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA<br><b>SOICITADO POR:</b> MARCELA DE LA ROCHE<br><b>FUENTE:</b><br><b>DESCR MATERIAL:</b> AROLLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD CON TRAZAS DE ARENATINA COLOR GRIS CON BETAS ROJAS | <b>SONDEO N°:</b> 3<br><b>MUESTRA N°:</b> 2<br><b>PROFUNDIDAD:</b> 2m<br><b>FECHA DE RECIBO:</b> 08-14<br><b>FECHA DE ENSAYO:</b> 08-14<br><b>ANILLO:</b> 0002 |
|---|--|

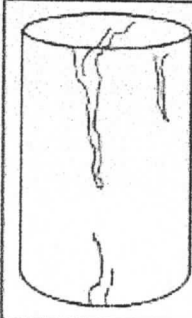
  

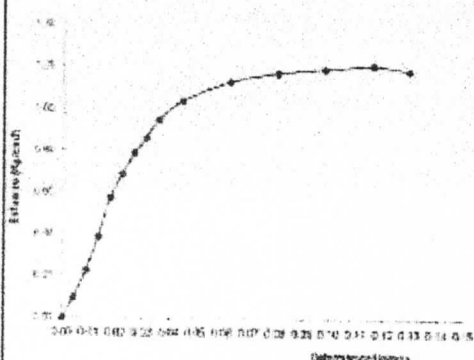
**COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07**

| HUMEDAD    |        |
|------------|--------|
| Recipiente | 14     |
| P1 (gr)    | 130    |
| P2 (gr)    | 111.1  |
| P3 (gr)    | 30.8   |
| % W        | 34.70% |

| PROBETA                    |        |
|----------------------------|--------|
| DIMENSION INICIAL          |        |
| Diámetro superior (cm)     | 5.56   |
| Diámetro medio (cm)        | 5.56   |
| Diámetro inferior (cm)     | 5.56   |
| Diámetro promedio (cm)     | 5.56   |
| Altura en cm               | 11.40  |
| Area en cm <sup>2</sup>    | 24.28  |
| Peso en gramos             | 497.70 |
| Volumen en cm <sup>3</sup> | 276.79 |
| Humedad en %               | 34.70% |
| Anillo de Carga No.        | 0002   |

**ESQUEMA DE FALLA**





| TIPO DE MATERIAL |   |
|------------------|---|
| Suelo            | X |

| PESO UNITARIO (kN/m <sup>3</sup> ) |       |
|------------------------------------|-------|
| Humedo                             | 17.64 |
| Seco                               | 13.09 |

| LECTURA DE CARGA | CARGA KN | LECT. DEF. 0.001" | DEFORMAC. UNITARIA | T-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA | ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------|----------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------|-----------------------------|
| 0                | 0.0000   | 0                 | 0.0000             | 1.00                 | 24.28          | 0.00                        |
| 17               | 0.0235   | 20                | 0.0045             | 1.00                 | 24.33          | 0.1                         |
| 39               | 0.0546   | 40                | 0.0089             | 0.99                 | 24.5           | 0.22                        |
| 67               | 0.0927   | 60                | 0.0134             | 0.99                 | 24.61          | 0.38                        |
| 101              | 0.1387   | 80                | 0.0178             | 0.98                 | 24.72          | 0.58                        |
| 121              | 0.1674   | 100               | 0.0223             | 0.98                 | 24.83          | 0.69                        |
| 139              | 0.1923   | 120               | 0.0267             | 0.97                 | 24.95          | 0.79                        |
| 153              | 0.2117   | 140               | 0.0312             | 0.97                 | 25.06          | 0.88                        |
| 169              | 0.2338   | 160               | 0.0356             | 0.96                 | 25.18          | 0.95                        |
| 187              | 0.2587   | 200               | 0.0446             | 0.95                 | 25.41          | 1.04                        |
| 207              | 0.2854   | 280               | 0.0624             | 0.94                 | 25.80          | 1.13                        |
| 219              | 0.3030   | 360               | 0.0807             | 0.92                 | 26.4           | 1.17                        |
| 227              | 0.3141   | 440               | 0.0980             | 0.90                 | 26.92          | 1.19                        |
| 235              | 0.3251   | 520               | 0.1159             | 0.88                 | 27.46          | 1.21                        |
| 254              | 0.3238   | 580               | 0.1292             | 0.87                 | 27.85          | 1.18                        |

RP kg/cm<sup>2</sup> 1.31

**RESISTENCIA COMPRESION (qu):** 1.21 kg/cm<sup>2</sup>  
 118.38 kPa

Los resultados obtenidos en este ensayo son válidos para el tipo de muestra ensayada y para el tipo de ensayo realizado. Estos ensayos se efectuaron según la norma colombiana NTC 5900 y bajo el control de Calidad de QG2010.

Se permite la reproducción total o parcial en abstracción del informe al cargo.

**OBSERVACIONES:**

Equipación por presión anillo (1-0.0013335 X) según anillo (1-0.003033 X - 1.652624)

*German Gutierrez B.*  
**GERMAN GUTIERREZ B.**  
 Laboratorio



|                  |  |                        |  |                 |      |
|------------------|--|------------------------|--|-----------------|------|
| INGENIERIA CIVIL |  | COMPRESION INCONFINADA |  | HOJA 1          | DE 1 |
|                  |  |                        |  | FECHA: DIC 2014 |      |
|                  |  |                        |  | VERSION: 0      |      |

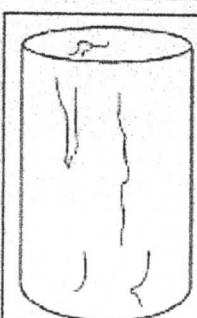
|  |  |
|--|--|
| <b>PROYECTO:</b> CONSTRUCCION CD<br><b>LOCALIZACION:</b> KILOMETRO 8 VIA LETICIA - TARAPACA<br><b>SOICITADO POR:</b> MARCELA DE LA ROCHE<br><b>FUENTE:</b><br><b>DESCR MATERIAL:</b> ARCILLA LIMARENOSA DE BAJA COMPRESIBILIDAD COLOR GRIS CON BETAS ROJIZAS | <b>SONDEO N°:</b> 3<br><b>MUESTRA N°:</b> 3<br><b>PROFUNDIDAD:</b> 3m<br><b>FECHA DE RECIBIDO:</b> dic-14<br><b>FECHA DE ENSAYO:</b> dic-14<br><b>ANILLO:</b> 3052 |
|--|--|

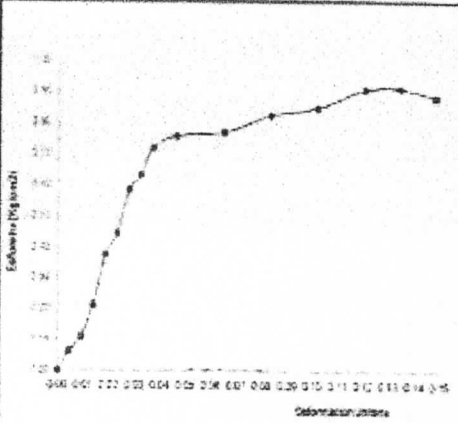
  

COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07

| HUMEDAD  |        |
|----------|--------|
| Reciente | 15     |
| P1 (gr)  | 157.3  |
| P2 (gr)  | 120.7  |
| P3 (gr)  | 29.3   |
| % W      | 40.00% |

ESQUEMA DE FALLA





| PROBETA                |        |
|------------------------|--------|
| DIMENSION INICIAL      |        |
| Diámetro superior (cm) | 5.57   |
| Diámetro medio (cm)    | 5.57   |
| Diámetro inferior (cm) | 5.57   |
| Diámetro promedio (cm) | 5.57   |
| Altura en cm           | 11.00  |
| Área en cm²            | 24.37  |
| Peso en gramos         | 504.60 |
| Volumen en cm³         | 268.04 |
| Humedad en %           | 40.00% |
| Anillo de Carga No     | 0082   |

| PESO UNITARIO (KN/m³) |       |
|-----------------------|-------|
| Humeda                | 18.47 |
| Seco                  | 13.19 |

| TIPO DE MATERIAL |   |
|------------------|---|
| Suelo            | X |

| LECTURA DE CARGA | CARGA KN | LECT. DEF. 0.001" | DEFORMAC. UNITARIA | T-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA | ESFUERZO KN/CM² |
|------------------|----------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------|-----------------|
| 0                | 0.0000   | 0                 | 0.0000             | 1.00                 | 24.37          | 0.00            |
| 1.5              | 0.0152   | 20                | 0.0048             | 1.00                 | 24.48          | 0.06            |
| 19               | 0.0263   | 40                | 0.0092             | 0.99                 | 24.59          | 0.11            |
| 37               | 0.0512   | 60                | 0.0139             | 0.99                 | 24.71          | 0.21            |
| 55               | 0.0913   | 80                | 0.0185             | 0.98                 | 24.83          | 0.37            |
| 79               | 0.1093   | 100               | 0.0231             | 0.98                 | 24.94          | 0.45            |
| 104              | 0.1439   | 120               | 0.0277             | 0.97                 | 25.06          | 0.59            |
| 113              | 0.1563   | 140               | 0.0323             | 0.97                 | 25.18          | 0.63            |
| 129              | 0.1795   | 160               | 0.0369             | 0.96                 | 25.30          | 0.72            |
| 137              | 0.1898   | 200               | 0.0462             | 0.95                 | 25.55          | 0.76            |
| 142              | 0.1955   | 280               | 0.0647             | 0.94                 | 26.05          | 0.77            |
| 155              | 0.2145   | 350               | 0.0831             | 0.92                 | 26.58          | 0.82            |
| 163              | 0.2255   | 440               | 0.1018             | 0.90                 | 27.12          | 0.85            |
| 178              | 0.2493   | 520               | 0.1201             | 0.88                 | 27.68          | 0.91            |
| 192              | 0.2518   | 580               | 0.1339             | 0.87                 | 28.14          | 0.91            |
| 179              | 0.2477   | 640               | 0.1478             | 0.85                 | 28.59          | 0.86            |

