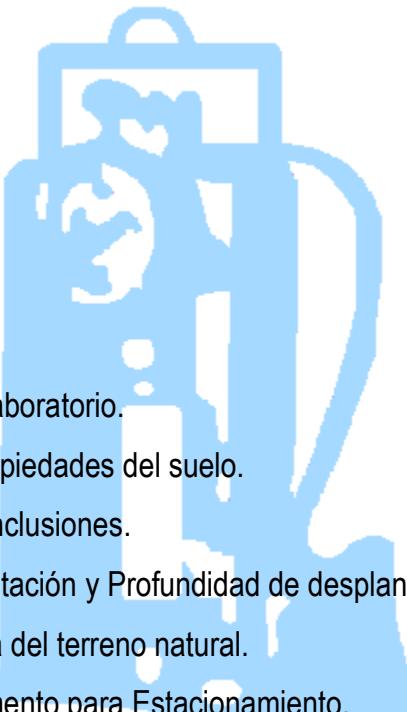


**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS (EMS) EFECTUADO EN**  
**UN LOTE DE TERRENO, CON SUPERFICIE TOTAL DE 322.73**  
**M<sup>2</sup>, MISMO DONDE SE TIENE PROYECTADA LA**  
**CONSTRUCCION DE LA TIENDA KIOSKO “ FRANCISCO**  
**SOLIS ”, MISMO QUE SE LOCALIZA POR LA AV. FRANCISCO**  
**SOLIS ESQUINA CON CALLE GRAL. JOSE ROBLES, EN LA**  
**COL. FRANCISCO VILLA, EN LA CIUDAD DE MAZATLAN,**  
**SINALOA.**

### Indice:

- 1) Antecedentes.
  - 1A) Colindancias.
- 2) Ubicación geográfica.
  - 2.1) Localización.
- 3) Diseño por sismo.
- 4) Diseño por viento.
- 5) Estudios de campo.
- 6) Exploración y muestreo.
- 7) Estudios y pruebas de laboratorio.
- 8) Perfil estratigráfico y propiedades del suelo.
- 9) Recomendaciones y conclusiones.
  - 9.1) Propuesta de cimentación y Profundidad de desplante.
  - 9.2) Capacidad de carga del terreno natural.
  - 9.3) Estructura de Pavimento para Estacionamiento.
  - 9.4) Recomendaciones para la losa tipo Puente para accesar a la Tienda
- 10) Bancos de materiales.
- 11) Especificaciones de construcción



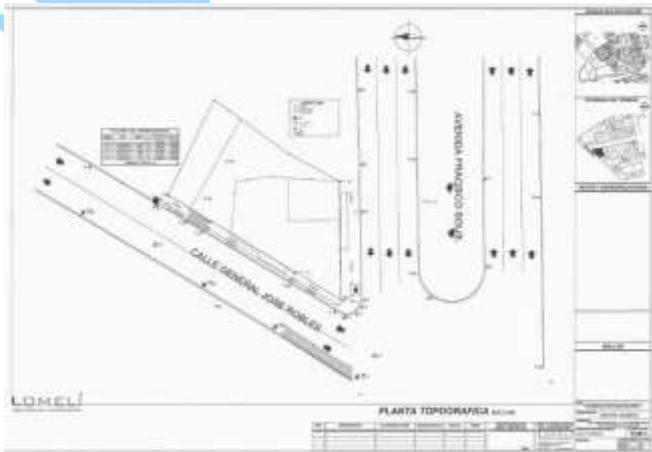
### 1) Antecedentes :

BRN Inmobiliaria del Pacífico S.A. de C.V., a través de la C. Arq. Viviana Larios, solicito los servicios de Control de Laboratorio para la Construcción “ Control-Lab ”, con la finalidad de efectuar un Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) en un Lote de Terreno, con superficie de 322.73 m<sup>2</sup>, mismo donde se tiene proyectada la construcción de la Tienda Kiosko “ Francisco Solís ”, mismo que se ubica por la Av. Francisco Solís, esquina con Gral. José Robles, en la Col. Francisco Villa, en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa.

La Tienda Kiosko “ Francisco Solís ”, en proyecto de construcción, es una edificación de un solo nivel, estructurada con elementos de concreto reforzado y muros de block, rigidizados con dalas y castillos y con una losa aligerada.

Dicho lote de terreno corresponde a tres lotes urbanos aprox. de fraccionamiento y al momento de efectuar este estudio, este se encontró aun con edificación y sin acceso para meter maquinaria, la construcción existente está en mal estado, Castillos, Dalas, y Losa sin resistencia, se observó concreto muy pobre, además de observarse mucho tiempo sin habitarse y con humedad presente en paredes y techo.

**Nota :** Se demolió el concreto pegado al acceso como cochera para poder efectuar el Sondeo en esa área por dentro del terreno en estudio, y hacer un Sondeo Tipo Pozo a Cielo Abierto (PCA), (ver fotografías en PCA # 1).



### 1<sup>a</sup>) Colindancias :

Las colindancias de este lote de terreno en estudio, son como a continuación se indican : Al Norte colinda con viviendas habitacionales y calle Gral. José Robles, dicha calle es de concreto hidráulico y se encuentra en buenas condiciones con un desnivel del terreno a la Losa de pavimento de 0.65 mts. al Sur colinda con Av. Francisco Solís y canal (sobre avenida), al Oriente igual con viviendas habitacionales y al Poniente con un terreno que sirve como depósito o almacén de vehículos.

En el anexo # 1 de este estudio, se anexa la ubicación del terreno con respecto a la ciudad capital de Mazatlán, Sinaloa, sus colindancias y la distribución del PCA efectuado, distribuido representativamente en el terreno en estudio.

**Nota :** El terreno en estudio presenta un desnivel entre la Av. Francisco Solís y el frente del terreno de 0.15 mts. por debajo del pavimento al fondo del terreno es de 1.00 mts.

