

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

UBICACIÓN:

**ZONA3, MURO RETENCION PABELLON COVID 19, HOSPITAL
NACIONAL GENERAL DE NEUMOLOGIA Y MEDICINA
FAMILIAR, DR. JOSE ANTONIO SALDAÑA**

RS-LAB-OMS-102-2021

SAN SALVADOR 22 DE MARZO DE 2021



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "F. Fabián", written over the bottom right corner of the professional stamp.

San Salvador, 22 de Marzo de 2021

Señores **HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE
NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR
DR. JOSÉ ANTONIO SALDAÑA**

Presente

Atención: Inga. Nelly Margarita Martínez de Campos

Respetable Inga. Martínez de Campos

Atentamente, y por este medio estamos remitiendo los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos, realizado para el proyecto: **"ZONA 3, MURO RETENCION PABELLON COVID 19"** Ubicado en los linderos perimetrales del pabellón covid 19 del Hhospital Nacional General de Neumología y Medicina Familiar "Dr. José Antonio Saldaña", localizado sobre el Kilómetro 8 1/2, de la Carretera a los Planes de Rendero, San Salvador.

Sin otro particular le saludamos.



Atentamente,

Por Roberto Salazar Y Asoc. S.A. de C.V.



Ing. Francisco Antonio Fabián
Laboratorio de Suelos y Materiales

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SITIO | 4 |
| 3. TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO | 4 |
| 4. RESULTADOS OBTENIDOS..... | 5 |
| 5. CONCLUSIONES..... | 7 |
| 6. RECOMENDACIONES..... | 7 |
| A N E X O S | 9 |
| ESQUEMA DE UBICACIÓN DE SONDEOS | 10 |
| FOTOGRAFIA DE LOS SONDEOS | 11 |
| REGISTRÓ DE EXPLORACION SUB-SUPERFICIAL Y PERFIL ESTRATIGRÁFICO..... | 12 |



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:

"ZONA 3, MURO DE CONTENCION PABELLON COVID 19"

UBICACIÓN:

HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE NEUMOLOGÍA Y MEDICINA FAMILIAR "DR. JOSÉ ANTONIO SALDAÑA"

1. INTRODUCCIÓN

Por este medio presentamos los resultados del estudio de mecánica de suelos, realizado en el sitio donde se proyecta la construcción de **MURO DE RETENCION PABELLON COVID** del Hospital Nacional General de Neumología y Medicina Familiar "Dr. José Antonio Saldaña", ubicado sobre el Kilómetro 8 1/2, de la Carretera a los Planes de Renderos, San Salvador.

El presente estudio tiene por objeto investigar las características físicas y mecánicas de los diferentes estratos que actualmente constituyen el subsuelo del lugar.

La investigación comprendió la realización de DOS (2) sondeos exploratorios efectuados con equipo de penetración standard (SPT). Con el fin de determinar la secuencia estratigráfica del terreno y obtener muestras representativas y continuas para su investigación.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SITIO

Al momento de realizar este trabajo ya se encontraba construido el Pabellón Covid 19, como parte de las instalaciones del hospital Nacional General de Neumología y Medicina General "Dr. José Antonio Saldaña", situado sobre el kilómetro 8 1/2, de la Carretera que conduce a los Planes de Rendero, en este sitio se proyecta la construcción de muros de retención para asegurar la estabilidad de las obras existentes, habiéndose efectuado el presente trabajo en la colindancia externa e inmediata a la zona que ocupa dicha edificación.

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
FRANCISCO ANTONIO FABIÁN
IC-6564
INGENIERO CIVIL

3. TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO

El trabajo de campo se realizo mediante la ejecución de perforaciones utilizando equipo de perforación motorizado, con el propósito de obtener muestras representativas y continuas, que

permitan conocer la estratigrafía aproximada existente en el sitio, el contenido de humedad natural y la resistencia que presenta el suelo al avance de la cuchara de muestreo.

El ensayo consiste en contabilizar el número de golpes requeridos (por una masa de 140 lb) que se deja caer libremente 30" para que un Muestreador atraviese tramos continuos de suelo de 50 cm de espesor, segmentados en sub tramos de 20, 15 y 15 cm respectivamente.