**RP kg/cm²** 1.3

**RESISTENCIA COMPRESION (qu):** 0.91 kg/cm²  
63.47 kPa


\* Los resultados mostrados en este informe tienen referencia únicamente a la muestra ensayada, mencionada. Estos análisis se efectúan según la norma establecida según el Control de Calidad de PIGETEC.

\* Se prohíbe la reproducción total o parcial sin autorización de profesionales a cargo.

**OBSERVACIONES:**

Ecuación del primer orden: Y=0.0012826 X + 0.000000 X - 1.05822E-11

Firma: 

**GERMAN GUTIERREZ**  
Laborante

|                         |                               |                 |      |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------|------|
| <b>INGENIERIA CIVIL</b> | <b>COMPRESION INCONFINADA</b> | HOJA 1          | DE 1 |
|                         |                               | FECHA: DIC 2014 |      |
|                         |                               | VERSION: 0      |      |

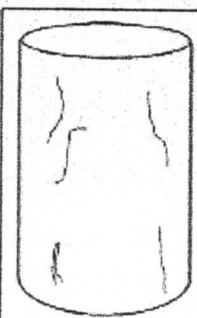
|   |  |
|---|--|
| <b>PROYECTO:</b> CONSTRUCCION C23<br><b>LOCALIZACION:</b> KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA<br><b>SOICITADO POR:</b> MARCELA DE LA ROCHE<br><b>FUENTE:</b><br><b>DESCR MATERIAL:</b> ARCILLA ARENOSA COLOR ROJIZO CON PEQUEÑAS BETAS GRISAS Y AMARILLO OCRES | <b>SONDEO N°:</b> 3<br><b>MUESTRA N°:</b> 4<br><b>PROFUNDIDAD:</b> 3,80 m<br><b>FECHA DE RECIBIDO:</b> dic-14<br><b>FECHA DE ENSAYO:</b> dic-14<br><b>ANILLO:</b> 9082 |
|---|--|

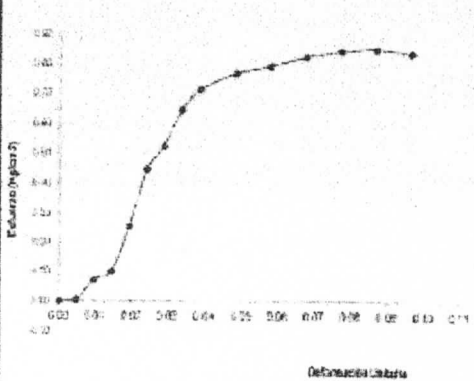
  

**COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07**

| HUMEDAD    |        |
|------------|--------|
| Frecuencia | 2 r    |
| P1 (gr)    | 206.5  |
| P2 (gr)    | 157.2  |
| P3 (gr)    | 41.2   |
| % w        | 42.55% |

**ESQUEMA DE FALLA**





| PROBETA                |        |
|------------------------|--------|
| DIMENSION INICIAL      |        |
| Diametro superior (cm) | 5.46   |
| Diametro medio (cm)    | 5.46   |
| Diametro inferior (cm) | 5.46   |
| Diametro promedio (cm) | 5.46   |
| Altura en cm           | 10.55  |
| Area en cm²            | 23.41  |
| Peso en gramos         | 456.60 |
| Volumen en cm³         | 247.02 |
| Humedad en %           | 42.56% |
| Anillo de Carga No.    | 9082   |

| TIPO DE MATERIAL |   |
|------------------|---|
| Suelo            | X |

| PESO UNITARIO (kN/m³) |       |
|-----------------------|-------|
| Humedo                | 18.13 |
| Seco                  | 12.73 |

| LECTURA DE CARGA | CARGA KN | LECT. DEF. 0.001" | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA | ESFUERZO kg/cm² |
|------------------|----------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------|-----------------|
| 0                | 0.0000   | 0                 | 0.0000             | 1.00                 | 23.41          | 0.00            |
| 1                | 0.0009   | 20                | 0.0048             | 1.00                 | 23.53          | 0.00            |
| 12               | 0.0165   | 40                | 0.0098             | 0.99                 | 23.64          | 0.07            |
| 17               | 0.0235   | 60                | 0.0144             | 0.98                 | 23.76          | 0.1             |
| 43               | 0.0595   | 80                | 0.0193             | 0.98                 | 23.87          | 0.25            |
| 75               | 0.1052   | 100               | 0.0241             | 0.98                 | 23.99          | 0.45            |
| 96               | 0.1245   | 120               | 0.0289             | 0.97                 | 24.11          | 0.53            |
| 111              | 0.1536   | 140               | 0.0337             | 0.97                 | 24.23          | 0.66            |
| 123              | 0.1702   | 160               | 0.0385             | 0.96                 | 24.35          | 0.71            |
| 134              | 0.1854   | 200               | 0.0482             | 0.95                 | 24.60          | 0.77            |
| 140              | 0.1937   | 240               | 0.0578             | 0.94                 | 24.85          | 0.79            |
| 147              | 0.2034   | 280               | 0.0674             | 0.93                 | 25.11          | 0.83            |
| 152              | 0.2103   | 320               | 0.0770             | 0.92                 | 25.37          | 0.86            |
| 155              | 0.2145   | 360               | 0.0867             | 0.91                 | 25.64          | 0.86            |
| 154              | 0.2131   | 400               | 0.0963             | 0.90                 | 25.91          | 0.84            |

|           |   |                              |      |        |       |     |
|-----------|---|------------------------------|------|--------|-------|-----|
| RF kg/cm² | 2 | RESISTENCIA COMPRESION (qu): | 0.85 | kg/cm² | 83.53 | kPa |
|-----------|---|------------------------------|------|--------|-------|-----|

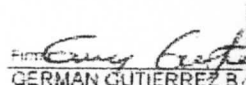
\* Los resultados mostrados en este informe hacen referencia únicamente a la muestra etiquetada respectiva. Estos ensayos se efectuaron según la norma establecida según el Control de Calidad de INGLITEC.

\* Se procede a reposición total o parcial en ausencia de protección a campo.

**OBSERVACIONES**

Evaluación del primer ensayo (Y=0.0010226 X), según ensayo (Y=0.0010211 X + 1.634524)

**Firma:** 

**GERMAN GUTIERREZ B.**

Laboratorio

# **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**Normas: I.N.V. E-125-07 : E-126-07: E-123-07**

Código: F1-005

Versión: 005

Vigencia: Junio 3 de 2014

Página 1 de 1

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN DE CDI. Km 6. LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

**CLIENTE:** Dra. MARCELA DE LA ROCHE

**PERFORACIÓN No.:** 4  
**MUESTRA:** M-1  
**PROFUNDIDAD, m:** 1.0 m

## **LÍMITE LÍQUIDO**

|                                   |              |       |       |
|-----------------------------------|--------------|-------|-------|
| Recipiente Número:                | 15           | 21    | 32    |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 56,56        | 51,97 | 52,32 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 40,34        | 38,09 | 37,65 |
| Masa agua, g                      | 16,22        | 13,88 | 14,67 |
| Masa recipiente, g                | 13,00        | 14,98 | 13,92 |
| Masa suelo seco, g                | 27,34        | 23,11 | 23,73 |
| Contenido de humedad, %           | 59,33        | 60,06 | 61,82 |
| Número de golpes, N               | 38           | 26    | 15    |
| <b>Límite Líquido, %</b>          | <b>60,35</b> |       |       |