### 2) Ubicación geográfica :

#### 2.1) Localización Geográfica :

El lote de terreno en estudio, se encuentra ubicado por la Av. Francisco Solís, esquina con Calle Gral. José Robles, en la Col. Francisco Villa, en el Cuadrante II, con respecto al centroide de esta ciudad capital de Mazatlán, Sinaloa y específicamente, el área donde se efectuó este estudio, en su punto medio, es en las coordenadas siguientes : 23°24'90.53" de Latitud Norte y 106°43'14.69" de Longitud Oeste, con un altitud de 7 Metros Sobre el Nivel Medio del Mar (MSNMM) aprox.

### 3) Sismicidad :

No es necesario una revisión ó diseño por sismo.

### 4) Diseño por Viento :

No es necesario una revisión ó diseño por viento.

### 5) Estudios de campo :

Para definir la exploración y la cantidad de Pozos a Cielo Abierto por efectuar (PCA), en este caso en particular, se efectuó un recorrido físico en el lugar del terreno en estudio y como se trata de un lote regular, se determinó que prácticamente con la exploración y excavación de un solo Sondeo Tipo PCA, era suficiente por lo pequeño del terreno en estudio, para poder determinar el perfil estratigráfico del terreno en estudio y así como también las propiedades físicas y mecánicas de las capas del sub-suelo en estudio, para que con esta información se determine el tipo de cimentación más adecuada y la profundidad de desplante, para determinar y calcular la resistencia del sub-suelo en donde se desplantará la cimentación de la Tienda Kiosko “Francisco Solís ”, en proyecto de construcción.

Como se mencionó anteriormente, los estudios de campo consistieron en la exploración y excavación de solo Uno (1) Sondeo Tipo Pozo a Cielo Abierto (PCA) efectuados con máquina retroexcavadora, hasta una profundidad máxima de exploración de 1.50 mts., medido a partir del nivel del terreno natural que existe actualmente.

### 6) Exploración y muestreo :

El muestreo de los materiales se efectuó del tipo alterado con muestras para el contenido de humedad natural, verificación del peso volumétrico natural para reproducirse en el laboratorio las mismas propiedades del suelo y poder determinar así la resistencia de los estratos para fines del diseño de la cimentación.

Durante la exploración y excavación del único (1) Sondeo Tipo Pozo a Cielo Abierto (PCA) efectuado, se detectaron los cambios exhibidos por los materiales del sub-suelo en estudio, definiéndose así la estratigrafía del depósito observado en el PCA efectuado, siendo este uniforme, mismo que aquí a continuación se describe :

En general, en lo que respecta al área del terreno en estudio; se encontró en todo el terreno en estudio, una primera capa de material de relleno de banco, con escombro, tipo Conglomerado, de color café, excavada hasta la profundidad máxima de exploración de 1.50 mts., respectivamente del nivel que existe al momento de efectuar este estudio.

Como se describió al inicio de este informe, la edificación en proyecto es chica y prácticamente ligera, de un solo nivel, por lo que no requiere de un suelo muy firme de alta resistencia y si en caso de que lo requiriera, entonces se procedería a efectuar un mejoramiento de suelo debajo de la cimentación; pero creo que en este caso si será necesario porque como ya lo mencionamos anteriormente, es construcción chica y ligera y además como se encontró un suelo (relleno de escombro 1.50 mts.) de compacidad media suelta.

### 7) Estudios y pruebas de laboratorio :

Las muestras obtenidas se clasificaron en el laboratorio según los procedimientos manuales y visuales del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), determinándose en el laboratorio las propiedades índice de los suelos encontrados.

Las pruebas índice efectuadas son como a continuación se indican :

\*) Análisis granulométrico (curva granulométrica).

\*) Límites de consistencia de Atterberg (plasticidad del suelo como lo es límite líquido (LL), límite plástico (LP), índice plástico (IP) y contracción lineal (CL), todos en porcentaje (%).

\*) Peso Volumétrico Seco y Suelto ( $\gamma_{vss}$  en  $\text{kg/m}^3$ ).

\*) Contenido de Humedad natural del suelo (W %).

\*) Peso Volumétrico Seco Máximo ( $\gamma_d$  en kg/m<sup>3</sup>).

\*) Humedad Optima (%).

\*) Capacidad de carga admisible (Q adm. en ton/m<sup>2</sup>).

En el anexo # 2 de este estudio, se presentan los resultados de las pruebas de laboratorio efectuadas a los materiales encontrados en dicho terreno en estudio, mismo donde se presentan las propiedades físicas de los materiales del sub-suelo en estudio.

### 8) Perfil Estratigráfico y Propiedades del Suelo :

De la observación directa de la excavación del único (1) Sondeo Tipo Pozo a Cielo Abierto (PCA) efectuado, pudo definirse el perfil estratigráfico del terreno en estudio; determinándose así las variaciones del depósito observado.

Cabe mencionar y es muy importante recalcar, que hasta la profundidad máxima explorada y excavada de 1.50 mts., medido a partir del nivel del terreno natural que existe actualmente al momento de efectuar este estudio, Se observaron Filtraciones y Escurrimientos de Nivel de Aguas Freáticas (NAF) a los 0.80 mts.

Cabe mencionar que el terreno en mención, en el área donde está ubicado al parecer antes era una laguna por eso los escurrimientos observados.

La composición estratigráfica del terreno en estudio, observada y obtenida del único (1) Sondeo Tipo PCA efectuado, esta es uniforme (igual), por lo que a continuación se describe la única capa ó estrato encontrada en el terreno en estudio, las cuales definen el perfil estratigráfico encontrado, mismos que es la siguiente :

### 1<sup>a</sup>. Capa :

Superficialmente se encontró un relleno con escombro, construida con material de banco y escombro, mismo que corresponde a un conglomerado color café, de regular a buena calidad, de compacidad media suelta, encontrado desde la superficie de 0.00 mts. hasta la profundidad de 1.50 mts., con espesor de 1.50 mts., misma que es clasificada en base a su dureza de excavación como material tipo III-A (Suelo Blando) y en base al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCCS), este se clasifica como tipo GC, de regular a buena.

