

# MECANICA DE SUELOS

# PERMEABILIDAD DE

# SUELOS

*LUGAR: PREDIO LA PURISIMA ATOTONILCO EL ALTO JALISCO  
MEXICO.*

## SYL LABORATORIO



**SERVICIOS TECNICOS DE LABORATORIO DE CONSTRUCCION**

INGENIERIA CIVIL+ TOPOGRAFIA

HIDALGO 105 COL. STA. CRUZ DEL VALLE TLAJOMULCO DE Z. JAL.

---



## **SERVICIOS TECNICOS DE LABORATORIO DE CONSTRUCCION**

INGENIERIA CIVIL+ SUPERVISION

HIDALGO 105 COL. STA. CRUZ DEL VALLE TLAJOMULCO DE Z. JAL.

---

### **CONTENIDO**

**1. Objetivo**

**2.- Introducción**

**3.-Trabajos de exploración del subsuelo.**

**4.-Ensayes de campo y laboratorio.**

**5.-Descripción de la secuencia estratigráfica.**

**6.-Análisis geotécnico.**

**7.-Apoyos complementarios de seguridad**

**8.-Proceso constructivo**

**9. Conclusiones y recomendaciones.**

- **Anexos: Ubicación, granulometría y Reportes, Fotográfico.**

## **SERVICIOS TECNICOS DE LABORATORIO DE OBRA**

331 304 70 20, morones035@hotmail.com

### **1.- OBJETIVO.**

Con la finalidad de determinar las propiedades geométricas y permeables del subsuelo en el lote ubicado en predio de la localidad la Purísima en el municipio de Atotonilco Jalisco México.

Destinado para la construcción de una compostera (ver anexo), se asignó a este laboratorio para realizar el presente estudio geotécnico e hidrológico.

En el presente informe mediante los trabajos de exploración y los datos obtenidos de los ensayos de laboratorio, se realizó el análisis de capacidad permeable y recomendaciones para afinaciones y adecuaciones, datos y elementos necesarios para el diseño confiable y seguro del área de estudio.

### **2.- INTRODUCCION**

El análisis de suelos es la ciencia que investiga la naturaleza y comportamiento de la masa del suelo, formada por la unión de las partículas dispersas de variadas dimensiones y constituye una especialidad de la geotecnia que engloba la mecánica de las rocas y de los suelos formados por sustancias minerales y orgánicas.

En virtud de la heterogénea variedad de los suelos, con aleatorias composiciones y diversas propiedades físico-naturales, el rol del análisis de suelos resulta muy importante para el control de asentamientos en la construcción de edificaciones.

A comienzos del siglo xx se intensificaron las investigaciones sobre el tema y los trabajos de Karl Terzaghi en Alemania y los Estados Unidos, abrieron nuevos horizontes en la materia, permitiendo su evolución y perfeccionamiento de modo de permitir una mayor y más amplia utilización de los logros científicos alcanzados.

La mecánica y análisis de suelos se ha convertido en una herramienta esencial que permite un correcto diseño de las fundaciones de edificios, puentes, caminos, presas, chimeneas, muros, torres, depósitos, silos y todo tipo de estructuras resistentes.

En todos los casos, el problema se debe enfocar local, y como la total interacción del suelo, las bases y la superestructura.

Teniendo en cuenta, sin embargo, que un terreno sobre el cual descansa cada construcción es esencialmente único desde el punto de vista de las condiciones geológicas. Por ello cada cimentación debe diseñarse de acuerdo con las características propias de comportamiento de la estructura que soporta, y de las propiedades resistentes del suelo sobre el cual descansa.

La información necesaria acerca de las características de los diferentes estratos de suelo que sustentará una construcción, es suministrada por lo general por los ingenieros especialistas de suelos, quienes realizan la exploración del subsuelo, organizan las pruebas de laboratorio, interpretan los resultados obtenidos y facilitan los datos pertinentes al ingeniero calculista sobre los posibles asentamientos o expansiones a producirse. Asimismo, recomiendan el tipo de diseños a usar según el caso y los eventuales tratamientos a aplicar al suelo para mejorar sus características y su capacidad permeable.

Los suelos son el material de construcción más antiguo y complejo, debido a su gran diversidad y a sus características físicas, las cuales se ven afectadas directamente por factores externos, presentes en el lugar donde se localizan.