A la suma del número de golpes requeridos para atravesar los dos subtramos de 15 cm se le denomina número de golpes de SPT "N".

El procedimiento de ensayo lo establece la norma en ASTM D-1586 "Prueba de Penetración Estándar y Muestreo de Suelos con Cuchara Partida" (SPT) que tiene las siguientes características.

- | | | |
|-------------------------------------|---|----------|
| ➤ Peso de Martillo | : | 140 lbs. |
| ➤ Altura de Caída | : | 30" |
| ➤ Diámetro exterior del Muestreador | : | 2" |
| ➤ Longitud del Muestreador | : | 26" |

3.1 PROPIEDADES ÍNDICE DE LOS SUELOS.

Se determino todas las propiedades físicas necesarias para la identificación adecuada de acuerdo a los procedimientos establecidos en las normas ASTM:

- D 2216 Determinación del Contenido de Humedad del Suelo en el Laboratorio.
- D 2487 Clasificación de Suelos para Propósitos de Ingeniería.
- D 2488 Práctica para Descripción e Identificación de Suelos (Procedimiento Visual-Manual).
- D 4318 Limite Liquido, Limite Plástico e Índice de Plástico.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

Del análisis de los resultados obtenidos tanto en la exploración del subsuelo como de los ensayos de laboratorio se observaron los siguientes aspectos importantes:

4.1 ESTRATIGRAFIA

De acuerdo con el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) y a las muestras recuperadas durante las perforaciones. La estratigrafía del lugar es homogénea en su totalidad y se presenta únicamente con los tipos de suelo clasificados como Arenas Malgraduadas (SP) y Limos Arenosos (ML).



4.2 RESISTENCIA DEL SUELO AL AVANCE DE LA CUCHARA MUESTRERA

Tomando como base el número de golpes (N) de la prueba de penetración (SPT) para hincar la cuchara muestrera un pie, se utilizan las siguientes tablas de Terzaghi & Peck, como medio para clasificar la compacidad relativa de los suelos friccionantes, de la siguiente manera:

SUELOS FRICCIONANTES

| N | Arenas o Limos no plásticos | |
|---------|-----------------------------|---------------------|
| | Descripción | Compacidad relativa |
| 0 - 4 | Muy suelto | 0 %-15 % |
| 5 - 10 | Suelto | 16 %-35 % |
| 11 - 30 | Semi compacto | 36 %-65 % |
| 31 - 50 | Compacto | 66 %-85 % |
| > 50 | Muy compacto | 86 %-100 % |

Los suelos friccionantes presentaron compacidades relativas de: MUY SUELTO A MUY COMPACTO.

4.3 CONTENIDO DE HUMEDAD

Los valores del contenido de humedad máximos, mínimos y promedios, se tomaron de las hojas de registro y han sido calculados siguiendo el estándar ASTM D-2216.

| Sondeo No. | W Min. % (Profundidad) | | | | | | W Máx. % (Profundidad) | | | | | | W Prom. % |
|------------|------------------------|------|---|---|------|---|------------------------|------|---|---|------|---|-----------|
| S - 1 | 14.5 | 2.50 | m | - | 3.00 | m | 38.3 | 2.00 | m | - | 2.50 | m | 32.4 |
| S - 2 | 7.2 | 0.00 | m | - | 0.50 | m | 34.2 | 2.00 | m | - | 2.50 | m | 22.6 |

Los porcentajes de humedad obtenida de las muestras recuperadas pueden clasificarse como valores normales para este tipo de suelo.

4.4 TABULACION DE NÚMERO DE GOLPES DE CAMPO (N)

Se tabula a continuación los valores de "N" obtenidos en los sondeos realizados en campo:

| VALORES DE CAMPO | | | |
|------------------|------|----|----|
| PROF. (mts) | | N | |
| | | S1 | S2 |
| 0.00 | 0.50 | 16 | 16 |
| 0.50 | 1.00 | 21 | 18 |
| 1.00 | 1.50 | 20 | 19 |
| 1.50 | 2.00 | 23 | 24 |
| 2.00 | 2.50 | 32 | 28 |



| | | | |
|------|------|----|----|
| 2.50 | 3.00 | 52 | 43 |
|------|------|----|----|

NOTA: El nivel brocal de cada sondeo corresponde a la elevación existente al momento de realizar este trabajo.