Las propiedades físicas de este estrato de material de relleno con escombro, formado por un conglomerado de color café, tipo GC, de regular a buena calidad, son como a continuación se indican :

PROPIEDADES FISICAS DEL MATERIAL (1 <sup>a</sup> CAPA)	
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (Wo %)	11.40 %
LIMITE LIQUIDO (LL)	25.97 %
LIMITE PLASTICO (LP)	18.42 %
INDICE PLASTICO (IP)	7.55 %
LIMITE CONTRACCION LINEAL (LC)	3.02 %
PESO VOLUMETRICO SECO SUELTO (PVSS)	1,306 kg/m <sup>3</sup>
PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO (PVSMax.)	1,950 kg/m <sup>3</sup>
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (Wo %)	15.0 %

En su prueba de Granulometría, la Malla # 4 pasa 25 % y la Malla # 200 pasa 7 %; por lo que contiene Gravas 75 %, Arenas 18 % y unos Finos limosos de baja compresibilidad de 7 %; mismo que es clasificado en base a su dureza de excavación como Tipo III-A (Suelo Blando) y en base al SUCCS, se clasifica como tipo GC, de regular a buena calidad, Compactación = 86.7 %, VRS = 18.5 %, Qadm = 14.0 ton/m<sup>2</sup>., con expansión = 1.37.

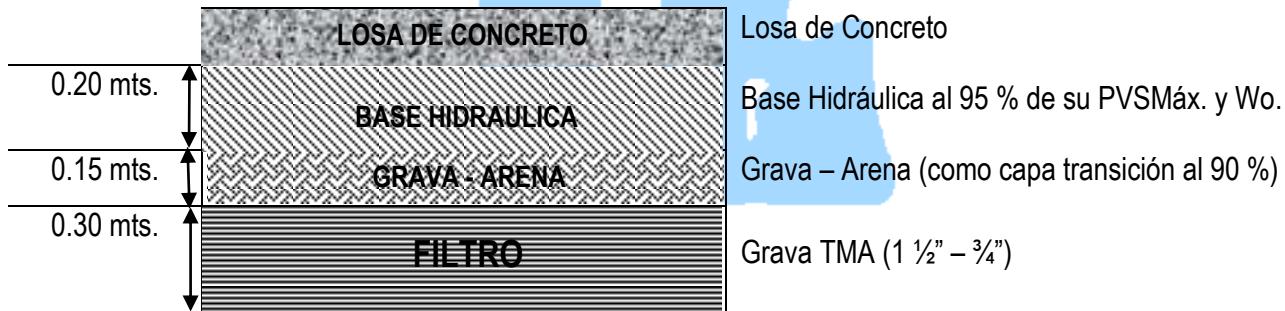
### 9) Recomendaciones y Conclusiones :

#### 9.1) Alternativa de cimentación y Profundidad de Desplante :

Tomando en consideración las características geométricas y cargas para una edificación pequeña de un solo nivel, tipo Tienda Kiosko “ Francisco Solís ”, las propiedades físicas determinadas en el terreno en estudio, así como la uniformidad estratigráfica observada, tenemos Una (01) opción de Losa de cimentación, misma que a continuación se describe :

#### 9.1.1) Opción # 1, Losa de Cimentación :

En esta **1<sup>a</sup>. Opción**, se recomienda emplear una cimentación del tipo superficial a base de una Losa de Cimentación, pero primeramente se demolerá toda la construcción existente en el terreno, aquí dependiendo de sus niveles y considerando que el PCA se efectuó en la parte más baja del terreno, la Losa de Cimentación deberá quedar terminada su NPT de 0.20 mts. arriba del nivel de banqueta o dependiendo su proyecto, pero mínimamente 0.20 mts., esto para alojar la estructura resultante y cortar 0.65 mts. los cuáles serán de acuerdo a la siguiente estructura de cimentación, para considerarse corte o terraplen :



#### Nota :

La capa filtro se procede a colocarla por el Nivel de Aguas Freáticas o filtraciones que en este caso se presentó a los 0.80 mts. en la parte más baja del terreno y así evitar el problema de humedad por capilaridad.

La capa de Grava – Arena será como capa de la transición entre el Filtro y la Base Hidráulica.

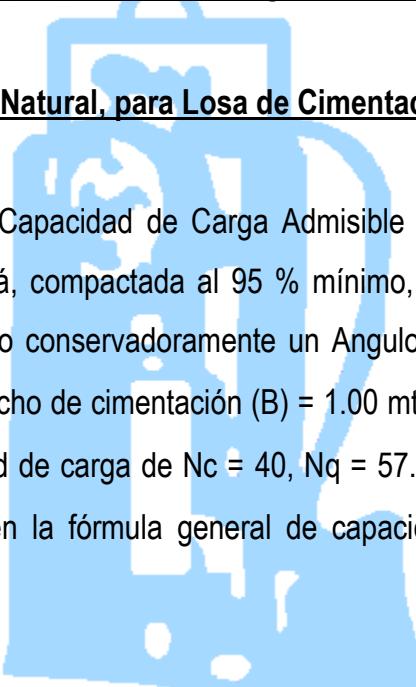
### **Nota Importante :**

Es muy importante mencionar y recalcar que esta opción de cimentación es la más viable a criterio de nosotros, ya que se encuentra el NAF muy superficial por haber sido laguna años atrás en el sitio donde se encuentra el terreno.

