CONSULTORÍA EN INGENIERÍA GEOTÉCNICA

SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y ESTUDIOS DE SUELO PARA ESTABLECIMIENTOS DE SALUD (ES-T1363):

APOYAR A LA PREPARACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN INTELIGENTE E INTEGRAL

ID 14: UNIDAD INSTITUCIONAL DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA PARA LAS MUJERES (UIAEM) SUCHITOTO. HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE SUCHITOTO.

- BORRADOR -

INFORME DE RESULTADOS JP-EG-25-232

[SAN SALVADOR, 11 DE DICIEMBRE DE 2025, ED.1.0]

Ing. Juan Pablo Cañas Arboleda
Profesional Responsable
JUPACA PROYECTA S.A de C.V.

A petición de:

BID Banco Interamericano de Desarrollo

MINISTERIO DE SALUD

JUPACA PROYECTA
CONSULTORIA EN INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
▪ CONSULTORIA GEOTECNICA ▪ CONTROL DE CALIDAD

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, ESA

Página intencionalmente en
blanco para congruencia entre
versiones impresa y digital

- BORRADOR -

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 5
2. GENERALIDADES 6
2.1. Descripción del Lugar 6
2.2. Ubicación del Proyecto 6
2.3. Acceso al proyecto 7
3. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA 7
3.1. Técnicas de Exploración 7
3.2. Características de las Perforaciones 7
3.3. Ubicación de las Perforaciones 7
4. ENSAYOS DE LABORATORIO 8
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE SONDEOS SPT 8
5.1. Estratigrafía 8
5.2. Contenido de Humedad 10
5.3. Resistencia del Suelo 11
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 13
ANEXOS 15

- BORRADOR -

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

ID 14: UNIDAD INSTITUCIONAL DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA PARA LAS MUJERES (UIAEM) SUCHITOTO, PERTENECIENTE A: HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE SUCHITOTO

- BORRADOR -

Página intencionalmente en
blanco para congruencia entre
versiones impresa y digital

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

ID 14: UNIDAD INSTITUCIONAL DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA PARA LAS MUJERES (UIAEM) SUCHITOTO, PERTENECIENTE A: HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE SUCHITOTO

1. INTRODUCCIÓN

Presentamos los resultados obtenidos en **ID 14: UNIDAD INSTITUCIONAL DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA PARA LAS MUJERES (UIAEM) SUCHITOTO,** donde se proyecta la construcción de edificación de un (1) nivel**.** Los trabajos se realizaron a solicitud de: Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Ministerio de Salud de El Salvador (MINSAL) para el proyecto denominado **SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y ESTUDIOS DE SUELO PARA ESTABLECIMIENTOS DE SALUD (ES-T1363): APOYAR A LA PREPARACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN INTELIGENTE E INTEGRAL.**

El estudio consiste en la exploración del subsuelo, por medio de métodos de ensayos que permiten obtener muestras que nos brindan información detallada de su composición. Se realiza en dos etapas las cuales son:

- **Exploración del suelo en campo:** Se realiza por medio de sondeos de Penetración Estándar (SPT).
- **Estudio de muestras en laboratorio:** Se realiza una serie de ensayos para determinar las propiedades físicas y/o mecánicas del suelo muestreo en la ejecución de los SPT.

Para el sitio de estudio se realizaron: **DOS (2) SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)**, distribuidos de manera eficiente para obtener la información significativa de la zona en estudio, alcanzando una profundidad máxima de 3.00 m.



Imagen 1. *Sondeo SPT - 01*



Imagen 2. *Sondeo SPT - 02*

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

2. GENERALIDADES

2.1. Descripción del Lugar

El terreno se encuentra ubicado en el Hospital Nacional General de Suchitoto, cuenta con topografía semi plana, cuenta con algunos arboles dispersos en la zona y estructuras hospitalarias en funciones. El proyecto contempla la construcción de una edificación de un nivel. Colindancias:

- Al norte con áreas verdes.
- Al sur Av. José María Peña Fernández.
- Al oeste con áreas verdes.
- Al este con viviendas vecinas.