## **RESULTADOS**

% L. L.: 60,4  
% L. P.: 29,6  
% I. de P.: 30,8

## **LÍMITE PLÁSTICO**

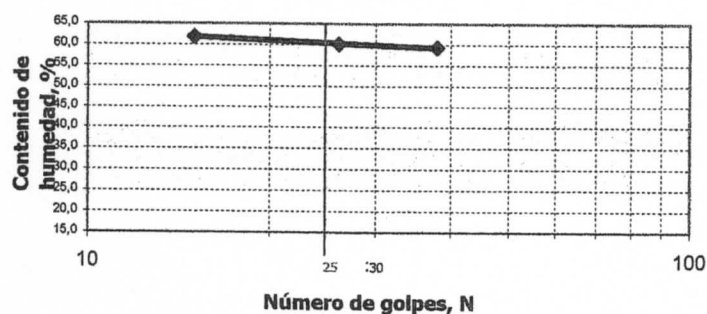
|                                   |              |       |        |
|-----------------------------------|--------------|-------|--------|
| Recipiente Número:                | 42           | 36    | 56     |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 36,45        | 35,36 | 176,50 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 29,76        | 29,06 | 141,20 |
| Masa agua, g                      | 6,69         | 6,30  | 35,30  |
| Masa recipiente, g                | 7,00         | 7,87  | 72,90  |
| Masa suelo seco, g                | 22,76        | 21,19 | 68,30  |
| Contenido de humedad, %           | 29,39        | 29,73 | 51,68  |
| <b>Límite Plástico, %</b>         | <b>29,56</b> |       |        |
| <b>Índice de Plasticidad, %</b>   | <b>30,79</b> |       |        |

## **Hum. Nat.**

## **CLASIFICACIÓN**

A.A.S.H.T.O.: A-7-6  
U.S.C.: MH-CH  
I. de G: 20  
I.FLUIDEZ: 0,72  
% GRAVAS:  
% ARENAS: 16,24  
% FINOS: 83,76

## **LÍMITE LÍQUIDO**



## **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

| Tamiz        | Masa Ret.   | % Ret.       | % Pasa |
|--------------|-------------|--------------|--------|
| 2"           |             |              | 100,0  |
| 1 1/2"       |             |              | 100,0  |
| 1"           |             |              | 100,0  |
| 3/4"         |             |              | 100,0  |
| 1/2"         |             |              | 100,0  |
| 3/8"         |             |              | 100,0  |
| No. 4        |             |              | 100,0  |
| No. 8        |             |              | 100,0  |
| No. 16       |             |              | 100,0  |
| No. 30       |             |              | 100,0  |
| No. 50       |             |              | 100,0  |
| No. 100      |             |              | 100,0  |
| No. 200      | 14,5        | 16,2         | 83,8   |
| Fondo        | 74,8        | 83,8         |        |
| <b>Total</b> | <b>89,3</b> | <b>100,0</b> |        |

**OBSERVACIONES:**

OK

|                         |                               |   |
|-------------------------|-------------------------------|---|
| <b>INGENIERIA CIVIL</b> | <b>COMPRESION INCONFINADA</b> | HOJA 1 DE 1<br>FECHA: Dic. 2014<br>VERSION: 0 |
|-------------------------|-------------------------------|---|

|  |  |
|--|--|
| <b>PROYECTO:</b> CONSTRUCCION CDI<br><b>LOCALIZACION:</b> KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA<br><b>SOICITADO POR:</b> MARCELA DE LA ROCHE<br><b>FUENTE:</b><br><b>DESCR MATERIAL:</b> ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD COLOR GRIS CLARO CON BETAS ROJIZAS | <b>SONDED N°:</b> 2<br><b>MUESTRA N°:</b> 1<br><b>PROFUNDIDAD:</b> 1m<br><b>FECHA DE RECIBIDO:</b> dic-14<br><b>FECHA DE ENSAYO:</b> dic-14<br><b>ANILLO:</b> 9082 |
|--|--|


  

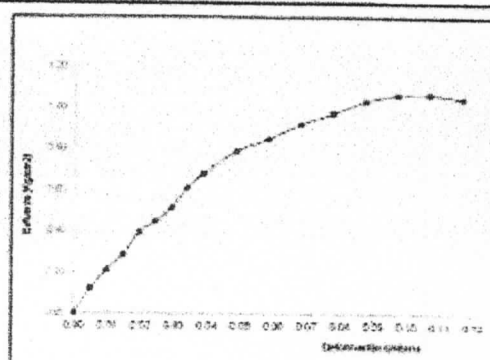
**COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07**

| HUMEDAD    |        |
|------------|--------|
| Recipiente | 21     |
| P1 (gr)    | 100.8  |
| P2 (gr)    | 127.2  |
| P3 (gr)    | 37.3   |
| % W        | 37.40% |

| PROBETA                    |        |
|----------------------------|--------|
| DIMENSION INICIAL          |        |
| Diámetro superior (cm)     | 5.57   |
| Diámetro medio (cm)        | 5.57   |
| Diámetro inferior (cm)     | 5.56   |
| Diámetro promedio (cm)     | 5.57   |
| Altura en cm               | 10.57  |
| Area en cm <sup>2</sup>    | 24.34  |
| Peso en gramos             | 503.20 |
| Volumen en cm <sup>3</sup> | 255.55 |
| Humedad en %               | 37.40% |
| Anillo de Carga No         | 9082   |

**ESQUEMA DE FALLA**





| TIPO DE MATERIAL |   |
|------------------|---|
| Suelo            | X |

| PESO UNITARIO (KN/m <sup>3</sup> ) |       |
|------------------------------------|-------|
| Humedo                             | 19.32 |
| Seco                               | 14.06 |

| LECTURA DE CARGA | CARGA KN | LEC. DEP.<br>0.001" | DEFORMAC. UNITARIA | T-DEFORMAC.<br>UNITARIA | AREA<br>CORREGIDA | ESFUERZO<br>kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------|----------|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|--------------------------------|
| 0                | 0.0006   | 0                   | 0.0000             | 1.00                    | 24.34             | 0.00                           |
| 21               | 0.0291   | 20                  | 0.0048             | 1.00                    | 24.48             | 0.12                           |
| 37               | 0.0512   | 40                  | 0.0097             | 0.99                    | 24.58             | 0.21                           |
| 50               | 0.0692   | 60                  | 0.0145             | 0.99                    | 24.70             | 0.29                           |
| 69               | 0.0955   | 80                  | 0.0194             | 0.98                    | 24.82             | 0.39                           |
| 79               | 0.1093   | 100                 | 0.0242             | 0.98                    | 24.94             | 0.45                           |
| 91               | 0.1298   | 120                 | 0.0296             | 0.97                    | 25.07             | 0.51                           |
| 109              | 0.1508   | 140                 | 0.0339             | 0.97                    | 25.19             | 0.61                           |
| 122              | 0.1688   | 160                 | 0.0387             | 0.96                    | 25.32             | 0.68                           |
| 143              | 0.1979   | 200                 | 0.0484             | 0.95                    | 25.56             | 0.79                           |
| 155              | 0.2145   | 240                 | 0.0587             | 0.94                    | 25.84             | 0.85                           |
| 170              | 0.2352   | 280                 | 0.0677             | 0.93                    | 26.11             | 0.92                           |
| 182              | 0.2516   | 320                 | 0.0774             | 0.92                    | 26.35             | 0.97                           |
| 195              | 0.2698   | 360                 | 0.0871             | 0.91                    | 26.56             | 1.03                           |
| 203              | 0.2809   | 400                 | 0.0968             | 0.90                    | 26.95             | 1.06                           |
| 208              | 0.2850   | 440                 | 0.1034             | 0.89                    | 27.34             | 1.07                           |
| 204              | 0.2820   | 480                 | 0.1101             | 0.88                    | 27.54             | 1.04                           |

RP kg/cm<sup>2</sup> = 0.7

RESISTENCIA COMPRESION (qu):  $\frac{1.07}{102.61} = \frac{1.07}{102.61} \text{ kg/cm}^2$   
 MPa

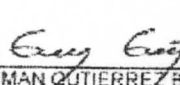
  

\* Los resultados mostrados en este informe hacen referencia únicamente a la muestra ensayada identificada. Estos ensayos se efectúan según la norma establecida vigente y bajo el Control de Calidad de INGEY.  
 \* Se prohíbe la reproducción total o parcial sin autorización del responsable a cargo.