### **9.2) Capacidad de Carga Admisible :**

#### **9.2.1) Capacidad de Carga en Estado Natural, para Losa de Cimentación :**

Para el cálculo de la Capacidad de Carga Admisible ( $Q_{adm.}$ ), desplantada superficialmente sobre una plataforma que se construirá, compactada al 95 % mínimo, misma que deberá de quedar con una compacidad media a alta, considerando conservadoramente un Angulo de Fricción Interna ( $\phi$ ) = 35°, con una Cohesión (C) = 0.15 kg/cm<sup>2</sup>, con un ancho de cimentación (B) = 1.00 mts., un D<sub>f</sub> = 0.00 mts., con un X<sub>n</sub> = 2,150 kg/m<sup>3</sup> y unos coeficientes de capacidad de carga de N<sub>c</sub> = 40, N<sub>q</sub> = 57.5 y N<sub>X</sub> = 42.5 y unos asentamientos de 2.4 cms.; al introducir estos valores en la fórmula general de capacidad de carga de Terzagui, tenemos lo siguiente :



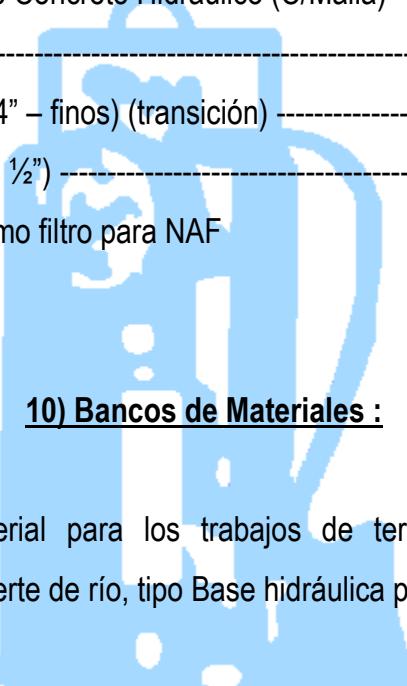
$$Q_{adm.} = 14.98 \text{ ton/m}^2$$

**Notas :** 1) Este valor de Capacidad de Carga Admisible, considera interna e implícitamente un Factor de Seguridad (FS) de Tres (3), para condiciones de trabajo y en condiciones naturales.

### 9.3) Estructura de Estacionamiento para Estacionamiento :

Para el área de Estacionamiento, como esta es prácticamente estacionario y de puro tráfico ligero tipo "A" y en base al suelo natural existente que se trata de un conglomerado café, para estas condiciones de baja resistencia estructural VRS, se recomienda la siguiente estructura de pavimento :

- Losa de Pavimento de Concreto Hidráulico (C/Malla) -- 0.12 mts.,  $F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , TMA =  $\frac{3}{4}$ "
- Base Hidráulica ----- 0.20 mts. al 95 % mínimo.
- Grava Arena TMA ( $\frac{3}{4}$ " – finos) (transición) ----- 0.15 mts. al 95 % mínimo.
- Filtros (Gravas TMA  $1\frac{1}{2}$ ") ----- 0.30 mts. al 90 % mínimo.  
solamente Gravas como filtro para NAF



### 10) Bancos de Materiales :

Los bancos de material para los trabajos de terracerías finales para la plataforma y Estacionamiento, empleando material inerte de río, tipo Base hidráulica para la última capa de la plataforma de la

tienda y capa de Base Hidráulica para el Estacionamiento, son los ubicados en Villa Unión ó en los almacenes de materiales de Sub-Base y Base Hidráulica, ubicados ahí en Mazatlán; mismos que son materiales inertes de río, formados por mezclas de gravas con arenas y limos, en proporción adecuada que cumplan con las especificaciones de la Normativa SCT para su empleo en las capas de Sub-Base y Base Hidráulica, de buena calidad.

### 11) Especificaciones de los materiales :

Invariablemente los materiales que vayan a ser empleados, deberán cumplir con las normas y especificaciones de la Normativa SCT en vigor.

ESPECIFICACIONES SCT DE LOS MATERIALES	
CARACTERISTICAS	BASE HIDRAULICA
Granulometría	(Zona 1-2)
Tamaño Máximo del Agregado (TMA)	1 1/2“ máximo
% de finos que pasa en la malla 200	15 % máximo.
Límite líquido (LL)	25 % máximo
Indice Plástico (IP)	6 % máximo
Compactación	95 % mínimo
VRS (%)	100 % mínimo.