2.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto está ubicado en Avenida José María Peña Fernández, Barrio El Calvario, Distrito de Suchitoto, Municipio de Cuscatlán Norte, Departamento de Cuscatlán; específicamente en coordenadas geográficas:

- **Latitud:** 13°56'00.5"N
- **Longitud:** 89°01'48.7"W



Imagen 3. *Ubicación del Proyecto.*

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

2.3. Acceso al proyecto

El acceso principal para el proyecto es a través de la Av. José María Peña Fernández

3. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

3.1. Técnicas de Exploración

Para el estudio desarrollado se tomó la técnica de SONDEO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, el cual consiste en hincar en el subsuelo un muestreador estándar una longitud de 50 cm, impulsado por el impacto que le produce una masa de 140 lb, la cual es dejada caer desde una altura de 76.2 cm. Los 45 a 50 cm se dividen en tres partes, la primera parte (20 cm) es considerada para limpieza y las otras dos partes son las utilizadas para obtener la resistencia a penetración del suelo "N_{campo}".

3.2. Características de las Perforaciones

Descripción	Característica
Peso del Martillo	140 lb (63.5 Kg)
Altura de Caída	30" (76.0 cm)
Diámetro Externo del Muestreador	2" (5.0 cm)
Longitud del Muestreador	26" (67.0 cm)
Motor a gas, Estándar	5.5 H P

Tabla 1. *Características del Equipo Muestreador*

3.3. Ubicación de las Perforaciones

SONDEO	COORDENADAS		ELEVACIÓN
	Y	X	
S 01	312310.837	496711.875	388.10
S 02	312320.234	496697.098	388.02

Tabla 2. *Coordenadas de Sondeos*

Notas:
(1) Los sondeos fueron realizados en las ubicaciones indicadas por el cliente.
(2) En Anexo 01, se presenta ubicación en planta de los sondeos.

- BORRADOR -

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

4. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras obtenidas en las exploraciones se trasladaron a la sede central del Laboratorio para el desarrollo de ensayos, los cuales son:

- *ASTM D2487: Práctica Estándar para la Clasificación de Suelos para Propósitos de Ingeniería (Sistema de Clasificación Unificada de Suelos – SUCS).*
- *ASTM D2488: Método de Ensayo Normalizado para Descripción e Identificación de Suelos (Procedimiento Visual y Manual).*
- *INV E – 122 – 13: Determinación en el Laboratorio del Contenido de Agua (Humedad) de Muestras de Suelos, Roca y Mezclas de Suelo – Agregado. (ASTM D2216).*
- *ASTM D4318: Determinación del Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad de los Suelos.*

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE SONDEOS SPT

5.1. Estratigrafía

Para el estudio de suelo en la zona de interés, se encontraron los siguientes tipos de suelo:

Clasificación	Descripción General
MH	Limo Elástico Arenoso con finos altamente plásticos
SM	Arena Limosa con finos no plásticos
ML	Limo Elástico Arenoso con finos no plásticos

Tabla 3. *Clasificación General de Suelos*

Para suelos encontrados, los parámetros geotécnicos recomendados son los siguientes:

<u>Suelos de alta plasticidad (MH):</u>

- **Peso volumétrico:** Limos elásticos de alta plasticidad alcanzan densidades que oscilan entre 1.7 y 1.8 ton/m^3; se recomiendan valores dentro de este rango.

- **Angulo de fricción interna:** los limos elásticos de alta plasticidad se encuentran típicamente en un rango entre 8° y 12°.

- **Cohesión:** Basados en la tabla 8, Consistencia de los suelos cohesivos (Fuente: Terzaghi), la resistencia a la compresión simple para el N número de golpes obtenidos en estos estratos plásticos se encuentra entre 1.0 kg/cm^2 y 2.0 kg/cm^2 para N comprendidos entre

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

BORRADOR

10 y 20 golpes; y entre 2.0 kg/cm^2 y 4.0 kg/cm^2 para N comprendidos entre 20 y 30 golpes. Ahora bien, sabemos que con base al criterio Mohr Coulomb, la cohesión se puede obtener a partir de la siguiente relación: $C = {}^{q}/_{2}$