A menos que se construya sobre una roca, las estructuras de cualquier clase deben ser cimentadas sobre el suelo.

Por lo tanto, la elección del tipo de material para la cimentación es uno de los primeros problemas que debe ser abordado en un proyecto.

### 3.- TRABAJOS DE EXPLORACION DEL SUBSUELO

Para determinar las características geotécnicas del subsuelo en el sitio de estudio se realizaron 3 sondeos, prueba realizada con equipo móvil, y poder medir la estratigrafía, capacidad de carga y permeabilidad del suelo.

Sondeo No. 1 a 2.0 m. de profundidad

Sondeo No. 2 a 1.2 m. de profundidad

Sondeo No. 3 a 0.80 m. de profundidad

En el Anexo se presenta fotos y ubicación del terreno con la localización y denominación de identificación del sondeo realizado.

### 4- ENSAYES DE CAMPO Y LABORATORIO.

Dentro de los trabajos de campo, se recuperaron muestras de cada uno de los estratos encontrados, las cuales fueron clasificadas “in situ”, protegidas para evitar la pérdida de humedad e identificadas para ensayos posteriores en el laboratorio.

Los trabajos de laboratorio consistieron en determinar a cada una de las muestras sus características y propiedades índice, como son: contenido natural de agua, permeabilidad y análisis granulométrico para clasificación de suelos en este caso. En base a los datos obtenidos y registrados en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio, se elaboraron descripciones detalladas de los perfiles y secuencias permeables de los sondeos, Mismos que son presentados en el anexo.

## 5.- DESCRIPCION DE LA SECUENCIA ESTRATIGRAFICA.

A continuación, se hace una descripción de la secuencia estratigráfica del sondeo, en base a las muestras obtenidas y ensayos de laboratorio.

### SONDEO No. 1

De -0.00 a -0.30 m se estima una capa de relleno de material de despalme natural del terreno

De 0.30 m a -1.00 m profundos se encontró una capa de arena arcillosa color café rojizo, natural granulado de la zona, y a partir de los 2 m. se llegó a la roca madre.

- Se tomaron lecturas de permeabilidad hidráulica

### SONDEO No. 2

De -0.00 a -0.20 se estima despalme orgánico natural compactado

De -0.20 m hasta -1.0 m. se encontró arena arcillosa y se realizó una prueba de densidad y permeabilidad para determinar el grado de compactación y permeabilidad natural del terreno.

### SONDEO No.3

De -0.00 a 0.20 m. se encontró capa de despalme

De 0.20 a 0.80 m arena arcillosa color café rojiza, muy plástica. A partir de 0.80 m. de profundidad se llegó a la roca madre.

- **Se observó humedades naturales regulares a profundidades mayores, producto de humedades naturales del subsuelo y que por capilaridad se transmite a las capas superiores.**

## 6.- ANALISIS GEOTÉCNICO

Tomando en cuenta la estratigrafía y las características físicas de los materiales, se evaluó la compactación natural del suelo, se determinaron con base a la densidad a la portante natural y las lecturas permeables, aplicando el criterio por norma.

Observándose, en las capas superficiales material arenoso arcilloso-rojizo plástico y semihúmedo, por debajo de dicha capa solamente materiales arcillosos naturales inestables, plásticos y con regular humedad. Se considera que existe material natural compactado, y material de la zona en todos los sondeos, y arcilla-de corte del subsuelo color café rojizo, que una vez al contacto con el agua ya sea por dren subterráneo ó riego el suelo no presenta encharcamientos por desnivel del terreno por lo tanto se considera impermeable, así poca filtración profunda que por su composición granular, es material semi expansivo tiene medio grado de plasticidad y se observó estabilidad en toda el área del sub-suelo. Por lo tanto, para mayor seguridad se recomienda afinar retirando el corte de material mínimo hasta una capa de **-0.20 m. De profundidad del suelo en para mayor seguridad, compactar el terreno natural aplicando Cal para estabilizar** (si fuera necesario) el suelo a una dosificación de un bulto de Cal por cada 10 m. cuadrados bien homogenizado para formar un tipo de suelo-cemento. Recuperando homogenizando y re compactando las capas superiores hasta el nivel natural en capas de 20 cm. con arena tipo tepetate bien compactada con su humedad óptima para posteriormente dar inicio de la conformación de la base de las plataformas.