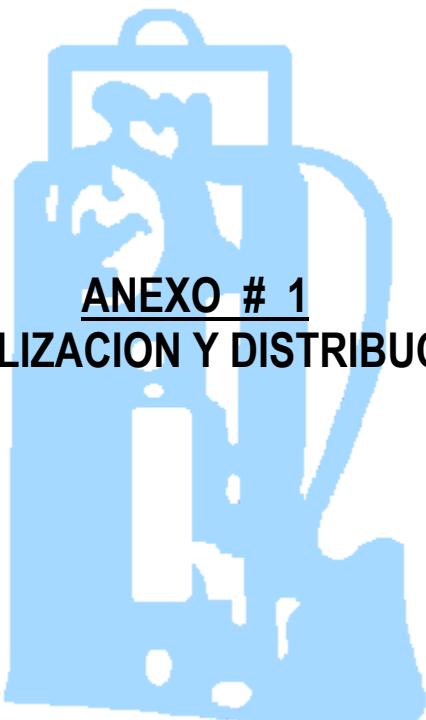
Culiacán, Sinaloa a 28 de Julio de 2025

Atentamente:  
Control de Laboratorio para la Construcción

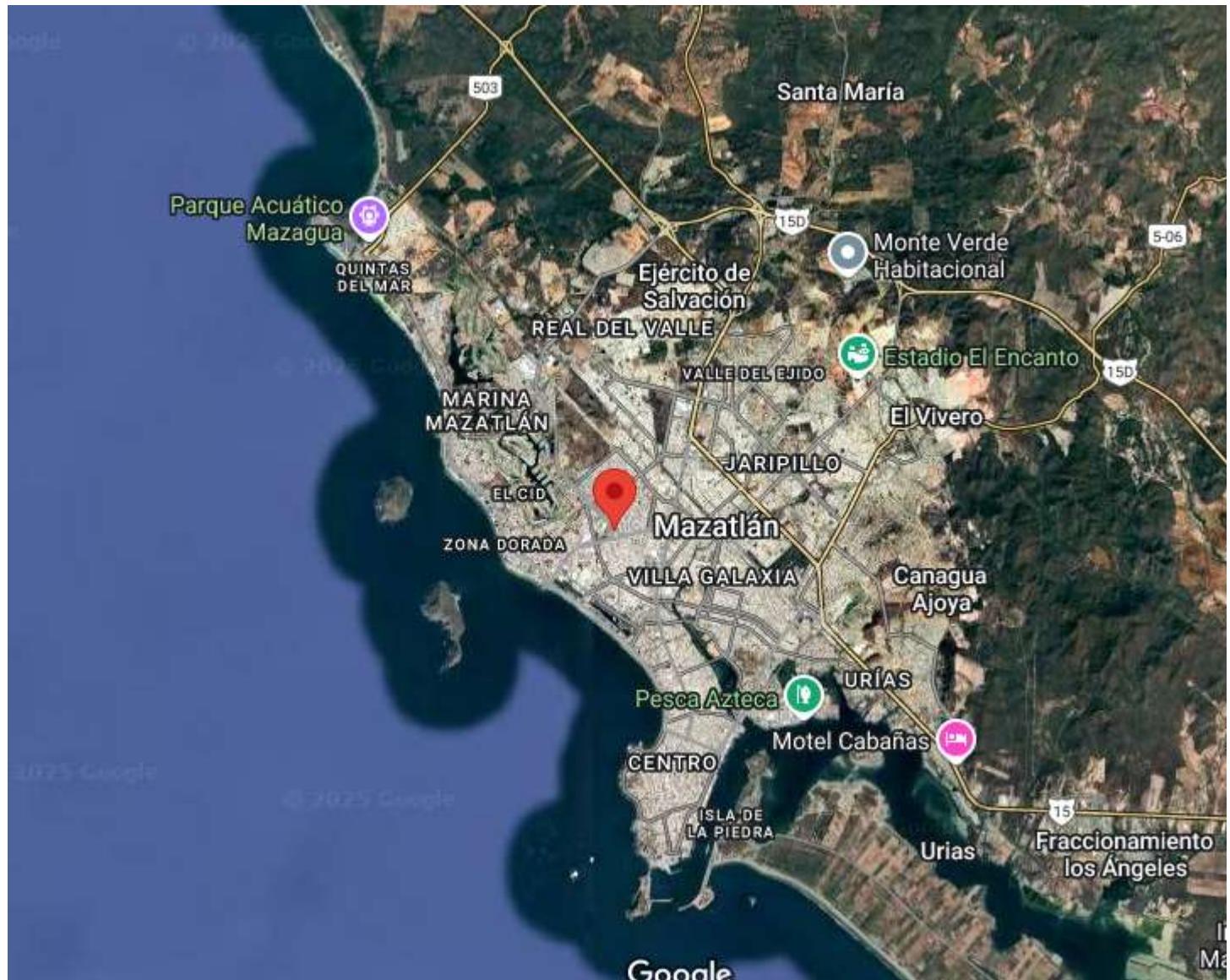
Ing. Carlos A. Garcia Mellado  
(Director General)

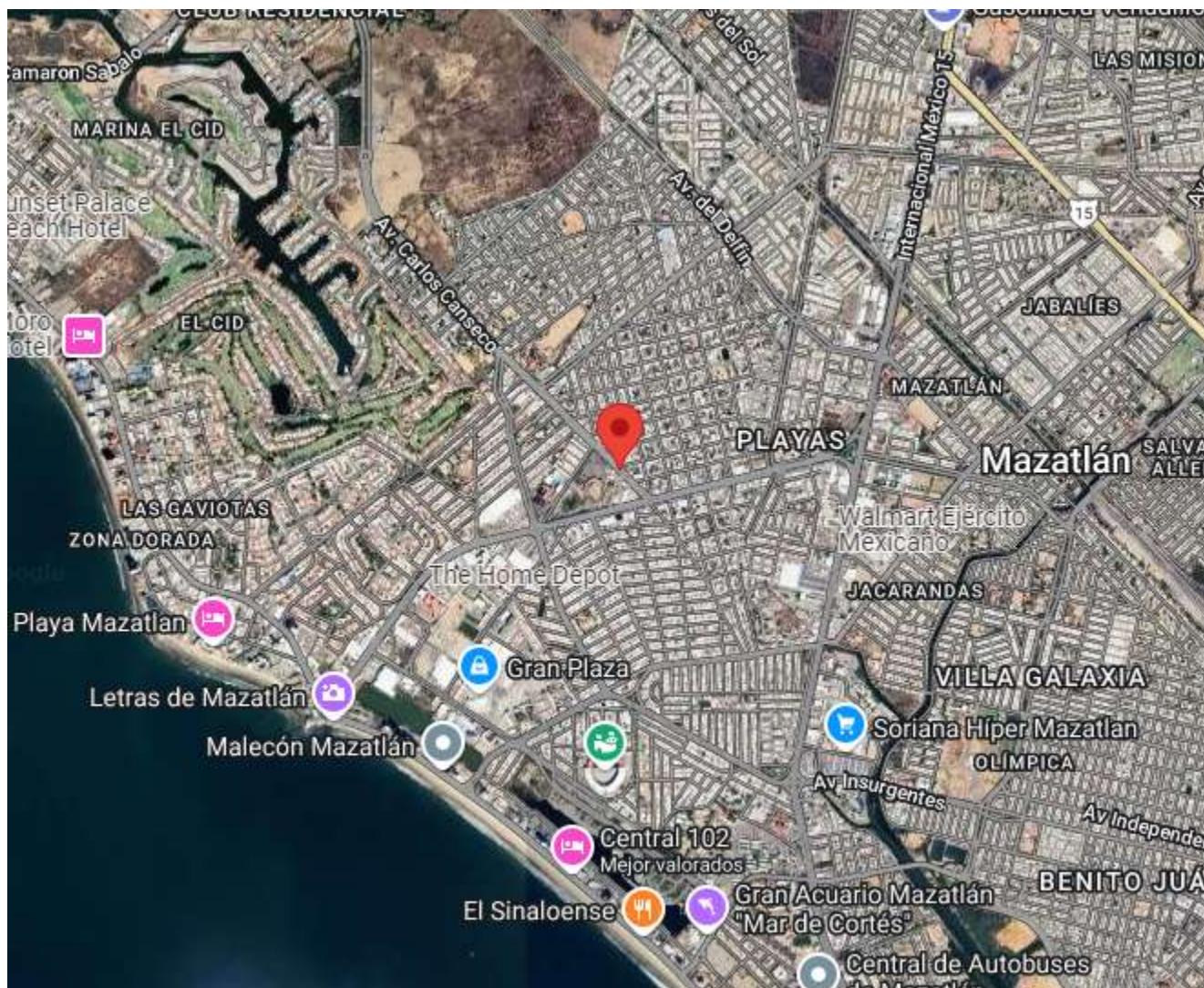
Atentamente:  
Control de Laboratorio para la Construcción