Donde: C= cohesión (kg/cm^2) y q = resistencia la compresión simple (kg/cm^2)

Se toma para el análisis un valor promedio para la resistencia a la compresión de 2.0 kg/cm^2, por lo que sustituyendo en la ecuación resulta en lo siguiente.

$$C = \frac{q}{2} = \frac{2.0}{2} = 1.00\ \frac{kg}{cm^2}$$

Suelos no plásticos (SM/ ML):

- **Peso volumétrico:** Las mezclas de arenas y limos alcanzan densidades que oscilan entre 1.3 ton/m^3 y 1.5 ton/m^3; se recomiendan valores dentro de este rango.

- **Angulo de fricción interna:** Para suelos granulares se tiene la siguiente correlación:

$N1_{60}$	ϕ_f
<4	25–30
4	27–32
10	30–35
30	35–40
50	38–43

Tabla 4. *Ángulos de fricción interna para suelos granulares. Tomado de AASHTO LRFD Bridge Design Specifications*

Para las condiciones encontradas, los limos arenosos y las arenas limosas con finos no plásticos con N > 40 golpes, considerar un ángulo de fricción interna de 35°.

- **Cohesión:** Aunque en condición natural los suelos arenosos puedan presentar cohesión aparente es importante considerar en el diseño que estos estratos al estar en contacto con agua la cohesión se aproxima a cero.

Nota: Considerar que los suelos arenosos son susceptibles a la perdida de resistencia cuando se saturan.

- BORRADOR -

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

5.2. Contenido de Humedad

El suelo presenta contenidos de humedad, en estado natural, entre 17% y 34%. A continuación, se presenta una tabla resumen de los resultados máximos, mínimos y promedios obtenidos.

Sondeo No.	$W_{Máxima}$		$W_{Mínima}$	$W_{Promedio}$
	(%)	Prof (m)	(%)	(%)
1	34	(0.50 m)	17	25
2	31	(2.00 m)	25	28

Tabla 5. *Humedades Máximas y Mínimas*

Profundidad (m)		SONDEO S - 01	SONDEO S - 02
0.00	**0.50**	34	25
0.50	**1.00**	30	28
1.00	**1.50**	30	29
1.50	**2.00**	18	31
2.00	**2.50**	19	28
2.50	**3.00**	17	27

Tabla 6. *Humedades de los Sondeos*

- BORRADOR -

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

5.3. Resistencia del Suelo

Para la resistencia a la penetración, N campo, se presentan las siguientes tablas, con las que se ha determinado el nivel de compacidad de los suelos arenosos y consistencia de suelos cohesivos:

COMPACIDAD RELATIVA DE LOS SUELOS ARENOSOS	
No. de Golpes	**Compacidad Relativa**
0 – 4	Muy Suelta
5 – 10	Suelta
11 – 30	Media
31 - 50	Compacta
> 50	Muy Compacta

Tabla 7. *Compacidad de Suelos Arenosos (Fuente: Terzaghi)*

CONSISTENCIA DE SUELOS COHESIVOS		
No. de Golpes	**Compacidad Relativa**	**Resistencia a la Compresión Simple (Kg/cm²)**
< 2	Muy Blanda	< 0.25
2 – 5	Blanda	0.25 – 0.50
5 – 10	Media	0.50 – 1.0
10 – 20	Firme	1.0 – 2.0
20 – 30	Muy Firme	2.0 – 4.0
> 30	Dura	> 4.0