• El material extraído arena tipo arcilloso superficial es semi cohesivo, presenta plasticidad media, su secado a la intemperie es rápido se presenta inestable al contacto con agua, Por lo tanto, la capa de suelo -arcilloso extraído es un material semi arcilloso segregado, a duro con estabilidad pobre, la máxima humedad está

en las capas profundas que por capilaridad sube a las capas superiores, sin algún encharcamiento superficial producto de lluvias ocasionales.

## 6.1. SISMOLOGIA

La historia sísmica del estado de Jalisco México, documenta temblores intensos con periodos de recurrencia relativamente cortos, donde la información del comportamiento sísmico asociada es muy importante, así lo acreditan el gran número de temblores localizados en esta región, sobre todo a dos causas importantes La primera ubicada a 200 km, de la zona metropolitana de Guadalajara que se tiene del sistema de subducción de las placas tectónica de Cocos y de Rivera en sus costas (placas oceánicas) por debajo de la placa de Norteamérica (placa continental) y la segunda por la liberación de energía de fallas locales, que, aunque en menor potencial sísmico, pudiera por su cercanía, resultar temblores de mayor intensidad que los generados en la zona de subducción (ver anexo).

Con el análisis de la actividad sísmica se han identificado 5 zonas de fracturas activas de la capa continental, tres de estas fracturas atraviesan Michoacán, la primera de ellas cercana a la costa, la segunda falla se inicia en Jalisco y la tercera desde Michoacán hasta Guatemala.



FIGURA.- REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA

Nota: El sitio en cuestión se encuentra ubicado en la región B

## 7.- APOYOS COMPLEMENTARIOS DE SEGURIDAD

Los materiales determinados en el presente estudio, tienen permeabilidad baja por capilaridad, por lo tanto, es necesario instalar pozos de captación de aguas superficiales y conformar un canal perimetral para captar el agua pluvial del predio canalizándolo a la olla de captación, para ello se recomienda:

- a) La profundidad de inicio del área de descarga debe ser cuando menos tres veces la profundidad del desplante de la cimentación más cercana.
- b) Los pozos de absorción deben ser sujetos a riguroso cálculo.

- Utilizando un coeficiente de permeabilidad a la  $1 \times 10^{-8}$
- c) Los pozos de recolección requieren mantenimiento cuando menos una vez por año, ya que al paso del tiempo su eficiencia reduce notablemente.
  - d) Las canaletas deben estar funcionales x gravedad todo tiempo posible para realizar filtraciones de aguas pluviales y materiales contaminantes
  - e) **El proceso constructivo debe estar bajo supervisión técnica de laboratorio constante, monitoreando las compactaciones y calidad del proceso.**

## 8. PROCESO CONSTRUCTIVO.

En cuanto a la base de conformación se recomiendan las siguientes alternativas:

Al realizar los trabajos de afinación para el desplante de las terracerías y bases, tanto corridas como aisladas, y llegar a la profundidad establecida, se afinará el fondo de las excavaciones retirando el material superficial del lugar mezclándolo totalmente con Cal **previamente homogenizando** óptimo para re compactar en capas de 20 cm al 96% de compactación con referencia al PVSS con humedad óptima con el fin de mejorar el suelo y así evitar futuros hundimientos o filtraciones hidráulicas de los escurrimientos por el tipo de composta natural existente.

Se recomienda para mayor seguridad en el fondo de la excavación aplicación de suelo cemento, o suelo-cal al 3% y además el mejor de los casos compactar antes del desplante de la terracería base.

Otra referencia del pozo de captación es hacerlo aislado en forma de un cajón, para evitar futuras humedades cubrir el cajón con membrana plástica para que el agua del subsuelo no afecte x filtración las capas del subsuelo.

## 9.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En base a los resultados promedio obtenidos de los trabajos de exploración y de los resultados de laboratorio, en términos generales el subsuelo de la zona estudiada en los sondeos está compuesto por gravas al 10 %, arenas al 70 % y arcillas del 20 al 10 % tal como está el estrato natural del terraplén del predio.

El suelo natural presenta buena compactación obteniendo el 90% de compactación.

La humedad de equilibrio promedio del perfil del suelo es del 15 al 17 %, valor que cualitativamente resulta alto en las capas profundas de -1 m hasta los -2.0 m manteniéndose la humedad en las capas superiores, significando que la magnitud de la deformidad en el proceso de consolidación primaria del suelo por la inducción de las filtraciones de agua será mínima, a partir del 1.2 metro de profundidad tomando en cuenta que existe roca madre.