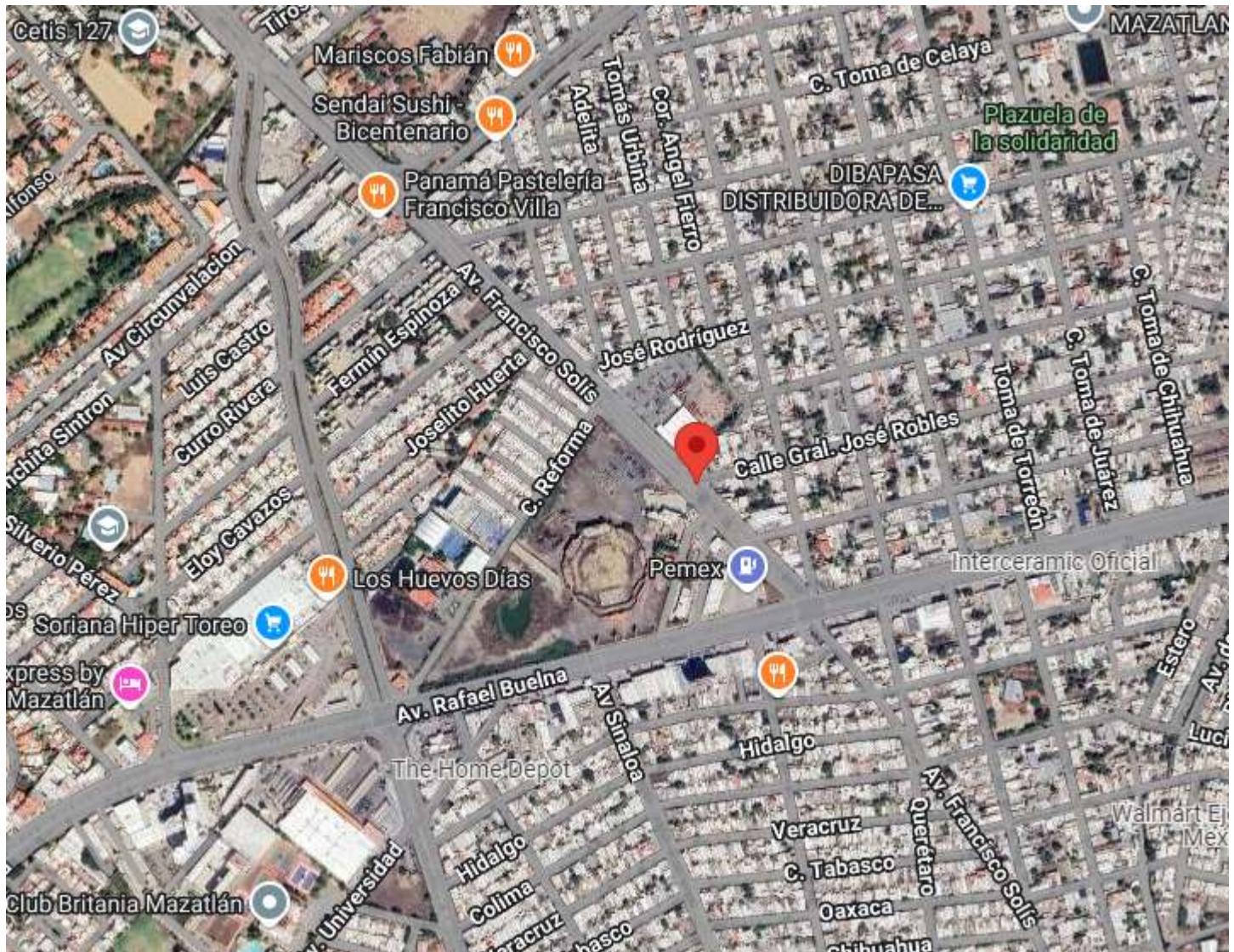
Ing. Marco A. Garcia Alvarez  
(Representante Técnico)  
Ced. Prof. 7255010