Tabla 8. *Consistencia de los suelos cohesivos (Fuente: Terzaghi).*

- BORRADOR -

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

ANÁLISIS DE SONDEOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR - SPT

Sondeo	Prof. H	Ncampo	Ncorregido	Clasificación	G: Suelo Granular C: Suelo Cohesivo	Consistencia o Compacidad	Capacidad de Carga Admisible	Presión Efectiva P´	Presión de Confinamiento CN	η_1	η_2	η_3	η_4	Factor de Corrección
	m	Golpes	Golpes				Kg/cm²	Kg/cm²	P´ > 0.25 Kg/cm²	Eficiencia del Martillo	Longitud de la Barra	Revestimiento de Perforación	Diámetro de la Perforación	≤ 1.00
S - 01	0.50	22	17	MH	C	Firme		0.090	1.000	1.00	0.75	1.00	1.00	0.75
	1.00	17	13	MH	C	Firme	1.2905	0.180	1.000	1.00	0.75	1.00	1.00	0.75
	1.50	25	25	MH	C	Muy Firme	2.0000	0.270	1.440	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00
	2.00	48	48	ML	G	Compacta	2.0000	0.355	1.348	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00
	2.50	46	45	ML	G	Compacta	2.0000	0.440	1.276	1.00	0.75	1.00	1.00	0.96
	3.00	88	81	SM	G	Muy compacta	2.0000	0.515	1.224	1.00	0.75	1.00	1.00	0.92
S - 02	0.50	20	15	MH	C	Firme	1.4891	0.090	1.000	1.00	0.75	1.00	1.00	0.75
	1.00	31	24	MH	C	Muy Firme	2.0000	0.180	1.000	1.00	0.75	1.00	1.00	0.75
	1.50	39	39	MH	C	Dura	2.0000	0.270	1.440	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00
	2.00	55	55	MH	C	Dura	2.0000	0.360	1.343	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00
	2.50	44	42	ML	G	Compacta	2.0000	0.445	1.273	1.00	0.75	1.00	1.00	0.95
	3.00	50	46	ML	G	Compacta	2.0000	0.530	1.214	1.00	0.75	1.00	1.00	0.91

La capacidad de carga admisible está calculada para una cimentación de B = 1.00 m y asentamiento perimisible de 1" (25.4 mm). El lector es responsable de aplicar estos valores a cimentaciones mayores al valor expresado, esto provocaría mayores asentamientos que el antes mencionado.

- BORRADOR -

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Eliminar el suelo plástico identificado como Limo Elástico Arenoso (Clasificación SUCS: MH), observado entre 1.50 m y 2.00 m medidos a partir del nivel de brocal de los sondeos.

2. Para las condiciones anteriores recomendamos un de restitución de 2.00 m medidos a partir del nivel brocal de los sondeos. ¡IMPORTANTE!

   ¡IMPORTANTE!
   a) Se deberá restituir con material selecto, granular, sano sin plasticidad y recompactar hasta alcanzar al menos el 90% del peso volumétrico seco máximo a la humedad óptima, según Prueba AASHTO T-180. La calidad de esta restitución es la garantía de la estructura de pavimento o piso; de lo contrario empieza asentarse de manera heterogénea.
   b) Durante los procesos de excavación de fundaciones se deberá verificar si los suelos plásticos reaparecen en profundidad y en caso se observe continuidad de este material deberán eliminarse, garantizando alejar estos suelos del apoyo de las fundaciones y pisos al menos 2.00 m, ya que los suelos plásticos son susceptibles a cambios volumétricos cuando varía su contenido de humedad y por tanto a problemas de levantamientos, agrietamientos, etc.
   c) El diseñador deberá verificar los espesores de restitución y calidad de las capas considerando las condiciones del terreno y las solicitaciones del proyecto (cargas, asentamientos tolerables, tipo de cimentación, etcétera).

3. La capacidad admisible de un relleno se encuentra entre 1.2 Kg/cm^2 y 1.5 Kg/cm^2; siempre y cuando el material utilizado y su control de compactación en campo garanticen lograr la capacidad de carga requerida y consideren los posibles asentamientos.

4. Para material de relleno adecuadamente compactado se recomienda la utilización de suelos, granulares, sanos, sin plasticidad, con parámetros del orden siguiente:
   - Peso volumétrico = 1.3 – 1.6 ton/m^3.
   - Ángulo de fricción interna $\geq$ 30.0°
   - Cohesión = 0.00 ton/m^2

- BORRADOR -

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

5. Considerar cimentación que permita una rigidez adecuada que absorba los posibles asentamientos diferenciales de tal manera logren un comportamiento unísono de toda la estructura.