4.5. VALORES DE CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE DEL SUELO EN kg/cm²

| PROF. (mts) | | CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE DEL SUELO (kg/cm ²) | |
|-------------|------|--|-----|
| | | S1 | S2 |
| 0.00 | 0.50 | 1.6 | 1.6 |
| 0.50 | 1.00 | 2.1 | 1.8 |
| 1.00 | 1.50 | 2.0 | 1.9 |
| 1.50 | 2.00 | 2.3 | 2.4 |
| 2.00 | 2.50 | 3.2 | 2.8 |
| 2.50 | 3.00 | 5.2 | 4.3 |

5. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

5.1. La estratigrafía de la zona se compone de estratos de suelo clasificados como:

Arenas Malgraduadas (SP) y Limos Arenosos (ML).

5.2. Los contenidos de humedad promedio varían de 22.0% a 32% los contenidos mínimos de humedad varían de 7.0 % a 14.0% y los valores máximos varían de 34.0% a 38.0% los cuales son considerados de normales a altos para este tipo de suelo.

6. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos de los ensayos realizados, se recomienda lo siguiente:

6.1 NIVEL DE DESPLANTE.

Para la zona de los sondeos realizados se puede considera como cota de fundación una profundidad de 1.50 Metros (Medidos a partir de los niveles existentes al momento de realizar este trabajo) o una cota menor apoyando la fundación sobre rellenos compactados con suelo mejorado, si el Ingeniero Estructurista lo estima conveniente.

6.2 CIMENTACIÓN.

Para la construcción del muro proyectado el tipo de cimentación más apropiado es mediante solera corrida, desplantadas a poca profundidad, apoyadas sobre suelo mejorado o directamente sobre el suelo del lugar si asumen como nivel de desplante la cota de 1.50 establecida en el numeral anterior.



El fondo de las excavaciones deberá verificarse mediante un ensayo de penetración o puyometro a fin de garantizar que el "N" de campo sea el más cercano a $N \geq 40$

6.3 DRENAJES:

Los muros a construir deberán ser previstos de una buena red de drenajes (BARBACANAS) tanto en diámetro como en separaciones adecuadas, con el objeto de evitar la sobresaturación del suelo y poner en riesgo la estabilidad de las obras.

6.4 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Nuestra compañía como especialista en servicios de control de calidad, queda a sus apreciables órdenes para darle seguimiento al desarrollo de la obra, durante las fases constructivas tanto de terracería como de obra civil, con el objeto de garantizar la inversión en su proyecto y la emisión de certificados de buena obra para los tramites de aprobación y de permisos del derecho de habitar el inmueble.

Sin otro particular le saludamos.

Atentamente,



ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS
INGENIEROS CONSULTORES
S.A. DE C.V.