OBSERVACIONES:

Equilibrio del primer anillo (Y=0.001250 KN), Segundo anillo (Y=0.001250 KN + 1.000000 KN)

Firma:   
**GERMAN GUTIERREZ B**  
 Laboratorio

|                  |                        |  |
|------------------|------------------------|--|
| INGENIERIA CIVIL | COMPRESION INCONFINADA | HOJA 1 DE 1<br>FECHA: MAR 2014<br>VERSION: 0 |
|------------------|------------------------|--|

|  |  |
|--|--|
| <b>PROYECTO:</b> CONSTRUCCION CDI<br><b>LOCALIZACION:</b> KILOMETRO 6 VIA LITICIA - TARAPACA<br><b>SOLICITADO POR:</b> MARCELA DE LA ROCHE<br><b>FUENTE:</b><br><b>DESCR MATERIAL:</b> ARCILLA DE ALTA COMPRESIBILIDAD CON TRAZAS DE ARENA FINA COLOR GRIS CON BETAS ROJAS | <b>SONDEO Nº:</b> 4<br><b>MUESTRA Nº:</b> 7<br><b>PROFUNDIDAD:</b> 3m<br><b>FECHA DE RECIBO:</b> 01-10<br><b>FECHA DE ENSAYO:</b> 01-10<br><b>ANILLO:</b> 9082 |
|--|--|

COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07

| HUMEDAD  |        |
|----------|--------|
| Reciente | 14     |
| P1 (gr)  | 139    |
| P2 (gr)  | 111.1  |
| P3 (gr)  | 90.8   |
| % W      | 34.70% |

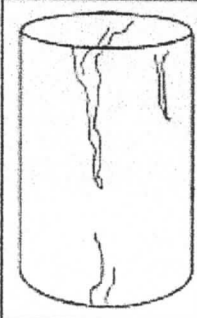
  

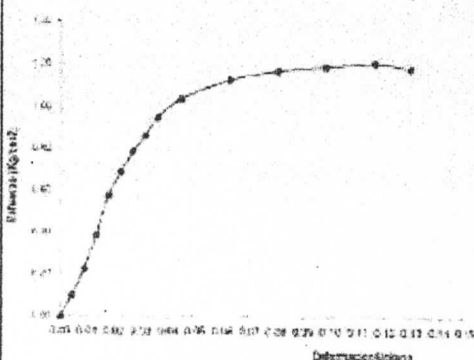
| PROBETA                    |        |
|----------------------------|--------|
| DIMENSION INICIAL          |        |
| Diametro superior (cm)     | 5.56   |
| Diametro medio (cm)        | 5.56   |
| Diametro inferior (cm)     | 5.56   |
| Diametro promedio (cm)     | 5.56   |
| Altura en cm               | 11.40  |
| Area en cm <sup>2</sup>    | 24.28  |
| Peso en gramos             | 407.70 |
| Volumen en cm <sup>3</sup> | 276.78 |
| Humedad en %               | 34.70% |
| Anillo de Carga No         | 9082   |

| TIPO DE MATERIAL |   |
|------------------|---|
| Suelo            | X |

ESQUEMA DE FALLA





| LECTURA DE CARGA | CARGA KN | LECT. DEF. 0.001" | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA | ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------|----------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------|-----------------------------|
| 0                | 0.0000   | 0                 | 0.0000             | 1.00                 | 24.28          | 0.00                        |
| 17               | 0.0235   | 30                | 0.0045             | 1.00                 | 24.38          | 0.1                         |
| 39               | 0.0540   | 40                | 0.0089             | 0.99                 | 24.5           | 0.22                        |
| 67               | 0.0927   | 60                | 0.0134             | 0.99                 | 24.61          | 0.36                        |
| 107              | 0.1397   | 80                | 0.0178             | 0.98                 | 24.72          | 0.56                        |
| 121              | 0.1674   | 100               | 0.0223             | 0.98                 | 24.83          | 0.69                        |
| 139              | 0.1920   | 120               | 0.0267             | 0.97                 | 24.95          | 0.79                        |
| 153              | 0.2117   | 140               | 0.0312             | 0.97                 | 25.06          | 0.86                        |
| 159              | 0.2336   | 160               | 0.0356             | 0.96                 | 25.18          | 0.96                        |
| 187              | 0.2587   | 200               | 0.0446             | 0.95                 | 25.41          | 1.04                        |
| 207              | 0.2864   | 280               | 0.0624             | 0.94                 | 26.00          | 1.13                        |
| 219              | 0.3030   | 360               | 0.0802             | 0.92                 | 26.4           | 1.17                        |
| 227              | 0.3141   | 440               | 0.0980             | 0.90                 | 26.92          | 1.19                        |
| 235              | 0.3257   | 520               | 0.1159             | 0.88                 | 27.46          | 1.21                        |
| 234              | 0.3238   | 580               | 0.1292             | 0.87                 | 27.86          | 1.18                        |

|                       |     |                              |      |                    |        |     |
|-----------------------|-----|------------------------------|------|--------------------|--------|-----|
| RP kg/cm <sup>2</sup> | 1.3 | RESISTENCIA COMPRESION (qu): | 1.21 | kg/cm <sup>2</sup> | 118.30 | kPa |
|-----------------------|-----|------------------------------|------|--------------------|--------|-----|

\* Los resultados mostrados en este informe tienen referencia inmediata a la muestra ensayada y no a la muestra original. Estos resultados se otorgan según la norma correspondiente y están en Control de Calidad de INGEOTEC.

\* Se prohíbe la reproducción total o parcial sin autorización del profesional a cargo.

**OBSERVACIONES:**

Equipos de primer orden (V=0.001336 X), según orden (V=0.003003 X - 1.65824)

Firma

GERMAN GUTIERREZ

Laborante



# **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**Normas: I.N.V. E-125-07 : E-126-07: E-123-07**

Código: F1-005

Versión: 005

Vigencia: Junio 3 de 2014

Página 1 de 1

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN DE CDI. Km 6. LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

**CLIENTE:** Dra. MARCELA DE LA ROCHE

**PERFORACIÓN No.:** 4  
**MUESTRA:** M-3  
**PROFUNDIDAD, m:** 3.0 m

## **LÍMITE LÍQUIDO**

|                                   |       |       |       |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Recipiente Número:                | 17    | 25    | 64    |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 58,56 | 54,58 | 51,22 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 43,65 | 40,78 | 38,56 |
| Masa agua, g                      | 14,91 | 13,80 | 12,66 |
| Masa recipiente, g                | 13,85 | 13,90 | 14,21 |
| Masa suelo seco, g                | 29,80 | 26,88 | 24,35 |
| Contenido de humedad, %           | 50,03 | 51,34 | 51,99 |
| Número de golpes, N               | 36    | 26    | 15    |
| <b>Límite Líquido, %</b>          | 51,05 |       |       |

## **RESULTADOS**

% L. L.: 51,0  
 % L. P.: 26,2  
 % I. de P.: 24,9

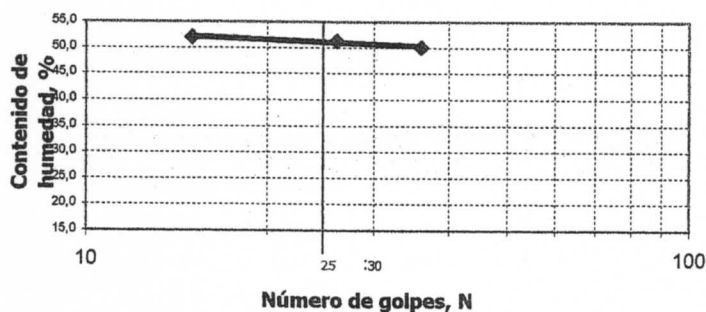
## **LÍMITE PLÁSTICO**

|                                   |       |       |        |
|-----------------------------------|-------|-------|--------|
| Recipiente Número:                | 14    | 45    | 36     |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 37,00 | 34,00 | 164,10 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 30,83 | 28,50 | 141,20 |
| Masa agua, g                      | 6,17  | 5,50  | 22,90  |
| Masa recipiente, g                | 6,78  | 7,90  | 72,90  |
| Masa suelo seco, g                | 24,05 | 20,60 | 68,30  |
| Contenido de humedad, %           | 25,65 | 26,70 | 33,53  |
| <b>Límite Plástico, %</b>         | 26,18 |       |        |
| <b>Índice de Plasticidad, %</b>   | 24,87 |       |        |

## **CLASIFICACIÓN**

A.A.S.H.T.O.: A-7-6  
 U.S.C.: MH-CH  
 I. de G.: 16  
 I.FLUIDEZ: 0,30  
 % GRAVAS:  
 % ARENAS: 22,19  
 % FINOS: 77,81

## **LÍMITE LÍQUIDO**



## **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

| Tamiz        | Masa Ret.    | % Ret.       | % Pasa |
|--------------|--------------|--------------|--------|
| 2"           |              |              | 100,0  |
| 1 1/2"       |              |              | 100,0  |
| 1"           |              |              | 100,0  |
| 3/4"         |              |              | 100,0  |
| 1/2"         |              |              | 100,0  |
| 3/8"         |              |              | 100,0  |
| No. 4        |              |              | 100,0  |
| No. 8        |              |              | 100,0  |
| No. 16       |              |              | 100,0  |
| No. 30       |              |              | 100,0  |
| No. 50       |              |              | 100,0  |
| No. 100      |              |              | 100,0  |
| No. 200      | 27,4         | 22,2         | 77,8   |
| Fondo        | 96,1         | 77,8         |        |
| <b>Total</b> | <b>123,5</b> | <b>100,0</b> |        |