6. Deberá evitarse cualquier tipo de empozamientos y/o infiltraciones superficiales fuertes por la susceptibilidad del suelo arenoso a la erosión, socavación, tubificación y a la rápida disminución de su resistencia cuando se saturan y en el caso de los suelos plásticos a los cambios volumétricos cuando varía su contenido de humedad, por tanto, a problemas de asentamientos, levantamientos, agrietamientos, etc.

7. No se detectó nivel freático en la profundidad explorada; sin embargo, se identificaron altos contenidos de humedad, se recomienda investigar si existen flujos de agua o tuberías rotas que estén afectando la zona a fin de tomar las medidas preventivas o correctivas que sean necesarias

8. Utilizar tuberías de tipo flexible que absorban deformaciones sin romperse.

9. Es importante, que el personal a cargo de la construcción tenga la suficiente experiencia y competencia para verificar en campo que las condiciones establecidas en el Estudio de Mecánica de Suelos y las suposiciones realizadas por el diseñador sean concordantes con las condiciones de sitio; en caso de que no coincidan debe informar para ampliar la investigación geotécnica y ajustar los diseños correspondientes.

10. Los resultados reflejan las condiciones del sitio en el momento de la exploración, por lo que cualquier cambio posterior en la humedad, cargas o procesos constructivos podría modificar el comportamiento del suelo.

- BORRADOR -

_____

Ing. Juan Pablo Cañas Arboleda
Profesional Responsable
JUPACA PROYECTA S.A de C.V.

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

- BORRADOR -

ANEXOS

- Plano de ubicación de sondeos
- Hojas de Registro
- Apéndice con criterios de corrección del N de campo

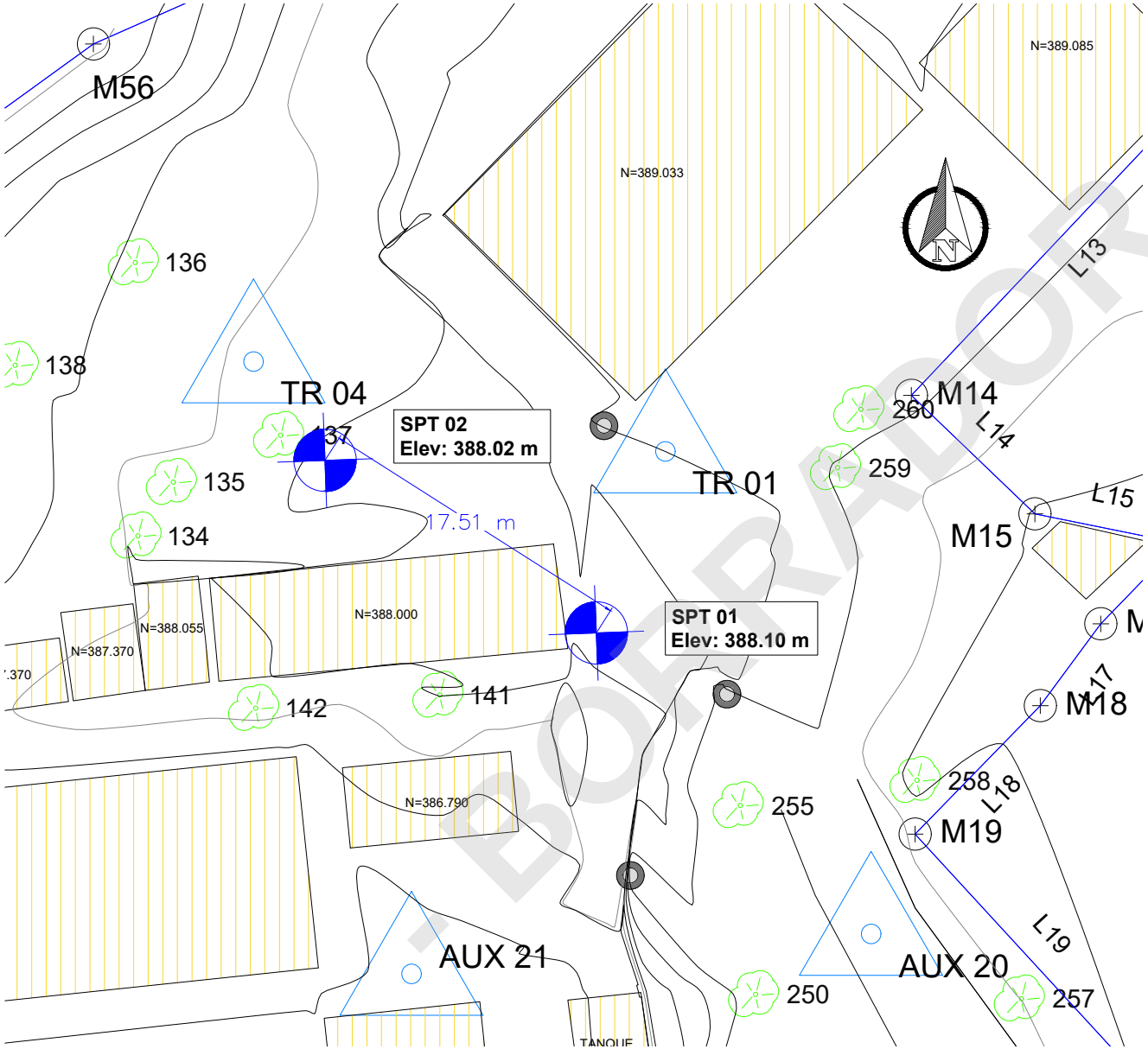
☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