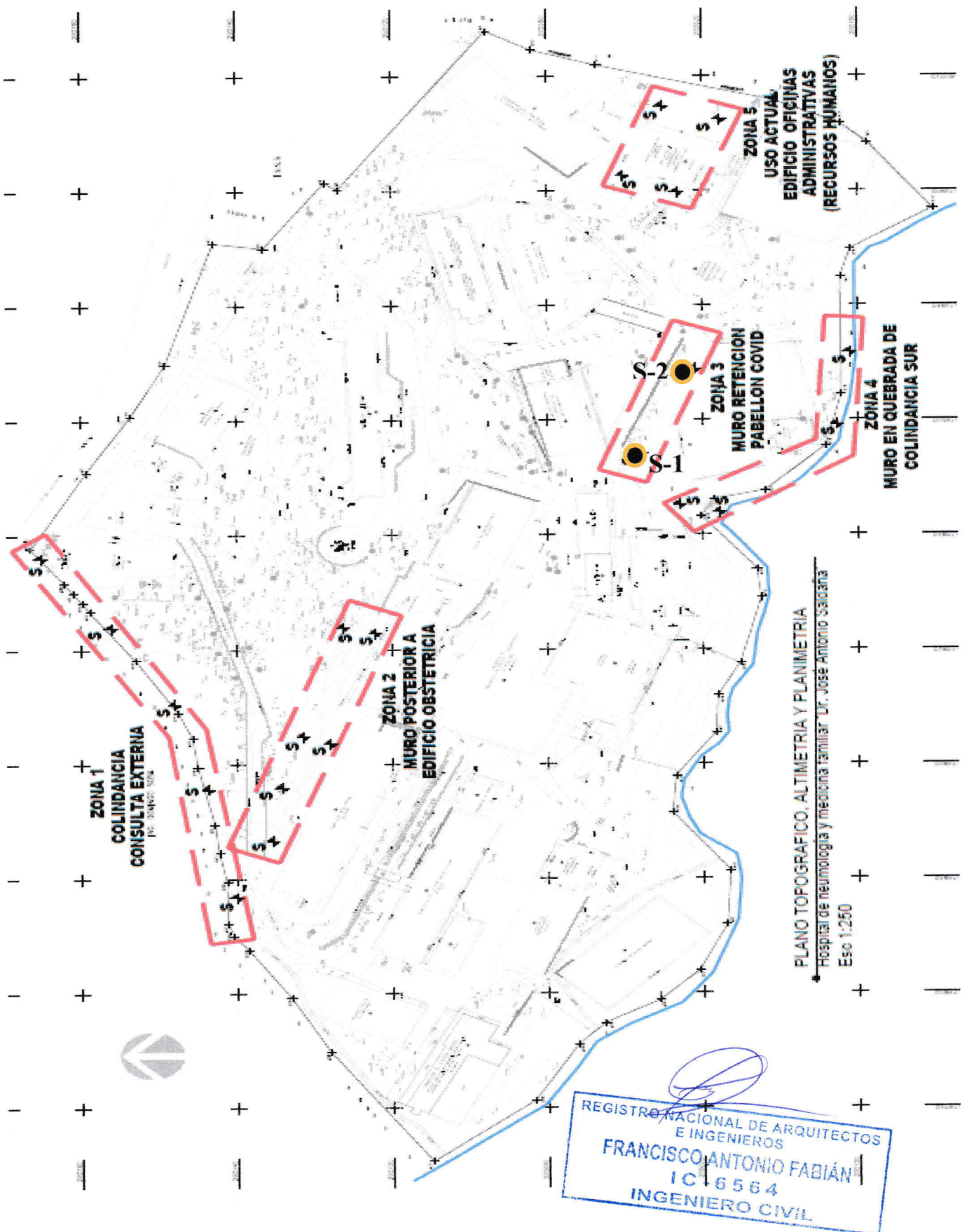
Ing. Francisco Antonio Fabián
Laboratorio de Suelos y Materiales

A N E X O S
ESQUEMA DE UBICACIÓN DE SONDEOS,
FOTOGRAFIA DE LOS SONDEOS,
REGISTRÓ DE EXPLORACION SUB-SUPERFICIAL Y PERFIL
ESTRATIGRÁFICO.



A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'F' followed by a series of loops and a horizontal stroke.

ESQUEMA DE UBICACIÓN DE SONDEOS



FOTOGRAFIA DE LOS SONDEOS




REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
FRANCISCO ANTONIO FABIÁN
IC-6564
INGENIERO CIVIL



**REGISTRÓ DE EXPLORACION SUB-SUPERFICIAL Y PERFIL
ESTRATIGRÁFICO.**



A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, cursive letter 'F' followed by a horizontal line.

| | | | | |
|---|---|--|-----------|------------|
|  | REGISTRO DE EXPLORACION SUB-SUPERFICIAL (ASTM D-1586) | | CODIGO: | N/A |
| | | | N° REV. | 1 |
| | ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS - LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES | | F. APROB. | 28/08/2017 |
| | | | PAGINAS | 1/2 |

REF: RS-LAB-OMS-102-2021

Proyecto : (MURO DE RETENCION PABELLON COVID 19) HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR "DR. JOSE ANTONIO SALDAÑA"

Sondeo No.: 1

Fecha : 08-feb-21

Solicitante: INGA. NELLY MARGARITA MARTINEZ DE CAMPOS

Peso del martillo: 140 lbs.