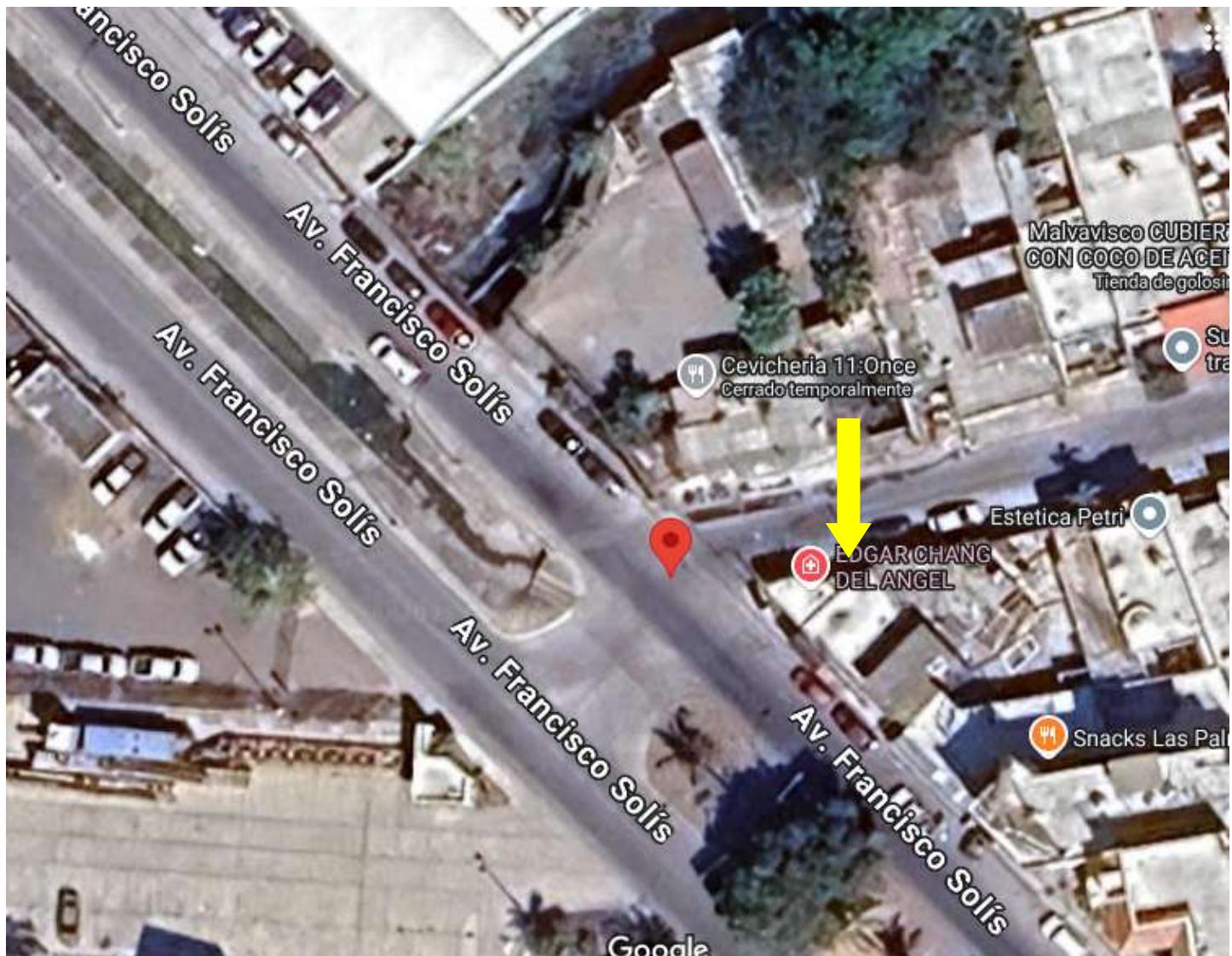


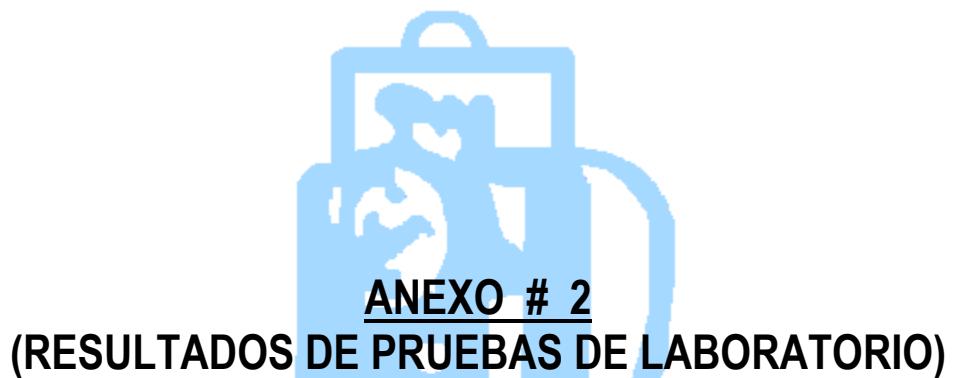
**(CROQUIS DE LOCALIZACION Y DISTRIBUCION DE LOS PCA)**



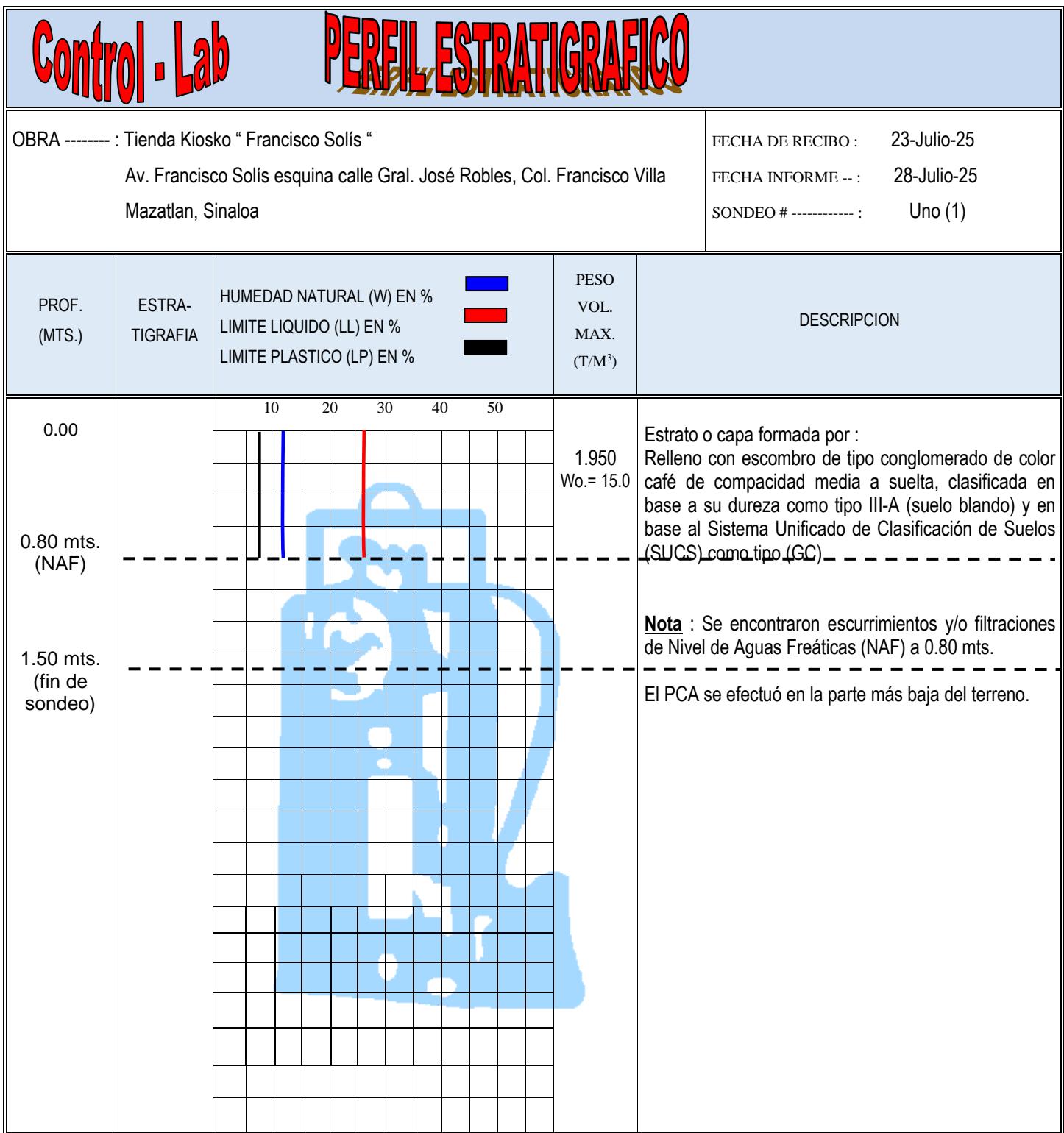




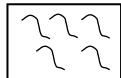




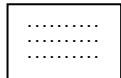




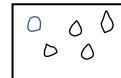
ARCILLA



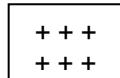
LIMO



ARENA



GRAVA



RELLENO

# Control - Lab

# PERFIL ESTRATIGRAFICO

OBRA ----- : Tienda Kiosko " Francisco Solís "

Av. Francisco Solís esquina calle Gral. José Robles, Col. Francisco Villa

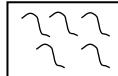
Mazatlán, Sinaloa      **Losa de Cimentación**

FECHA DE RECIBO : 23-Julio-25  
FECHA INFORME -- : 28-Julio-25  
SONDEO # ----- : Uno (1)

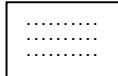
PROF. (MTS.)	ESTRA- TIGRAFIA	HUMEDAD NATURAL (W) EN % LIMITE LIQUIDO (LL) EN % LIMITE PLASTICO (LP) EN %	PESO VOL. NAT. (T/M <sup>3</sup> )	DESCRIPCION