El perfil del suelo presenta valores de resistencia al corte y grado de compactación altos, sin embargo, tiende a incrementar en forma directa a la profundidad mayor a 1.0 m. Por lo tanto, las zonas por afinar se llevarán a cabo en la capa superficial del nivel natural del terreno Como mínimo para conformar las compactaciones ideales estabilizando el suelo y el fondo de los taludes. Completar con material mejorado de ser necesario hasta llegar a la compactación óptima ideal.

A la máxima profundidad explorada No se detectaron cavidades en el subsuelo solo se encontró en los sondeos materiales muy arcillosos, humedades medias, con alta plasticidad y buena estabilidad de las diferentes capas, **el nivel de aguas freáticas** en el sitio, No se detectó en los sondeos al momento, sin embargo, se mantienen humedades de agua en el subsuelo debido a las bajas humedades profundas presentadas en las capas superiores areno-arcillosas.

Se encontró en todos los sondeos de extracto sondeado principalmente materias - arcillosas, las Cuales por su composición

físico-químicas son de alto contenido de sílice, alúmina-fierro y con...

Grado medio de plasticidad alto al contacto mínimo con el agua y que al secarse se torna semiduro e inestable el cual, puede aparecer en varios colores, en este caso es de color café rojizo, la arcilla está constituida por agregados de silicatos de aluminio hidratados producto de la descomposición de rocas volcánicas.

Como se mencionó anteriormente las características de excavación indicadas en este informe son de carácter general, las cuales se deberán de ajustar y precisar en el proyecto ejecutivo de excavación, el cual no se consideró en los alcances del presente informe.

Es de gran importancia limpiar el área de edificación, retirando la capa de suelo vegetal, escombro, basura o restos de edificaciones anteriores en este caso, haciendo notar que nunca se desplantará una construcción sobre los materiales mencionados.

Se recomienda que el proceso constructivo de la cimentación sea acompañado **de una supervisión técnica de laboratorio** constante, monitoreando las capas de terracería compactadas y que los muestreos de concreto cumplan con la resistencia del proyecto.

Para evitar alteraciones en las propiedades del subsuelo se propone que las excavaciones realizadas permanezcan abiertas el menor tiempo posible, así como evitar el ingreso de agua al subsuelo proveniente de precipitaciones o fugas en tuberías y/o aljibes, construir un canal perimetral pluvial con descarga x gravedad al pozo de captación de fluidos

Si durante los trabajos de excavación se encontrara otro estrato diferente a lo aquí presentado, le recomendamos nos lo haga saber para realizar los análisis pertinentes.



## SERVICIOS TECNICOS DE LABORATORIO DE CONSTRUCCION

INGENIERIA CIVIL+ TOPOGRAFIA

HIDALGO 105 COL. STA. CRUZ DEL VALLE TLAJOMULCO DE Z. JAL.

### ANALISIS GRANULOMETRICO

| Material 1    | Gramos     | %           | %         |
|---------------|------------|-------------|-----------|
| Malla         | Retenido   | Retenido    | Acumulado |
| 3/8           | 50         | 10          | 10        |
| 4             | 30         | 6           | 16        |
| 8             | 140        | 28          | 44        |
| 16            | 130        | 26          | 70        |
| 30            | 70         | 15          | 85        |
| 50            | 30         | 6           | 91        |
| 100           | 25         | 5           | 96        |
| Pana          | 15         | 4           | 100       |
| <b>Total:</b> | <b>490</b> | <b>100%</b> |           |

**Módulo de Finura: 4.3%**

PVS = 860 kg/m<sup>3</sup> Humedad: 15% ARCILLA REGULAR

| Material 2    | Gramos     | %          | %         |
|---------------|------------|------------|-----------|
| Malla         |            | Retenido   | Acumulado |
| 3/8           | 10         | 2          | 2         |
| 4             | 120        | 19         | 21        |
| 8             | 180        | 29         | 50        |
| 16            | 180        | 28         | 78        |
| 30            | 100        | 16         | 94        |
| 50            | 20         | 3          | 97        |
| 100           | 10         | 2          | 99        |
| Pana          | 10         | 1          | 100       |
| <b>Total:</b> | <b>630</b> | <b>100</b> |           |