Prof. Explorada: 3.00 m

Longitud de caída: 30 Pulg.

Nivel freático: --

Ubicación: VER PLANO

Perforadores : DAVID, JOEL Y HECTOR

Nivel brocal : NATURAL

| Profundidad (m) | | Recuperación (m) | PENETRACION | | | | Consistencia o Densidad Relativa | HUMEDAD (%) | | CLASIFICACION VISUAL (S.U.C.S) | Símbolo S.U.C.S. |
|-----------------|------|------------------|------------------------------------|-----------|-----------|----|----------------------------------|-------------|---|--------------------------------|------------------|
| | | | No. de golpes en cuchara muestrera | | | | | PROM. | 32.4 | | |
| | | | | | | | | MAX. | 38.3 | | |
| | | | 1er Tramo | 2do Tramo | 3er Tramo | N | | MIN. | 17.5 | | |
| 0.00 | 0.50 | 0.25 | 6 | 8 | 8 | 16 | SEMI COMPACTO | 25.7 | ARENAS MAL GRADUADAS, COLOR CAFÉ, 90% ARENAS DE GRUESAS A FINAS Y 10% LIMOS INORGANICOS NO PLASTICOS, PRECENCIA DE GRUMOS DE CARPETA ASFALTICA | SP | |
| 0.50 | 1.00 | 0.25 | 10 | 11 | 10 | 21 | SEMI COMPACTO | 38.0 | | | |
| 1.00 | 1.50 | 0.25 | 11 | 9 | 11 | 20 | SEMI COMPACTO | 37.0 | LIMOS ARENOSOS, COLOR CAFÉ, 55% LIMOS INORGANICOS DE LIGERA PLASTICIDAD Y 45% ARENAS DE MEDIAS A FINAS, Y PRESENCIA DE RAICES AISLADAS EN LOS ESTRATOS SUPERIORES | ML | |
| 1.50 | 2.00 | 0.25 | 14 | 11 | 12 | 23 | SEMI COMPACTO | 38.0 | | | |
| 2.00 | 2.50 | 0.25 | 17 | 16 | 16 | 32 | COMPACTO | 38.3 | | | |
| 2.50 | 3.00 | 0.24 | 23 | 27 | 25 | 52 | MUY COMPACTO | 17.5 | | | |
| 3.00 | 3.50 | | | | | | | | | | |
| 3.50 | 4.00 | | | | | | | | | | |
| 4.00 | 4.50 | | | | | | | | | | |
| 4.50 | 5.00 | | | | | | | | | | |
| 5.00 | 5.50 | | | | | | | | | | |
| 5.50 | 6.00 | | | | | | | | | | |
| 6.00 | 6.50 | | | | | | | | | | |
| 6.50 | 7.00 | | | | | | | | | | |

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS E INGENIEROS

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS E INGENIEROS
FRANCISCO ANTONIO FABIÁN
IC-6564
INGENIERO CIVIL

Ing. Francisco Antonio Fabián
Laboratorio de Suelos y Materiales

Se presentó condición de rechazo al avance de cuchara de muestreo a una profundidad de:

Avance con punta a una profundidad de: ---

Se detecta presencia de roca a una profundidad de: ---

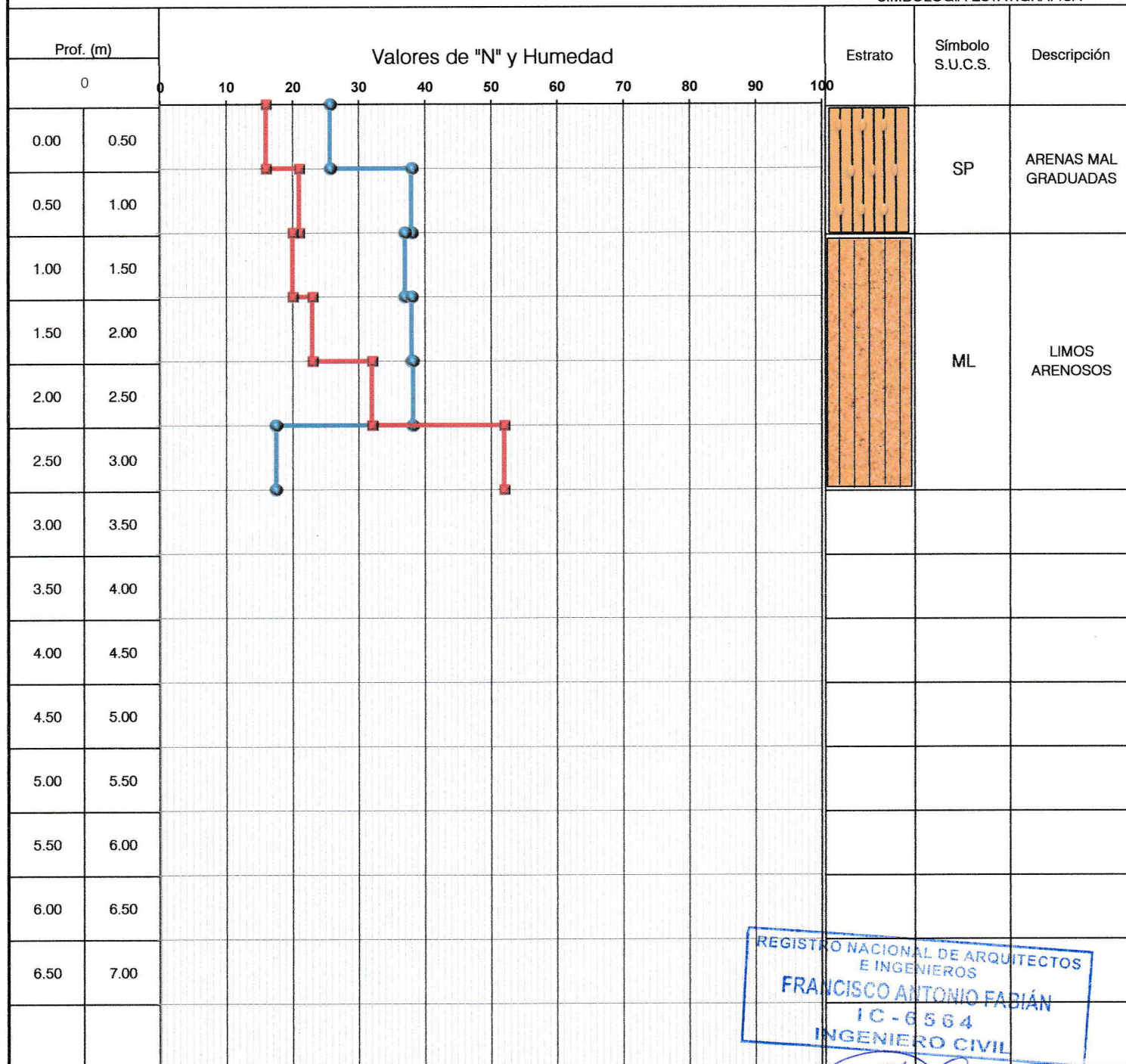
La propiedad de consistencia es aplicable a suelos plásticos: ----

La propiedad de densidad relativa es aplicable a suelos granulares: ----

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE SONDEO

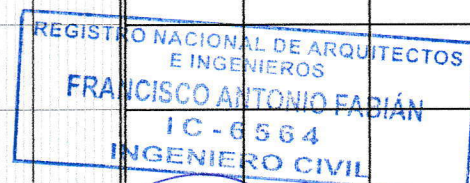
PAGINA 2/2

SIMBOLOGIA ESTRATIGRAFICA



● HUMEDADES

■ N




Ing. Francisco Antonio Fabián
Laboratorio de Suelos y Materiales

Oficina Central: Av. República Federal de Alemania, No. 162-A, Col. Escalón, San Salvador, Telefax: (503) 2223-4004, 2223-4005

Laboratorio: Ciudad Satélite, Calle Júpiter, Polígono "C" No. 8. Tel.: 22 74 82 28, Telefax: 22 84 34 34, Cel 7797-3074