ID 14: UNIDAD INSTITUCIONAL DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA PARA LAS MUJERES (UIAEM) SUCHITOTO, PERTENECIENTE A: HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE SUCHITOTO

- BORRADOR -

Página intencionalmente en
blanco para congruencia entre
versiones impresa y digital

☎ 2295 6150 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador



BORRADOR



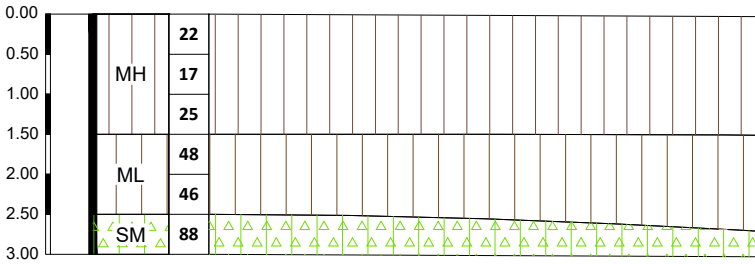
FOTOGRAFÍA AÉREA DEL PROYECTO

SONDEO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

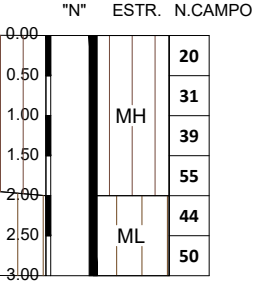
JUPACA PROYECTA
CONSULTORIA EN INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA • CONSULTORIA GEOTECNICA • CONTROL DE CALIDAD
☎ 2295 6150 ✆ 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

PROYECTO :	ID 14: UIAEM SUCHITOTO PERTENECIENTE A: HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE SUCHITOTO
CONTENIDO :	UBICACIÓN DE LOS SONDEOS
UBICACIÓN :	DISTRITO DE SUCHITOTO, MUNICIPIO DE CUSCATLÁN NORTE, DEPARTAMENTO DE CUSCATLÁN
COD. PROYECTO :	JP-EG-25-232
DIBUJÓ : DANIEL MATA	REVISÓ : JUPACA PROYECTA
FECHA : 11 / 12 / 2025	ESCALA : SIN ESCALA — HOJA : 01/ 02

SPT-01



SPT-02



BORRADOR





SIMBOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA

SM	ARENA LIMOSA CON FINOS NO PLÁSTICOS.
ML	LIMO ARENOSO CON FINOS NO PLÁSTICOS.
MH	LIMO ELÁSTICO ARENOSO CON FINOS PLÁSTICOS

JUPACA PROYECTA
CONSULTORIA EN INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA • CONSULTORIA GEOTECNICA • CONTROL DE CALIDAD
☎ 2295 6150 ✆ 7650 7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
39 Avenida Sur, Colonia Flor Blanca No. 516, San Salvador, El Salvador