			2.150	<p>Plataforma a construir con materiales primeramente con un Filtro para evitar la capilaridad del NAF, luego una capa de Grava Arena inerte compactada al 90 % de su PVSMáx. y por ultimo una capa de Base Hidráulica espesor de 0.20 mts. al 95 % de su PVSMáx. y Humedad Optima, obtenidas en el Laboratorio.</p> <p><b>Nota :</b> Nivel de Aguas Freáticas (NAF) o filtraciones a los 0.80 mts.</p> <p><b>Notas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Opción de Cimentación (Losa de Cimentación)</li> <li>2) Profundidad de Desplante = 0.00 mts.</li> <li>3) Capacidad de Carga Admisible = 14.98 Ton/M2</li> </ul>



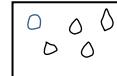
ARCILLA



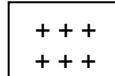
LIMO



ARENA



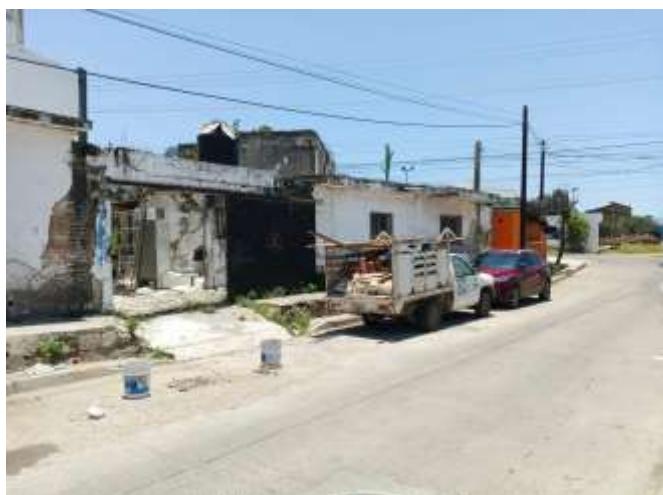
GRAVA



## RELENO



### “ INFORME FOTOGRAFICO “



### CONTINUACION :



### CONTINUACION :



### CONTINUACION :