Email: rs.laboratorios@gmail.com

| | | | |
|---|---|-----------|------------|
|  | REGISTRO DE EXPLORACION SUB-SUPERFICIAL (ASTM D-1586) | CODIGO: | N/A |
| | | N° REV. | 1 |
| | ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS - LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES | F. APROB. | 28/08/2017 |
| | | PAGINAS | 1/2 |

REF: RS-LAB-OMS-102-2021

Proyecto : (MURO DE RETENCION PABELLON COVID 19) HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR "DR. JOSE ANTONIO SALDAÑA"

Sondeo No.: 2

Fecha : 09-mar-21

Solicitante: INGA. NELLY MARGARITA MARTINEZ DE CAMPOS

Peso del martillo: 140 lbs.

Prof. Explorada: 3.00 m

Longitud de caída: 30 Pulg.

Nivel freático: --

Ubicación: VER PLANO

Perforadores : DAVID, JOEL Y HECTOR

Nivel brocal : NATURAL

| Profundidad (m) | | Recuperación (m) | PENETRACION | | | | Consistencia o Densidad Relativa | HUMEDAD (%) | | CLASIFICACION VISUAL (S.U.C.S) | Símbolo S.U.C.S. |
|-----------------|------|------------------|------------------------------------|----|----|----|----------------------------------|-------------|--|--------------------------------|------------------|
| | | | No. de golpes en cuchara muestrera | | | | | PROM. | 22.6 | | |
| | | | | | | | | MAX. | 34.2 | | |
| | | | | | | | | 1er Tramo | 2do Tramo | | |
| 0.00 | 0.50 | 0.22 | 7 | 9 | 7 | 16 | SEMI COMPACTO | 7.2 | LIMOS ARENOSOS, COLOR CAFÉ, 75% LIMOS INORGANICOS DE BAJA PLASTICIDAD, 25% ARENAS DE MEDIAS A FINAS, CON PRESENCIA DE PARTICULAS DE RAICES | ML | |
| 0.50 | 1.00 | 0.20 | 8 | 9 | 9 | 18 | SEMI COMPACTO | 16.1 | | | |
| 1.00 | 1.50 | 0.25 | 9 | 8 | 11 | 19 | SEMI COMPACTO | 27.0 | | | |
| 1.50 | 2.00 | 0.25 | 11 | 13 | 11 | 24 | SEMI COMPACTO | 17.8 | | | |
| 2.00 | 2.50 | 0.24 | 14 | 14 | 14 | 28 | SEMI COMPACTO | 34.2 | | | |
| 2.50 | 3.00 | 0.25 | 19 | 19 | 24 | 43 | COMPACTO | 33.6 | | | |
| 3.00 | 3.50 | | | | | | | | | | |
| 3.50 | 4.00 | | | | | | | | | | |
| 4.00 | 4.50 | | | | | | | | | | |
| 4.50 | 5.00 | | | | | | | | | | |
| 5.00 | 5.50 | | | | | | | | | | |
| 5.50 | 6.00 | | | | | | | | | | |
| 6.00 | 6.50 | | | | | | | | | | |
| 6.50 | 7.00 | | | | | | | | | | |

REGISTRO NACIONAL DE ARCHIVOS

Se presentó condición de rechazo al avance de cuchara de muestreo a una profundidad de:

Avance con punta a una profundidad de: ----

Se detecta presencia de roca a una profundidad de: ----

La propiedad de consistencia es aplicable a suelos plásticos: ----

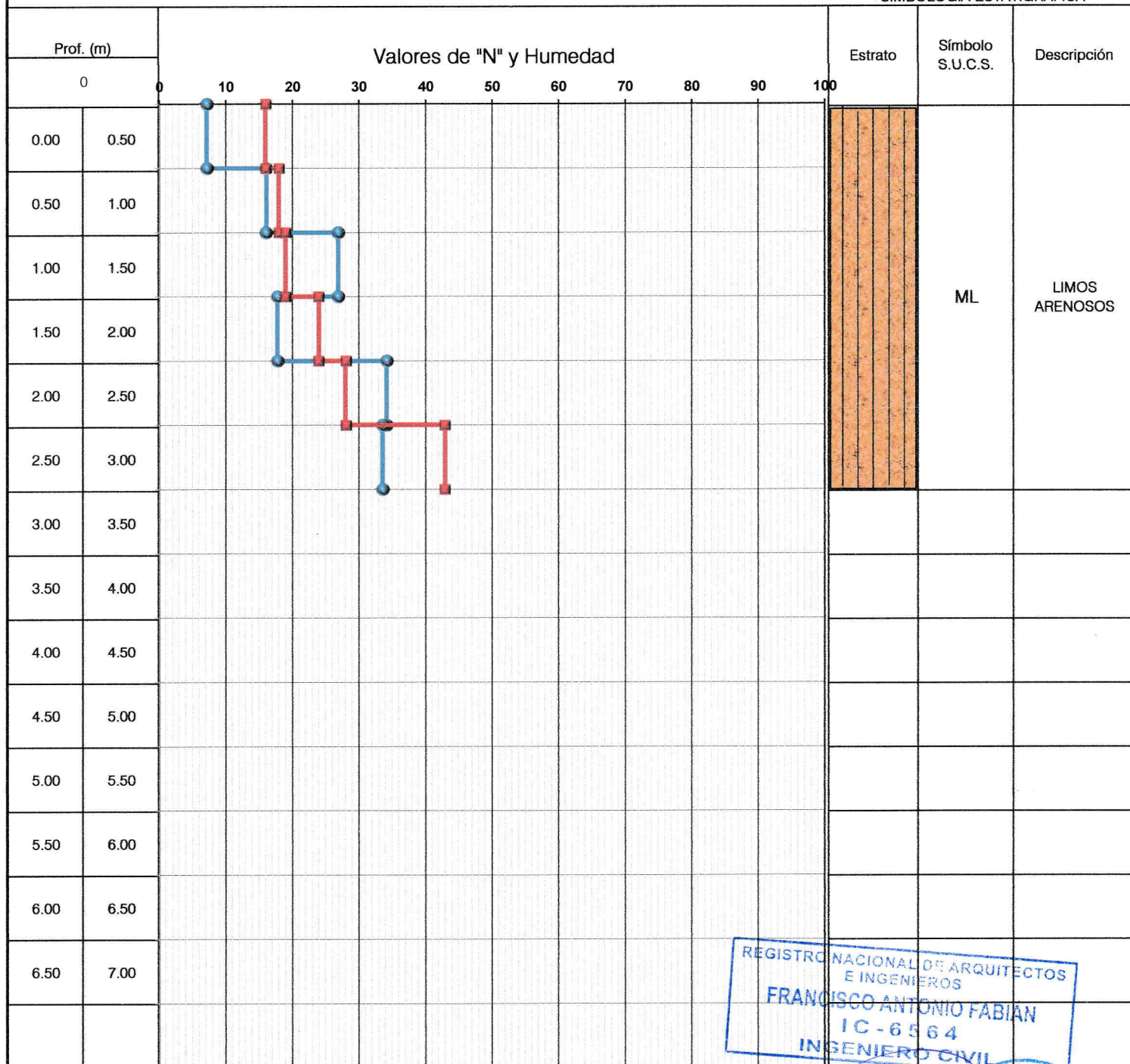
La propiedad de densidad relativa es aplicable a suelos granulares: ----



PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE SONDEO

PAGINA 2/2

SIMBOLOGIA ESTRATIGRAFICA



● HUMEDADES

■ N

REGISTRO NACIONAL DE ARQUITECTOS
E INGENIEROS
FRANCISCO ANTONIO FABIAN
IC-6564
INGENIERO CIVIL

Ing. Francisco Antonio Fabian
Laboratorio de Suelos y Materiales

Oficina Central: Av. República Federal de Alemania, No. 162-A, Col. Escalón, San Salvador, Telefax: (503) 2223-4004, 2223-4005

Laboratorio: Ciudad Satélite, Calle Júpiter, Polígono "C" No. 8. Tel.: 22 74 82 28, Telefax: 22 84 34 34, Cel 7797-3074

Email: rs.laboratorios@gmail.com