**OBSERVACIONES:**

OK

|                         |                               |                  |      |
|-------------------------|-------------------------------|------------------|------|
| <b>INGENIERIA CIVIL</b> | <b>COMPRESION INCONFINADA</b> | HOJA 1           | DE 1 |
|                         |                               | FECHA: DIC. 2014 |      |
|                         |                               | VERSION: 0       |      |

|   |   |
|---|---|
| <b>PROYECTO:</b> CONSTRUCCION CCI<br><b>LOCALIZACION:</b> KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA<br><b>SOICITADO POR:</b> MARCELA DE LA ROCHE<br><b>FUENTE:</b><br><b>DESCR MATERIAL:</b> ARCILLA LIMARENOSA DE BAJA COMPRESIBILIDAD COLOR GRIS CON BETAS ROJIZAS | <b>SONDRO N°:</b> 4<br><b>MUESTRA N°:</b> 3<br><b>PROFUNDIDAD:</b> 3m<br><b>FECHA DE RECIBIDO:</b> dic-14<br><b>FECHA DE ENSAYO:</b> dic-14<br><b>ANALISO:</b> 2062 |
|---|---|

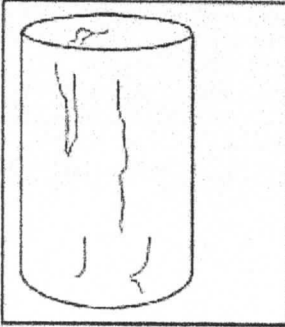
  

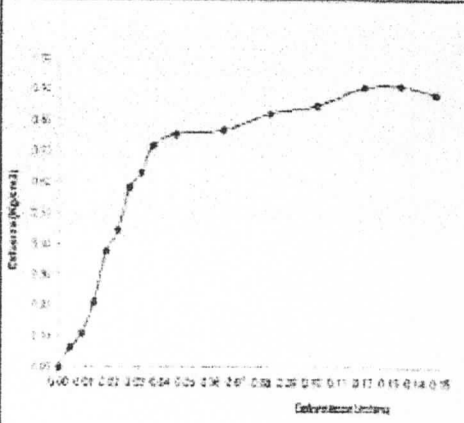
**COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07**

| HUMEDAD    |        |
|------------|--------|
| Recipiente | 15     |
| P1 (gr)    | 157,3  |
| P2 (gr)    | 125,7  |
| P3 (gr)    | 25,3   |
| % W        | 40,00% |

| PROBETA                    |        |
|----------------------------|--------|
| DIMENSION INICIAL          |        |
| Diámetro superior (cm)     | 5,57   |
| Diámetro medio (cm)        | 5,57   |
| Diámetro inferior (cm)     | 5,57   |
| Diámetro promedio (cm)     | 5,57   |
| Altura en cm               | 11,00  |
| Area en cm <sup>2</sup>    | 24,37  |
| Peso en gramos             | 534,60 |
| Volumen en cm <sup>3</sup> | 256,04 |
| Humedad en %               | 40,00% |
| Anillo de Carga No         | 9082   |

**ESQUEMA DE FALLA**





| TIPO DE MATERIAL |   |
|------------------|---|
| Suelto           | X |

| PESO UNITARIO (KN/m <sup>3</sup> ) |       |
|------------------------------------|-------|
| Humedo                             | 18,47 |
| Seco                               | 13,19 |

| LECTURA DE CARGA | CARGA KN | LECT. DEF. 0,001" | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA | ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup> |
|------------------|----------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------|-----------------------------|
| 0                | 0,0030   | 0                 | 0,0000             | 1,00                 | 24,37          | 0,00                        |
| 11               | 0,0122   | 20                | 0,0046             | 1,00                 | 24,48          | 0,06                        |
| 19               | 0,0263   | 40                | 0,0092             | 0,99                 | 24,59          | 0,11                        |
| 37               | 0,0512   | 60                | 0,0139             | 0,99                 | 24,71          | 0,21                        |
| 56               | 0,0813   | 80                | 0,0185             | 0,98                 | 24,83          | 0,32                        |
| 79               | 0,1093   | 100               | 0,0231             | 0,98                 | 24,94          | 0,45                        |
| 104              | 0,1436   | 120               | 0,0277             | 0,97                 | 25,06          | 0,59                        |
| 113              | 0,1583   | 140               | 0,0323             | 0,97                 | 25,18          | 0,63                        |
| 129              | 0,1795   | 160               | 0,0369             | 0,96                 | 25,30          | 0,72                        |
| 137              | 0,1896   | 200               | 0,0462             | 0,95                 | 25,55          | 0,76                        |
| 142              | 0,1965   | 280               | 0,0647             | 0,94                 | 26,05          | 0,77                        |
| 155              | 0,2145   | 360               | 0,0831             | 0,92                 | 26,58          | 0,82                        |
| 183              | 0,2262   | 440               | 0,1015             | 0,90                 | 27,12          | 0,85                        |
| 178              | 0,2463   | 520               | 0,1201             | 0,88                 | 27,69          | 0,91                        |
| 182              | 0,2518   | 580               | 0,1339             | 0,87                 | 28,14          | 0,91                        |
| 179              | 0,2477   | 640               | 0,1476             | 0,85                 | 28,59          | 0,88                        |

|                       |     |                              |      |                    |       |                 |
|-----------------------|-----|------------------------------|------|--------------------|-------|-----------------|
| RP kg/cm <sup>2</sup> | 1,3 | RESISTENCIA COMPRESION (qu): | 0,91 | kg/cm <sup>2</sup> | 89,47 | x <sub>50</sub> |
|-----------------------|-----|------------------------------|------|--------------------|-------|-----------------|

\* Los resultados mostrados en esta informe tienen referencia únicamente a la muestra ensayada. Estos análisis se efectúan según la norma establecida vigente y bajo el Control de Calidad de INGETEC.  
No permite la reproducción total o parcial sin autorización del profesional a cargo.

**OBSERVACIONES:**

Emisión del primer año (Y=0,001/2006 X), según año (Y=0,06/2006 X 1,820824)

Firma: *German Gutierrez*

**GERMAN GUTIERREZ S.**

Laboratista

# **DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**Normas: I.N.V. E-125-07 : E-126-07: E-123-07**

Código: F1-005

Versión: 005

Vigencia: Junio 3 de 2014

Página 1 de 1

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN DE CDI. Km 6. LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

**CLIENTE:** Dra. MARCELA DE LA ROCHE

**PERFORACIÓN No.:** 4  
**MUESTRA:** M-4  
**PROFUNDIDAD, m:** 4.0 m

## **LÍMITE LÍQUIDO**

|                                   |       |       |       |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Recipiente Número:                | 17    | 25    | 64    |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 45,87 | 46,78 | 41,02 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 37,02 | 37,50 | 33,00 |
| Masa agua, g                      | 8,85  | 9,28  | 8,02  |
| Masa recipiente, g                | 14,09 | 14,55 | 13,99 |
| Masa suelo seco, g                | 22,93 | 22,95 | 19,01 |
| Contenido de humedad, %           | 38,60 | 40,44 | 42,19 |
| Número de golpes, N               | 36    | 26    | 15    |
| <b>Límite Líquido, %</b>          | 40,26 |       |       |

## **RESULTADOS**

% L. L.: 40,3  
 % L. P.: 24,9  
 % I. de P.: 15,4

## **LÍMITE PLÁSTICO**

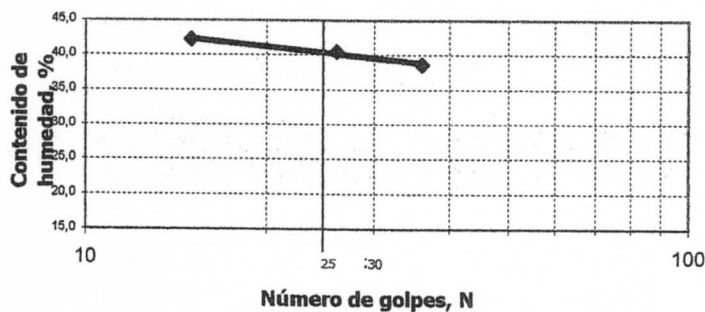
|                                   |       |       |        |
|-----------------------------------|-------|-------|--------|
| Recipiente Número:                | 14    | 45    | 36     |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g | 29,58 | 28,44 | 164,70 |
| Masa suelo seco + recipiente, g   | 25,02 | 24,10 | 129,50 |
| Masa agua, g                      | 4,56  | 4,34  | 35,20  |
| Masa recipiente, g                | 6,99  | 6,34  | 38,60  |
| Masa suelo seco, g                | 18,03 | 17,76 | 90,90  |
| Contenido de humedad, %           | 25,29 | 24,44 | 38,72  |
| <b>Límite Plástico, %</b>         | 24,86 |       |        |
| <b>Índice de Plasticidad, %</b>   | 15,40 |       |        |