PROYECTO :	ID 14: UIAEM SUCHITOTO PERTENECIENTE A: HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE SUCHITOTO
CONTENIDO :	PERFIL ESTRATIGRÁFICO
UBICACIÓN :	DISTRITO DE SUCHITOTO, MUNICIPIO DE CUSCATLÁN NORTE, DEPARTAMENTO DE CUSCATLÁN
COD. PROYECTO :	JP-EG-25-232
DIBUJÓ : DANIEL MATA	REVISÓ : JUPACA PROYECTA
FECHA : 11 / 12 / 2025	ESCALA : SIN ESCALA — HOJA : 02 / 02

Proyecto : **ID 14: UNIDAD INSTITUCIONAL DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA PARA LAS MUJERES (UIAEM) SUCHITOTO, perteneciente a: HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE SUCHITOTO**

Ubicación: **Distrito de Suchitoto, Cuscatlán Norte, Cuscatlán** Estructura : **Edificación de un nivel**

Fecha Inicial : **28-nov-25** Sondeo No.: **1** Elevación: **388.10 m**

Herramienta de Avance : **Penetración Normal** Operador : **Edgardo Flores**

Herramienta de Muestreo: **Cuchara Partida** Peso Golpeador : **140 lb**

PROF. en (m.)	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN				ESTRATO	HUMEDAD %	CLASIFICACIÓN	RECUPERACIÓN (cm)
	20	15	15	"N"				
0.50	8	10	12	**22**		34	**LIMO ELÁSTICO CON ARENA (MH),** color rojizo, con ± 10% arena fina, con finos plásticos. **(LL=54%, LP=30%, IP=24%)**	18
1.00	9	8	9	**17**		30	" " "	18
1.50	17	13	12	**25**		30	" " "	16
2.00	19	23	25	**48**		18	**LIMO ARENOSO (ML),** color claro, con ± 30% arena fina, con finos no plásticos.	15
2.50	17	18	28	**46**		19	" " "	14
3.00	30	38	50	**88**		17	**ARENA LIMOSA (SM),** color café claro, con ± 70% arena gruesa media a fina, con finos no plásticos.	12
							RECHAZO A LA PENETRACIÓN, AVANCE CON CUCHARA	

- BORRADOR -

Proyecto : **ID 14: UNIDAD INSTITUCIONAL DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA PARA LAS MUJERES (UIAEM) SUCHITOTO, perteneciente a: HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE SUCHITOTO**

Ubicación: **Distrito de Suchitoto, Cuscatlán Norte, Cuscatlán** Estructura : **Edificación de un nivel**

Fecha Inicial : **28-nov-25** Sondeo No.: **2** Elevación: **388.02 m**

Herramienta de Avance : **Penetración Normal** Operador : **Emilio Elias**

Herramienta de Muestreo: **Cuchara Partida** Peso Golpeador : **140 lb**

PROF. en (m.)	RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN 20	15	15	"N"	ESTRATO	HUMEDAD %	CLASIFICACIÓN	RECUPERACIÓN (cm)
0.50	11	8	12	**20**		25	**LIMO ELÁSTICO CON ARENA (MH),** color rojizo, con ± 10% arena fina, con finos plásticos. **(LL=54%, LP=30%, IP=24%)**	20
1.00	14	15	16	**31**		28	" " "	20
1.50	24	19	20	**39**		29	" " "	18
2.00	25	25	30	**55**		31	" " "	18
2.50	17	18	26	**44**		28	**LIMO ARENOSO (ML),** color café claro, con ± 30% arena media a fina, con finos no plásticos.	19
3.00	35	50	_	**50**		27	" " " **RECHAZO A LA PENETRACIÓN, AVANCE CON CUCHARA**	18

- BORRADOR -

APÉNDICE

CÁLCULO DE N CORREGIDO.

1. Corrección por eficiencia del martillo:

Tipo de Equipo	Eficiencia Recomendada (%)	Factor de Corrección
Martillo de Seguridad	60	1.0
Martillo Anular	45	0.75

Tabla 1. Factores de Corrección por Eficiencia del Martillo (Fuente Seed – 1985)

Para nuestro caso se aplica para el equipo *"Martillo de Seguridad"*.