**Módulo de Finura: 4.2**

P.V.S.H. = 1220 KG/M3

Humedad: 14 % ARENA ARCILLOSA

### CLASIFICACIÓN

De 0 a 100 cm arena limosa color negro con material

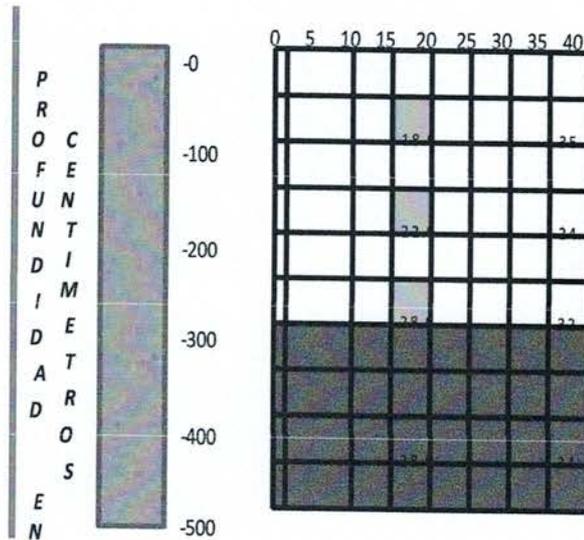
arcilloso, consistencia suave  
w=10% gr=3%, ar=85%, finos 15% LL=32% LP=14% Peso específico=1240 kg/m<sup>2</sup>.

De 100 a 200 cm arena limosa color negro de consistencia suave w=9% ar=80%, finos 12% gr=5% LL=24% LP=12% Peso específico= 1180 kg/m<sup>2</sup>

De 200 a 300 cm arena limosa color oscuro, de consistencia suave w=15.0%, LL 30% LP=12% Peso específico 1155 ar=80% finos=20%, gr=5% Peso específico=1115 kg/m<sup>2</sup>

### ESTRATIGRAFIA A

### LIMITE LIQUIDO HUMEDAD NATURAL



OBSERVACIONES: No Se detectó manto freatico.

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS PARA DEFINICION DE ESTRATIGRAFIA

| Muestra | Profundidad en Dec. | Humedad % | Granulometria % |       |       | Límite |    | Peso Especifico | PVS  |
|---------|---------------------|-----------|-----------------|-------|-------|--------|----|-----------------|------|
|         |                     |           | grava           | arena | finos | LP     | LL |                 |      |
| 1       | 0-00                | 10        | 3               | 80    | 17    | 10     | 35 | 005             | 1200 |
| 2       | 100-130             | 17        | 3               | 75    | 22    | 13     | 24 | 050             | 1240 |
| 3       | 130-150             | 10        | 1               | 74    | 25    | 10     | 30 | 005             | 1118 |
| 4       | 150                 | 30        | 0               | 00    | 10    | 0      | 30 | 030             | 1200 |

**SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.)**  
INCLUYENDO IDENTIFICACION Y DESCRIPCION

| DIVISION MAYOR   |  | SÍMBOLO  | NOMBRES TÍPICOS   | CRITERIO DE CLASIFICACION EN EL LABORATORIO |
|--|--|--|---|---|
| <b>SUELOS DE PARTICULAS GRISESAS</b><br>Más de la mitad del material es retenido en la malla número 200 @  |  |  |   |   |
| <b>ARENAS</b><br>Más de la mitad de la fracción gruesa para la malla No. 4   |  | <b>GP</b><br>Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de limo  | * $\frac{d}{u}$<br><b>GM</b><br>Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo  |   |
| <b>ARENAS CON FINOS</b><br>Poco o nada de partículas finas   |  | <b>GC</b><br>Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla  | <b>SW</b><br>Arenas bien graduadas, arena con grava, con poco o nada de limo  |   |
| <b>ARENAS CON FINOS</b><br>Cantidad apreciable de partículas finas   |  | <b>SC</b><br>Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla   | <b>SP</b><br>Arenas mal graduadas, arena con grava, con poco o nada de limo   |   |
| <b>SUELOS DE PARTICULAS FINAS</b><br>Más de la mitad del material pasa por la malla número 200 @<br>Las partículas de 0.075 mm de diámetro (o malla No. 200) son, aproximadamente, las más pequeñas visibles a simple vista. |  | <b>ML</b><br>Limos inorgánicos, poco de roca, limos arcillosos o arcillosos ligeramente plásticos  | G - Grava, S - Arena, O - Suelo Orgánico, P - Turba, M - Limo<br>C - Arcilla, W - Bien Graduada, P - Mal Graduada, L - Baja Compresibilidad, H - Alta Compresibilidad<br><br><b>CARTA DE PLASTICIDAD (S.U.C.S.)</b><br> |   |
| <b>LIMOS Y ARCILLAS</b><br>Límite Líquido menor de 50  |  | <b>CL</b><br>Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arcillosas, arcillas limosas, arcillas pobres. |   |   |
| <b>LIMOS Y ARCILLAS</b><br>Límite Líquido Mayor de 50  |  | <b>OL</b><br>Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.   |   |   |
| <b>LIMOS Y ARCILLAS</b><br>Límite Líquido Mayor de 50  |  | <b>MH</b><br>Limos inorgánicos, limos micáceos o diastróicos, más elásticos  |   |   |
| <b>LIMOS Y ARCILLAS</b><br>Límite Líquido Mayor de 50  |  | <b>CH</b><br>Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.   |   |   |
| <b>LIMOS Y ARCILLAS</b><br>Límite Líquido Mayor de 50  |  | <b>OH</b><br>Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.   |   |   |
| <b>SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS</b>  |  | <b>P</b><br>Turbas y otros suelos altamente orgánicos.   |   |   |

\*\* CLASIFICACION DE FRONTERA. LOS SUELOS QUE POSEAN LAS CARACTERISTICAS DE DOS GRUPOS SE DESIGNAN CON LA COMBINACION DE LOS DOS SÍMBOLOS, POR EJEMPLO GW-GC, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA BIEN GRADUADAS CON CEMENTANTE ARCILLOSO.  
 @ TODOS LOS TAMAÑOS DE LAS MALLAS EN ESTA CARTA SON LOS U.S. STANDARD.  
 \* LA DIVISION DE LOS GRUPOS GM Y SM EN SUBDIVISIONES d y u SON PARA CAMPIOS Y AEROPUERTOS ÚNICAMENTE, LA SUB-DIVISION ESTA BASADA EN LOS LÍMITES DE ATTERBERG EL SUPLENTE SE USA CUANDO EL LL ES DE 26 O MENOS Y EL LP ES DE 6 O MENOS. EL SUPLENTE ES USADO CUANDO EL LL ES MAYOR QUE 26.

**Tabla 5.** Relación textura del suelo con la permeabilidad.

| Textura del suelo            | Permeabilidad                   |
|------------------------------|---------------------------------|
| Franco arcilloso y arcilloso | Bajo                            |
| Franco limoso                | Bajo a moderadamente bajo       |
| Franco arenoso               | Moderado a moderadamente rápido |
| Arena gruesa                 | Moderadamente rápida a rápida   |

Datos: Vásquez 2000.

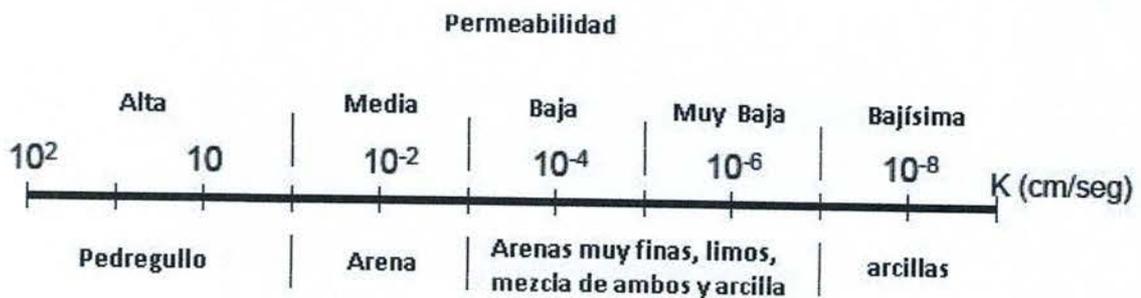
De acuerdo a los resultados de campo, laboratorio y la clasificación de suelos el terreno explorado presenta una textura arenoso arcilloso por lo tanto las filtraciones serian bajas. Con un coeficiente de conductividad hidráulica de  $1 \times 10^{-7}$