**Hum. Nat.**

## **CLASIFICACIÓN**

A.A.S.H.T.O.: A-7-6  
 U.S.C.: CL-ML  
 I. de G: 8  
 I.FLUIDEZ: 0,90  
 % GRAVAS:  
 % ARENAS: 35,17  
 % FINOS: 64,83

## **LÍMITE LÍQUIDO**



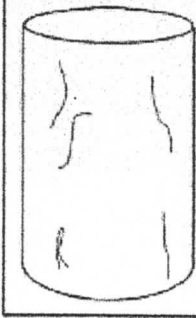
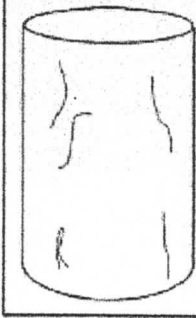
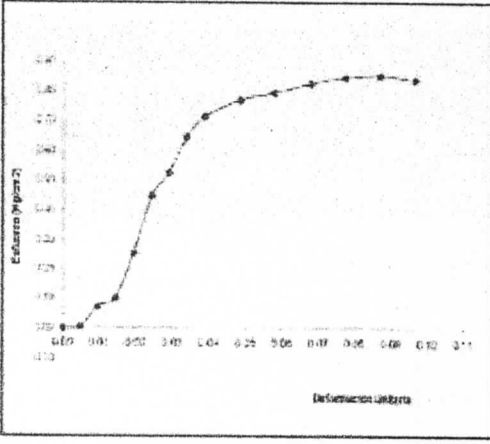
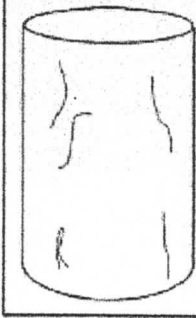

## **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

| Tamiz        | Masa Ret.    | % Ret.       | % Pasa |
|--------------|--------------|--------------|--------|
| 2"           |              |              | 100,0  |
| 1 1/2"       |              |              | 100,0  |
| 1"           |              |              | 100,0  |
| 3/4"         |              |              | 100,0  |
| 1/2"         |              |              | 100,0  |
| 3/8"         |              |              | 100,0  |
| No. 4        |              |              | 100,0  |
| No. 8        |              |              | 100,0  |
| No. 16       |              |              | 100,0  |
| No. 30       |              |              | 100,0  |
| No. 50       |              |              | 100,0  |
| No. 100      |              |              | 100,0  |
| No. 200      | 39,5         | 35,2         | 64,8   |
| Fondo        | 72,8         | 64,8         |        |
| <b>Total</b> | <b>112,3</b> | <b>100,0</b> |        |