2. Longitud de la barra:

Longitud de la Barra	Factor
> 10	1.0
6 – 10	0.95
4 – 6	0.85
0 – 4	0.75

Tabla 2. Factores de Corrección por Longitud de Barra

El valor va cambiando según la profundidad.

3. Revestimiento de perforación

Tipo de muestreador	Factor
Muestreador estándar	1.0
Con recubrimiento para arena y arcilla densa	0.8
Con recubrimiento para arena suelta	0.9

Tabla 3. Factores de Corrección por Revestimiento

En nuestro caso tenemos un muestreador estándar, por tanto, tomamos el factor de 1.0

BORRADOR

2295-6150 7650-7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
Urbanización Buenos Aires 3. Calle Maquilishuat No.215 San Salvador, El Salvador

4. Diámetro de perforación

Diámetro de perforación (mm)	Factor
60 – 120	1.00
150	1.05
200	1.15

Tabla 4. Factores de Corrección por Diámetro de Perforación

En nuestro caso, tenemos un diámetro menor a 120 mm, por tanto, tomamos el factor de 1.00

5. Presión de confinamiento

Se ha aplicado la fórmula de Peck, la cual considera variación de la presión efectiva P´ con respecto a la profundidad. La expresión está dada por:

$$\mathrm{CN} = 0.77 \log_{10}\left(\frac{20}{\mathrm{P'}}\right) \text{ Aplicable siempre que } \mathrm{P'} \geq 0.25 \ {}^{\mathrm{Kg}}/_{\mathrm{cm}^2}$$

La presión P´ se calcula multiplicando la profundidad y por el peso volumétrico de cada estrato ($\mathrm{P'} = \mathrm{h}\gamma$)

6. Cálculo del N corregido

Para el cálculo del N, se han aplicado los distintos factores antes descritos, los cuales son satisfactorios para con la norma ASTM D6066.

CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE

La capacidad de carga admisible del suelo se ha calculado para un valor B = 1.00 m y un asentamiento admisible de 1” (25.4 mm). Para ello, se ha aplicado la fórmula de Terzaghi (1948):

$$\mathrm{Q_{adm}} = \frac{\mathrm{N_c} * \mathrm{S}}{8} ; \text{para valores de } \mathrm{B} \leq 1.20 \text{ m}$$

$$Q_{adm} = \frac{N_c * \mathrm{S}}{12}\left(\frac{\mathrm{B} + 0.3}{\mathrm{B}}\right)^2 ; \textit{para va}\text{lores de } \mathrm{B} > 1.20 \text{ m}$$

Donde:

- Nc: N corregido
- S: Asentamiento (1”)

- BORRADOR -

☎ 2295-6150 ✆ 7650-7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
Urbanización Buenos Aires 3. Calle Maquilishuat No.215 San Salvador, El Salvador

ID 14: UNIDAD INSTITUCIONAL DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA PARA LAS MUJERES (UIAEM) SUCHITOTO, PERTENECIENTE A: HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE SUCHITOTO

- B: Base de cimentación (en pies)

A pesar de que inicialmente estas expresiones fueron aplicadas para suelos granulares, a lo largo del tiempo se ha utilizado esta misma para suelos cohesivos obteniendo valores aceptables debido a que esta expresión propuesta por Terzaghi ofrece resultados bastante conservadores.

- BORRADOR -

☎ 2295-6150 7650-7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
Urbanización Buenos Aires 3. Calle Maquilishuat No.215 San Salvador, El Salvador

ID 14: UNIDAD INSTITUCIONAL DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA PARA LAS MUJERES (UIAEM) SUCHITOTO, PERTENECIENTE A: HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE SUCHITOTO

- BORRADOR -

Página intencionalmente en
blanco para congruencia entre
versiones impresa y digital

☎ 2295-6150 ✆ 7650-7408 info@jupacaproyecta.com www.jupacaproyecta.com
Urbanización Buenos Aires 3. Calle Maquilishuat No.215 San Salvador, El Salvador