| Suelos Típicos |                  | Valores de K<br>(cm <sup>2</sup> /seg.) | Permeabilidad<br>Relativa |
|----------------|------------------|---|---------------------------|
| Nombre         | Características  |   |                           |
| Gravas Gruesas |                  | Mayor de $1 \times 10^{-1}$             | Muy permeable             |
| Arena Fina     | % de finos < 5%  | $1 \times 10^{-1} - 1 \times 10^{-3}$   | Moderada                  |
| Arena Limosa   |                  | $1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-5}$   | Poco permeable            |
| Arena Sucia    | % de finos > 12% | $1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-5}$   | Poco permeable            |
| Arenisca Fina  |                  | $1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-7}$   | Muy poco permeable        |
| Limo           |                  | $1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-7}$   | Muy poco permeable        |
| Arcilla        |                  | Menor de $1 \times 10^{-7}$             | Impermeable               |

**Tabla 5.** Valores Relativos del Coeficiente de Permeabilidad. (Tomado de Mecánica del Suelo, Universidad del Cauca.)

**Tabla 4.3.** Valores típicos de la conductividad hidráulica (Coduto, 1999).

| Tipo de suelo          | Conductividad hidráulica<br>cm/s |
|------------------------|----------------------------------|
| Grava limpia           | 1 a 100                          |
| Arena y grava mezclada | $10^{-2}$ a 10                   |
| Arena gruesa limpia    | $10^{-2}$ a 1                    |
| Arena fina             | $10^{-2}$ a $10^{-1}$            |
| Arena limosa           | $10^{-3}$ a $10^{-2}$            |
| Arena arcillosa        | $10^{-4}$ a $10^{-2}$            |
| Limo                   | $10^{-8}$ a $10^{-2}$            |
| Arcilla                | $10^{-10}$ a $10^{-6}$           |



**CONCLUSIONES:** Aunque el terreno presenta muy baja permeabilidad con un coeficiente de conductividad hidráulica de  $1 \times 10^{-7}$  como apoyo complementario de seguridad se recomienda construir una canaleta perimetral para captación de aguas pluviales por el desnivel del terreno y direccionar hacia un pozo para captación de las mismas aguas pluviales o escurrimientos de la composta, recomendando colocar una membrana plástica en el fondo talud del pozo para evitar filtraciones futuras al subsuelo.

ANEXO 1

CAPACIDAD DE CARGA (Promedio)