**OBSERVACIONES:**

OK



| <b>INGENIERIA CIVIL</b>   | <b>COMPRESION INCONFINADA</b> | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> HOJA 1<br/>DE 1<br/>FECHA: Dic 2014<br/>VERSION: 0 </div> </div>                                    |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
|---|-------------------------------|--|--------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------|----------------|-----------------------------|------|--------|--------|---------|------|-------------------|------|------------------------|--------|---------------------|--------|------------------------|-------|------------------------|------|--------------|-------|-------------------------|-------|----------------|--------|----------------------------|--------|--------------|--------|---------------------|-------|------------------|----|--------|----|--|------------------|-------|---|----|------------------------------------|-----|--------|-------|-------|-------|---|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|-----|--------|-----|--------|------|-------|------|
| <b>PROYECTO:</b> CONSTRUCCION CDI<br><b>LOCALIZACION:</b> KILOMETRO 6 VIA LETICIA - TARAPACA<br><b>SOICITADO POR:</b> MARCELA DE LA ROCHE<br><b>FUENTE:</b><br><b>DESCR MATERIAL:</b> ARCILLA ARENOSA COLOR ROJIZO CON PEQUEÑAS BETAS GRISAS Y AMARILLO OCRE  |                               | <b>SONDED Nº:</b> 4<br><b>MUESTRA Nº:</b> 4<br><b>PROFUNDIDAD:</b> 1,50 m<br><b>FECHA DE RECIBIDO:</b> dic-14<br><b>FECHA DE ENSAYO:</b> dic-14<br><b>ANILLO:</b> 9082 |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| <b>COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 - 07</b>  |                               |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">HUMEDAD</th></tr> <tr><td>Reciente</td><td>27</td></tr> <tr><td>P1 (gr)</td><td>205.5</td></tr> <tr><td>P2 (gr)</td><td>157.2</td></tr> <tr><td>P3 (gr)</td><td>41.2</td></tr> <tr><td>% W</td><td>42.50%</td></tr> </table><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">PROBETA</th></tr> <tr><th colspan="2">DIMENSION INICIAL</th></tr> <tr><td>Diámetro superior (cm)</td><td>5.46</td></tr> <tr><td>Diámetro medio (cm)</td><td>5.46</td></tr> <tr><td>Diámetro inferior (cm)</td><td>5.46</td></tr> <tr><td>Diámetro promedio (cm)</td><td>5.46</td></tr> <tr><td>Altura en cm</td><td>10.55</td></tr> <tr><td>Area en cm<sup>2</sup></td><td>23.41</td></tr> <tr><td>Peso en gramos</td><td>456.60</td></tr> <tr><td>Volumen en cm<sup>3</sup></td><td>247.02</td></tr> <tr><td>Humedad en %</td><td>42.50%</td></tr> <tr><td>Anillo de Carga No.</td><td>9082</td></tr> </table><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">TIPO DE MATERIAL</th></tr> <tr><td>Suelto</td><td>X</td></tr> </table>  | HUMEDAD                       |  | Reciente           | 27                   | P1 (gr)           | 205.5                       | P2 (gr)              | 157.2          | P3 (gr)                     | 41.2 | % W    | 42.50% | PROBETA |      | DIMENSION INICIAL |      | Diámetro superior (cm) | 5.46   | Diámetro medio (cm) | 5.46   | Diámetro inferior (cm) | 5.46  | Diámetro promedio (cm) | 5.46 | Altura en cm | 10.55 | Area en cm <sup>2</sup> | 23.41 | Peso en gramos | 456.60 | Volumen en cm <sup>3</sup> | 247.02 | Humedad en % | 42.50% | Anillo de Carga No. | 9082  | TIPO DE MATERIAL |    | Suelto | X  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">ESQUEMA DE FALLA</th></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">  </td></tr> </table><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">PESO UNITARIO (kN/m<sup>3</sup>)</th></tr> <tr><td>Humedo</td><td>18.13</td></tr> <tr><td>Seco</td><td>12.73</td></tr> </table> | ESQUEMA DE FALLA |       |  |    | PESO UNITARIO (kN/m <sup>3</sup> ) |     | Humedo | 18.13 | Seco  | 12.73 |  |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| HUMEDAD   |                               |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Reciente  | 27                            |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| P1 (gr)   | 205.5                         |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| P2 (gr)   | 157.2                         |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| P3 (gr)   | 41.2                          |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| % W   | 42.50%                        |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| PROBETA   |                               |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| DIMENSION INICIAL   |                               |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Diámetro superior (cm)  | 5.46                          |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Diámetro medio (cm)   | 5.46                          |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Diámetro inferior (cm)  | 5.46                          |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Diámetro promedio (cm)  | 5.46                          |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Altura en cm  | 10.55                         |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Area en cm <sup>2</sup>   | 23.41                         |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Peso en gramos  | 456.60                        |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Volumen en cm <sup>3</sup>  | 247.02                        |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Humedad en %  | 42.50%                        |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Anillo de Carga No.   | 9082                          |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| TIPO DE MATERIAL  |                               |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Suelto  | X                             |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| ESQUEMA DE FALLA  |                               |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
|    |                               |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| PESO UNITARIO (kN/m <sup>3</sup> )  |                               |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Humedo  | 18.13                         |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| Seco  | 12.73                         |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>LECTURA DE CARGA</th> <th>CARGA KN</th> <th>LECT. DEF. 0.001"</th> <th>DEFORMAC. UNITARIA</th> <th>1-DEFORMAC. UNITARIA</th> <th>AREA CORREGIDA</th> <th>ESFUERZO kg/cm<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.0030</td><td>0</td><td>0.0030</td><td>1.00</td><td>23.41</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.0058</td><td>20</td><td>0.0046</td><td>1.00</td><td>23.53</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>12</td><td>0.0186</td><td>40</td><td>0.0096</td><td>0.99</td><td>23.64</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>17</td><td>0.0245</td><td>50</td><td>0.0144</td><td>0.99</td><td>23.78</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>43</td><td>0.0656</td><td>80</td><td>0.0193</td><td>0.98</td><td>23.87</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>75</td><td>0.1082</td><td>100</td><td>0.0241</td><td>0.98</td><td>23.99</td><td>0.45</td></tr> <tr><td>80</td><td>0.1245</td><td>120</td><td>0.0289</td><td>0.97</td><td>24.11</td><td>0.53</td></tr> <tr><td>111</td><td>0.1636</td><td>140</td><td>0.0337</td><td>0.97</td><td>24.23</td><td>0.65</td></tr> <tr><td>123</td><td>0.1702</td><td>160</td><td>0.0385</td><td>0.96</td><td>24.35</td><td>0.71</td></tr> <tr><td>134</td><td>0.1854</td><td>200</td><td>0.0482</td><td>0.95</td><td>24.60</td><td>0.77</td></tr> <tr><td>140</td><td>0.1937</td><td>240</td><td>0.0578</td><td>0.94</td><td>24.85</td><td>0.79</td></tr> <tr><td>147</td><td>0.2034</td><td>260</td><td>0.0674</td><td>0.93</td><td>25.11</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>152</td><td>0.2103</td><td>320</td><td>0.0770</td><td>0.92</td><td>25.37</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>155</td><td>0.2145</td><td>360</td><td>0.0867</td><td>0.91</td><td>25.64</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>156</td><td>0.2131</td><td>400</td><td>0.0963</td><td>0.90</td><td>25.91</td><td>0.84</td></tr> </tbody> </table> |                               |  | LECTURA DE CARGA   | CARGA KN             | LECT. DEF. 0.001" | DEFORMAC. UNITARIA          | 1-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA | ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup> | 0    | 0.0030 | 0      | 0.0030  | 1.00 | 23.41             | 0.00 | 1                      | 0.0058 | 20                  | 0.0046 | 1.00                   | 23.53 | 0.00                   | 12   | 0.0186       | 40    | 0.0096                  | 0.99  | 23.64          | 0.07   | 17                         | 0.0245 | 50           | 0.0144 | 0.99                | 23.78 | 0.1              | 43 | 0.0656 | 80 | 0.0193   | 0.98             | 23.87 | 0.25  | 75 | 0.1082                             | 100 | 0.0241 | 0.98  | 23.99 | 0.45  | 80  | 0.1245 | 120 | 0.0289 | 0.97 | 24.11 | 0.53 | 111 | 0.1636 | 140 | 0.0337 | 0.97 | 24.23 | 0.65 | 123 | 0.1702 | 160 | 0.0385 | 0.96 | 24.35 | 0.71 | 134 | 0.1854 | 200 | 0.0482 | 0.95 | 24.60 | 0.77 | 140 | 0.1937 | 240 | 0.0578 | 0.94 | 24.85 | 0.79 | 147 | 0.2034 | 260 | 0.0674 | 0.93 | 25.11 | 0.80 | 152 | 0.2103 | 320 | 0.0770 | 0.92 | 25.37 | 0.85 | 155 | 0.2145 | 360 | 0.0867 | 0.91 | 25.64 | 0.85 | 156 | 0.2131 | 400 | 0.0963 | 0.90 | 25.91 | 0.84 |
| LECTURA DE CARGA  | CARGA KN                      | LECT. DEF. 0.001"  | DEFORMAC. UNITARIA | 1-DEFORMAC. UNITARIA | AREA CORREGIDA    | ESFUERZO kg/cm <sup>2</sup> |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 0   | 0.0030                        | 0  | 0.0030             | 1.00                 | 23.41             | 0.00                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 1   | 0.0058                        | 20   | 0.0046             | 1.00                 | 23.53             | 0.00                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 12  | 0.0186                        | 40   | 0.0096             | 0.99                 | 23.64             | 0.07                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 17  | 0.0245                        | 50   | 0.0144             | 0.99                 | 23.78             | 0.1                         |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 43  | 0.0656                        | 80   | 0.0193             | 0.98                 | 23.87             | 0.25                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 75  | 0.1082                        | 100  | 0.0241             | 0.98                 | 23.99             | 0.45                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 80  | 0.1245                        | 120  | 0.0289             | 0.97                 | 24.11             | 0.53                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 111   | 0.1636                        | 140  | 0.0337             | 0.97                 | 24.23             | 0.65                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 123   | 0.1702                        | 160  | 0.0385             | 0.96                 | 24.35             | 0.71                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 134   | 0.1854                        | 200  | 0.0482             | 0.95                 | 24.60             | 0.77                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 140   | 0.1937                        | 240  | 0.0578             | 0.94                 | 24.85             | 0.79                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 147   | 0.2034                        | 260  | 0.0674             | 0.93                 | 25.11             | 0.80                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 152   | 0.2103                        | 320  | 0.0770             | 0.92                 | 25.37             | 0.85                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 155   | 0.2145                        | 360  | 0.0867             | 0.91                 | 25.64             | 0.85                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| 156   | 0.2131                        | 400  | 0.0963             | 0.90                 | 25.91             | 0.84                        |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| <b>MP kg/cm<sup>2</sup></b> <span style="margin-left: 100px;"><b>RESISTENCIA COMPRESION (qu):</b></span> <span style="margin-left: 50px;">0.85 kg/cm<sup>2</sup></span><br><span style="margin-left: 100px;">83.83 kPa</span>   |                               |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| <p><small>* Los resultados mostrados en este informe, según referencia únicamente a la muestra ensayada relacionada. El uso indebido de estos datos según la norma establecida vigente y bajo el Control de Calidad de ISO 9001.</small></p> <p><small>* Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta información profesional a cargo.</small></p>  |                               |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| <b>OBSERVACIONES:</b>   |                               |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Escala del primer sello (1"=0.0012516 X), según sello (1"=0.003033 X 1"=655024) </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> Firma: <br/> <b>GERMAN GUTIERREZ B.</b><br/> Laboratorio </div>  |                               |  |                    |                      |                   |                             |                      |                |                             |      |        |        |         |      |                   |      |                        |        |                     |        |                        |       |                        |      |              |       |                         |       |                |        |                            |        |              |        |                     |       |                  |    |        |    |  |                  |       |   |    |                                    |     |        |       |       |       |   |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |     |        |     |        |      |       |      |

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO,  
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**Normas: I.N.V. E-125-07 : E-126-07: E-123-07**

Código: F1-005

Versión: 005

Vigencia: Junio 3 de 2014

Página 1 de 1

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN DE CDI. Km 6. LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

**CLIENTE:** Dra. MARCELA DE LA ROCHE

**PERFORACIÓN No.:** 4  
**MUESTRA:** M-5  
**PROFUNDIDAD, m:** 5.0 m

**LÍMITE LÍQUIDO**

|                                   |           |  |  |
|-----------------------------------|-----------|--|--|
| Recipiente Número:                |           |  |  |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g |           |  |  |
| Masa suelo seco + recipiente, g   |           |  |  |
| Masa agua, g                      |           |  |  |
| Masa recipiente, g                |           |  |  |
| Masa suelo seco, g                |           |  |  |
| Contenido de humedad, %           |           |  |  |
| Número de golpes, N               |           |  |  |
| <b>Límite Líquido, %</b>          | <b>NL</b> |  |  |

**RESULTADOS**

% L. L.: NL  
% L. P.: NP  
% I. de P.: NL-NP

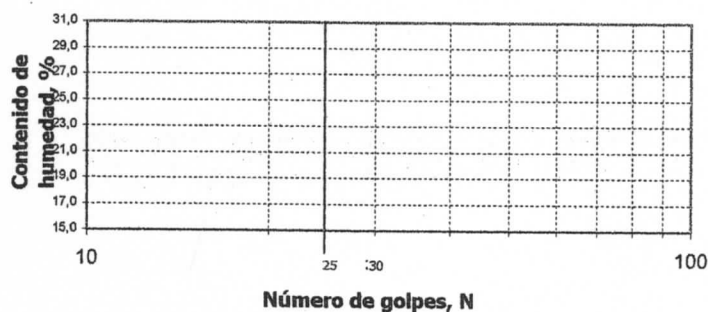
**LÍMITE PLÁSTICO**

|                                   |              |  |                  |
|-----------------------------------|--------------|--|------------------|
| Recipiente Número:                |              |  | <b>Hum. Nat.</b> |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g |              |  | 285,60           |
| Masa suelo seco + recipiente, g   |              |  | 226,40           |
| Masa agua, g                      |              |  | 59,20            |
| Masa recipiente, g                |              |  | 74,50            |
| Masa suelo seco, g                |              |  | 151,90           |
| Contenido de humedad, %           |              |  | 38,97            |
| <b>Límite Plástico, %</b>         | <b>NP</b>    |  |                  |
| <b>Índice de Plasticidad, %</b>   | <b>NL-NP</b> |  |                  |

**CLASIFICACIÓN**

A.A.S.H.T.O.: A-2-4  
U.S.C.: SMd  
I. de G.: 0  
  
I.FLUIDEZ:  
  