Predio ubicado en La Purísima

Atotonilco el alto Jalisco

México

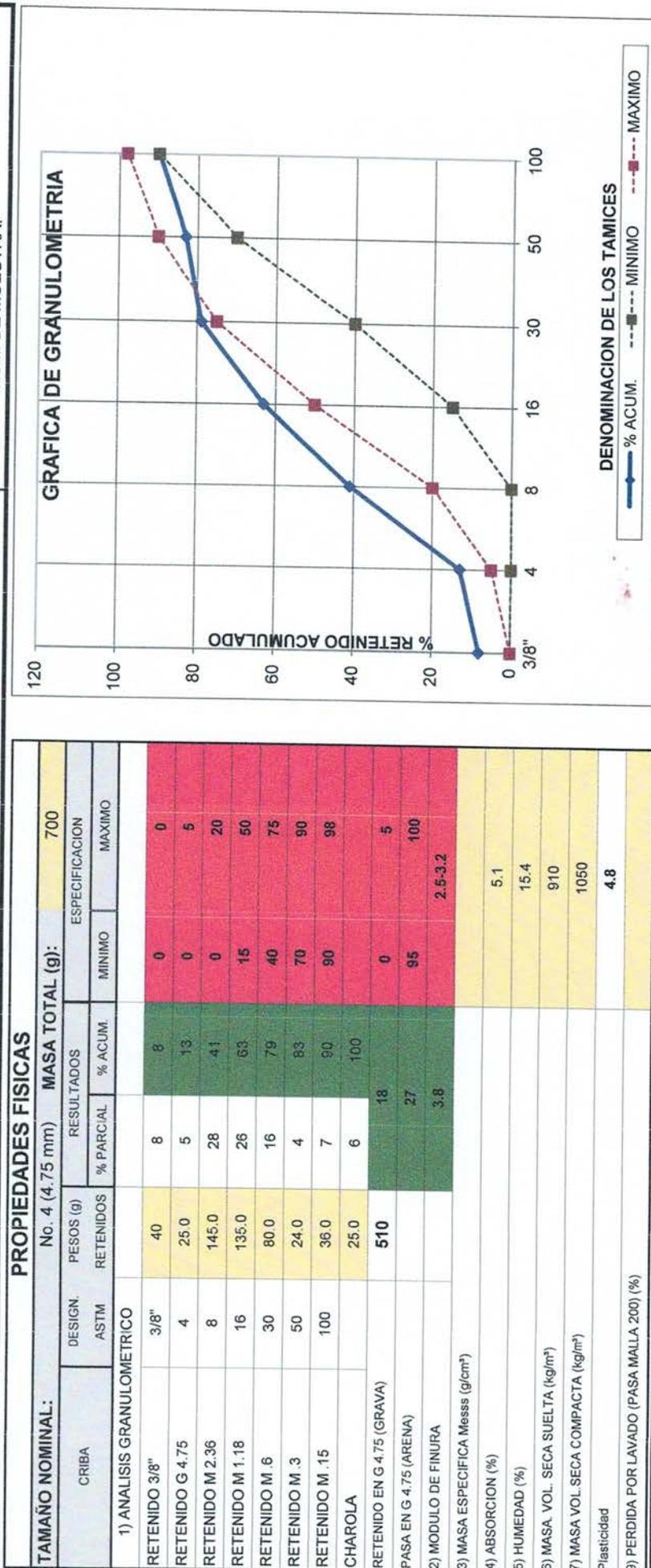
| <u>Profundidad</u> | <u>Resistencia (t/m)</u> | <u>Consistencia</u> |
|--------------------|--------------------------|---------------------|
| 0.00 a -0.50 m     | 16                       | Semicompacto        |
| 0.00 a -1.0        | 17                       | Semicompacto        |
| 0.00 a 1.50 m      | 18                       | Compacto            |

*Los materiales como, arenas, - arcillosos son de consistencia suave a medio firmes consolidadas en capas compactadas, capacidad de carga promedio es de 17 tn/m<sup>2</sup>*

*La presión admisible del suelo entre - 0.0 a -1.50 m. es mayo a 17 ton/m<sup>2</sup>. Promedio, a partir de 1.0 m. la capacidad sube ligeramente, Y se mantiene en incremento en la especificación, a partir de este orden se obtienen asentamientos totales hasta -0.10 cm.*

*No se encontró manto freático en los 3 sondeos, solo se encontró roca madre a la profundidad de 1.50 m. promedio del predio*

|                    |                            |                    |           |
|--------------------|----------------------------|--------------------|-----------|
| CLIENTE:           | <b>COMPOSTERA</b>          |                    |           |
| DESCRIPCION:       | ATOTONILCO EL ALTO JALISCO |                    |           |
| PROCEDENCIA:       | ARCILLA                    | FECHA DE MUESTREO: | 30-sep-23 |
| LUGAR DE MUESTREO: | LA PURISIMA                | FECHA DE ENSAYE:   | 03-oct-23 |
|                    | IN SITU                    | NUM. DE MUESTRA:   |           |



OBSERVACIONES: **ES UN MATERIAL ARENO ARCILLOSO CON ALTA PLASTICIDAD COLOR CAFE ROJO.**

|               |         |  |                      |
|---------------|---------|--|----------------------|
| ELABORO:      | APROBO: | REFERENCIAS:   | FECHA:               |
| Laboratorista |         | MXN-C-30, 70, 73,<br>77, 84, 88, 111, 165,<br>170 (VIGENTES) | CLAVE: FT<br>REV.: 0 |
|               |         |  | PAG.: 1/1            |



**SERVICIOS TECNICOS DE LABORATORIO DE CONSTRUCCION**

INGENIERIA CIVIL+ TOPOGRAFIA

HIDALGO 105 COL. STA. CRUZ DEL VALLE TLAJOMULCO DE Z. JAL.

Sin más por el momento y atento a cualquier duda ó aclaración,  
nos reiteramos a usted como su seguro servidor.



XAVIER HERNANDEZ

**ATENTAMENTE**

Guadalajara Jal., a 05 de octubre del 2023

**ING. JAVIER HERNANDEZ MORONES**

Supervisión Calidad y laboratorio de obra