% GRAVAS:  
% ARENAS: 86,03  
% FINOS: 13,97

**LÍMITE LÍQUIDO**



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

| Tamiz        | Masa Ret.    | % Ret.       | % Pasa |
|--------------|--------------|--------------|--------|
| 2"           |              |              | 100,0  |
| 1 1/2"       |              |              | 100,0  |
| 1"           |              |              | 100,0  |
| 3/4"         |              |              | 100,0  |
| 1/2"         |              |              | 100,0  |
| 3/8"         |              |              | 100,0  |
| No. 4        |              |              | 100,0  |
| No. 8        |              |              | 100,0  |
| No. 16       |              |              | 100,0  |
| No. 30       |              |              | 100,0  |
| No. 50       |              |              | 100,0  |
| No. 100      |              |              | 100,0  |
| No. 200      | 117,6        | 86,0         | 14,0   |
| Fondo        | 19,1         | 14,0         |        |
| <b>Total</b> | <b>136,7</b> | <b>100,0</b> |        |

**OBSERVACIONES:**

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO,  
ÍNDICE DE PLASTICIDAD Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

**Normas: I.N.V. E-125-07 : E-126-07: E-123-07**

Código: F1-005

Versión: 005

Vigencia: Junio 3 de 2014

Página 1 de 1

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN DE CDI. Km 6. LETICIA - TARAPACA (AMAZONAS)

**CLIENTE:** Dra. MARCELA DE LA ROCHE

**PERFORACIÓN No.:** 4  
**MUESTRA:** M-6  
**PROFUNDIDAD, m:** 7.0 m

**LÍMITE LÍQUIDO**

|                                   |           |  |  |
|-----------------------------------|-----------|--|--|
| Recipiente Número:                |           |  |  |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g |           |  |  |
| Masa suelo seco + recipiente, g   |           |  |  |
| Masa agua, g                      |           |  |  |
| Masa recipiente, g                |           |  |  |
| Masa suelo seco, g                |           |  |  |
| Contenido de humedad, %           |           |  |  |
| Número de golpes, N               |           |  |  |
| <b>Límite Líquido, %</b>          | <b>NL</b> |  |  |

**RESULTADOS**

% L. L.: **NL**  
% L. P.: **NP**  
% I. de P.: **NL-NP**

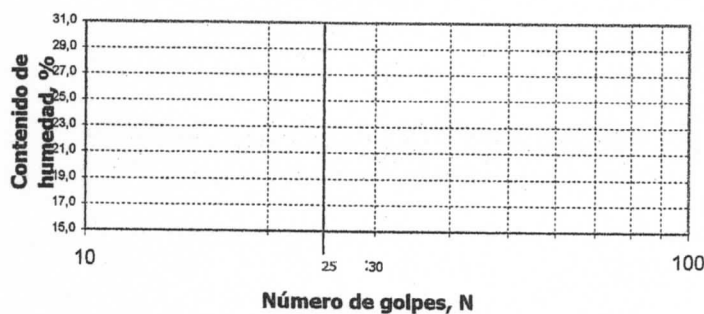
**LÍMITE PLÁSTICO**

|                                   |              |  |                  |
|-----------------------------------|--------------|--|------------------|
| Recipiente Número:                |              |  | <b>Hum. Nat.</b> |
| Masa suelo húmedo + recipiente, g |              |  | 48               |
| Masa suelo seco + recipiente, g   |              |  | 275,20           |
| Masa agua, g                      |              |  | 218,20           |
| Masa recipiente, g                |              |  | 57,00            |
| Masa suelo seco, g                |              |  | 78,00            |
| Contenido de humedad, %           |              |  | 140,20           |
| <b>Límite Plástico, %</b>         | <b>NP</b>    |  |                  |
| <b>Índice de Plasticidad, %</b>   | <b>NL-NP</b> |  |                  |

**CLASIFICACIÓN**

A.A.S.H.T.O.: **A-2-4**  
U.S.C.: **SP-SM**  
I. de G: **0**  
  
I.FLUIDEZ:  
  
% GRAVAS:  
% ARENAS: **89,74**  
% FINOS: **10,26**

**LÍMITE LÍQUIDO**



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

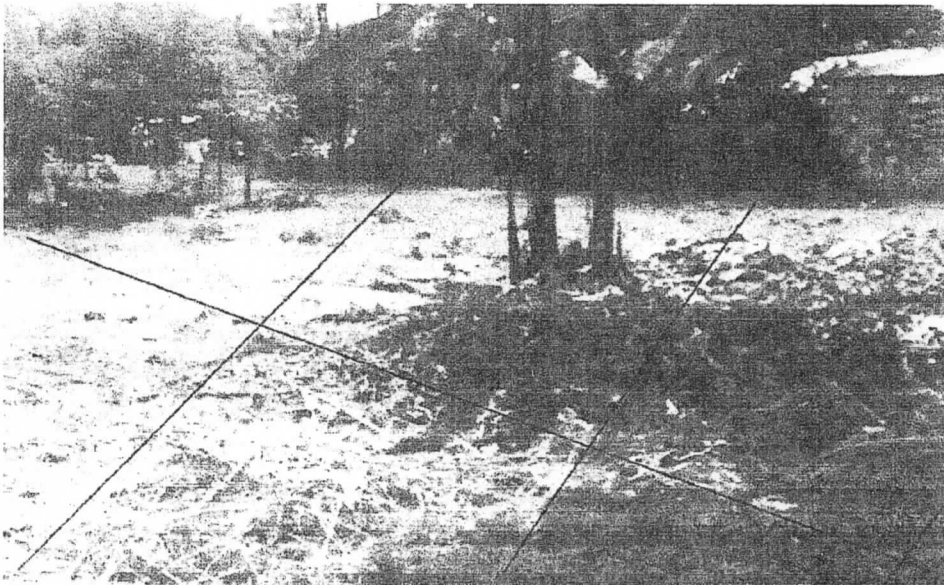
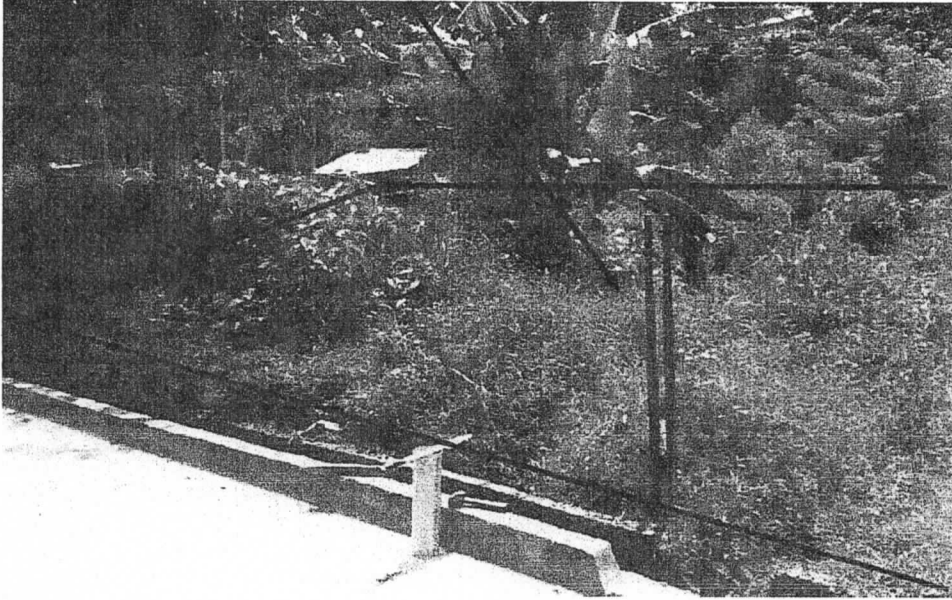
| Tamiz        | Masa Ret.    | % Ret.       | % Pasa |
|--------------|--------------|--------------|--------|
| 2"           |              |              | 100,0  |
| 1 1/2"       |              |              | 100,0  |
| 1"           |              |              | 100,0  |
| 3/4"         |              |              | 100,0  |
| 1/2"         |              |              | 100,0  |
| 3/8"         |              |              | 100,0  |
| No. 4        |              |              | 100,0  |
| No. 8        |              |              | 100,0  |
| No. 16       |              |              | 100,0  |
| No. 30       |              |              | 100,0  |
| No. 50       |              |              | 100,0  |
| No. 100      |              |              | 100,0  |
| No. 200      | 115,5        | 89,7         | 10,3   |
| Fondo        | 13,2         | 10,3         |        |
| <b>Total</b> | <b>128,7</b> | <b>100,0</b> |        |

**OBSERVACIONES:**

**ANEXO E**

**REGISTRO FOTOGRAFICO**

**1) Localización del Lote:**





## 2) Perforaciones:

