

# Plan Parcial de Desarrollo Urbano

Hacienda Los Huenchos



## Fecha de creación

Agosto 2023

## **Anexo Documental**

<b>Registro de Bienes Raíces</b>	<b>5</b>
<b>Certificación de hechos</b>	<b>16</b>
<b>Oficio de Factibilidad para el Servicio de Electricidad</b>	<b>18</b>
<b>Mecanica de Suelos</b>	<b>19</b>





OFICINA DECIMO TERCERA REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD Y DE

COMERCIO

**A QUIEN CORRESPONDA:  
PRESENTE:**

En contestación a su petición de búsqueda de fecha de presentación en esta oficina 09/09/2015, hago de su conocimiento lo siguiente:

Que habiéndose realizado una búsqueda en los sistemas de información registral, en la que se tiene información respecto al **A BIENES INMUEBLES A FAVOR DE J. GUADALUPE PEREZ ESPARZA** a lo que hago de su conocimiento que **SE ENCONTRO REGISTRADO PREDIO RUSTICO DENOMINADO LOS HUENCHOS EN ESTE MUNICIPIO, CON SUPERFICIE DE 19-12-20 HAS. A FAVOR DE J. GUADALUPE PEREZ ESPARZA BAJO DOCUMENTO 9 DEL LIBRO 894 ORDEN 65070 DE LA SECCION PRIMERA.-**

**Lo anterior se informa a usted para los fines legales correspondientes.**

**Sin más por el momento, me despido de usted, reiterándole más atenta y distinguida consideración.**

**A T E N T A M E N T E**

Tepatitlán de Morelos, Jalisco a 10 de Septiembre del 2015

Se pagaron los derechos de registro bajo recibo número A24445866-A24447826 por \$269.00

**LIC. GUSTAVO ADOLFO GUTIERREZ OLIVARES,  
JEFE DE LA UNIDAD DEPARTAMENTAL DEL REGISTRO PUBLICO DE LA  
PROPIEDAD Y DE COMERCIO CON SEDE EN TEPATITLÁN, JALISCO**



GAGO/mlmc



OFICIO: C 687/2015
DEPENDENCIA: JEFATURA DE CATASTRO
ASUNTO: CERTIFICADO CATASTRAL

El que suscribe, Arq. Gilberto Casillas Casillas Jefe de Catastro del Municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

C E R T I F I C A

Que al hacer una búsqueda en los registros catastrales de esta Jefatura, se encontró bajo el número de cuenta predial R003329 del sector rústico y clave catastral D a nombre de J. Guadalupe Pérez Esparza un predio rústico denominado "Mazcala" ubicado en este municipio, con una superficie de 19-12-20 Has. (Diecinueve hectáreas doce centiáreas, veinte áreas) con los siguientes linderos: al NORTE, con José María González; al SUR, con María Gómez; al ORIENTE, con Efraín Padilla; y al PONIENTE, con Adolfo Martín y María Gómez; y tiene el siguiente historial de antecedentes catastrales: J. Guadalupe Pérez Esparza adquiere por compra a David González Barba el 14 de enero de 1976; David González Barba adquiere por compra a J. Matilde González Barba el 16 de mayo de 1965; J. Matilde González Barba adquiere por compra a David González Barba el 11 de febrero de 1965; David González Barba adquiere por compra a J. Matilde González Barba el 23 de abril de 1960; J. Matilde González Barba adquiere por compra a Ángel Moreno González el 23 de julio de 1956; Ángel Moreno González adquiere en dos fracciones: la primera fracción por compra a Ramón Álvarez Gómez el 02 de enero de 1940 quien a su vez adquiere el 01 de enero de 1939 por compra de dos fracciones a Eleuterio González Barba y una fracción a Pascual Barba y Barba; Eleuterio González Barba adquiere por compra en tres fracciones: la primera a Estanislao Barba el 28 de diciembre de 1912 y las segunda y tercera a J. Jesús Barba y Barba el 15 de noviembre de 1935. La segunda fracción que adquirió Ángel Moreno González fue por compra a Silviano Hernández Silva el 17 de enero de 1943; Silviano Hernández Silva adquirió por compra a Pascual Barba y Barba el 05 de abril de 1939; Pascual Barba y Barba adquiere por compra a Eleuterio González Barba el 20 de diciembre de 1936.

Se extiende el presente certificado a solicitud de José Manuel Pérez Loza con fundamento en los artículos 13 fracc. XXI y XXII, 41 y 42 de la Ley de Catastro Municipal del Estado de Jalisco, en la ciudad Tepatitlán de Morelos, Jalisco a 27 días del mes de agosto de 2015.

DERECHOS PAGADOS
7 de agosto de 2015
Recibo oficial 5228

Handwritten note: 7/89415 orden 05.070

Official stamp and signature area with handwritten number 3

Handwritten note: 70/123 pg 135

Ing

Handwritten note: 1 5/95

Handwritten number 2

Handwritten number 26

Handwritten number 26

TRANSFORMANDO TEPATITLÁN

PALACIO MUNICIPAL
Hidalgo 45 Col. Centro C.P. 47600 · Tel: (378) 78 88 700
Tepatitlán de Morelos, Jalisco · www.tepatitlan.gob.mx

6



GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO  
SECRETARÍA DE FINANZAS  
RECIBO OFICIAL

REGISTRACIÓN MUNICIPAL REGISTRADORA

RECIBO FEDERAL DE CONTRIBUCIONES	RECIBO ESTADAL	RECIBO OFICIAL
NOM. PAISES	UN. ESTADOS	IMPORTE

RECIBO FEDERAL DE CONTRIBUCIONES	RECIBO ESTADAL	RECIBO OFICIAL
FECHA	IMPORTE	IMPORTE

RECIBO OFICIAL  
P 3355600

9-899-219503 11 1024 21 1991 1444

63

RECIBO DE

José Guadalupe Pérez Barrera,  
casero o sacro social

Por concepto de

Renta Urbana

Por el Rd. de una parcela privada sobre  
3.2.00 Predio Batis de  
1 una habitación en Acapulco Privados.

DESCRIPCIÓN	IMPORTE	CIA. APLICACION
	7.00	2013=01
	7.00	2012=03
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>14.00</b>	

TOTALES EN LETRAS: CATORCE PESOS 00/100 (14.00)

*[Handwritten Signature]*

RECIBO DE  
NO SE PAGA  
AL GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO  
CONTRIBUYENTE  
MEXICO 47140001 31 JULIO 1995  
LUGAR Y FECHA DE EMISION PAIS: JALISCO

64

Docto -

En la ciudad de Tepetitlán de Morales, Jalisco, siendo los enteros días del mes de Enero de mil novecientos sesenta y seis, ante los testigos que al fin se firman, comparecieron por una parte el señor David González Barba, casado, accionado de su esposa la señora Catalina García y por la otra parte la señora Virginia Loza Gómez, casada, ambos mayores de edad, mexicanos, exentos del pago del impuesto sobre la Renta y con domicilios conocidos en el poblado de Mascala de este Municipio, hábiles para contratar y obligarse, a quienes los dichos testigos declaran conocer y dijeron que tienen celebrando un contrato de Compra Venta de una propiedad y que para que fecho surta efectos legales, lo hacen constar en el presente documento privado, bajo las siguientes C O N D I C I O N E S:

PRIMERA: El señor David González Barba, con el previo consentimiento de su ya mencionada esposa, VENDE, cede y transfiere en absoluto dominio a la señora Virginia Loza Gómez, quien COMPRA CON CARACTER DE COMPRADOR OFICIOSO DE LAS SECCIONES J. DE LA LINDA. PARA ESPARZA quien es casada y mayor de edad, y recibe de igual manera, libre de todo gravamen, el oneroso en el pago de las contribuciones prediales, con empuje viario y lo correspondiente, la siguiente propiedad: Rastro de terreno rústico denominado "Los Huenchos" ubicado en este Municipio al que tiene una extensión superficial de Ha. 13-12-12 DE 31-NU. V. H. C. T. A. R. D. A. S. DOCS. AR. A. S. Y DOCS. G. A. M. I. N. A. S. con los siguientes linderos: al Oriente, con de Miraflores Padilla; al Occidente, con de Adolfo María y María Gómez; al Norte, con José María González y al Sur, con de María Gómez. La propiedad de esta inmueble la adquirió el vendedor por compra que hizo a V. M. Matilde González Barba en escritura privada otorgada en esta ciudad con fecha 16 de Mayo de 1965 y Registrada en el Registro Público de la Propiedad bajo inscripción 70 del libro 123 de la Sección Primera.

SEGUNDA: Que el precio de la operación fué la cantidad de \$ 9,000.00 NOVEN MIL PESOS, M. N., misma cantidad que el vendedor confiesa haber recibido de mano de su compradora en dinero efectivo, contado y revisado a su entera satisfacción y lo acepta como precio real y justo de la propiedad, obligándose por lo tanto al vendedor al cumplimiento de esta venta para el caso de evicción.

TERCERA: La presente escritura se formula por duplicado autorizándose y cancelándose en el ejemplar principal las extrinsecas de las estampillas y los talones respectivos en el duplicado tal como lo dispone el artículo 143 de la Ley General del Timbre en vigor.

Leído que les fué el presente contrato a los comparecientes en presencia de los testigos de ley, todos mayores de edad y hábiles para el efecto, lo ratifican en todas sus partes y firman de conformidad los que supieron hacerlo.

EL VENDEDOR, LA COMPRADORA OCHO COMPRO, David González Barba Virginia Loza de Pérez

La esposa del Vendedor, Catalina García

Testigo, [Signature]

Testigo, [Signature]

8





En la ciudad de Tepetitlan de Morales, Jalisco, a las doce horas y treinta minutos del día diecinueve de Enero de mil novecientos setenta y seis, ante el Licenciado Cayetano Casillas y Casillas Notario Público número Tres de esta Municipalidad comparecieron por una parte el señor David González Barba, su esposa Catalina García de González y Virginia Lona Gómez, a quienes doy fe comparecer y se presentaron una escritura privada de compra venta manifestando que reconocen como suyas las firmas que las calzan y ratifican en todas sus partes el contenido de la misma. Para constancia y en mi presencia vuelven a firmar.

Se tomó nota de la presente en el Tomo I del libro de certificaciones bajo el número \_\_\_\_\_

El impuesto correspondiente al Estado se pagó bajo recibo Oficial número 224033

Vendedor,

Compradora,

David González Barba

Virginia Lona Gómez

La esposa del Vendedor,

Catalina García

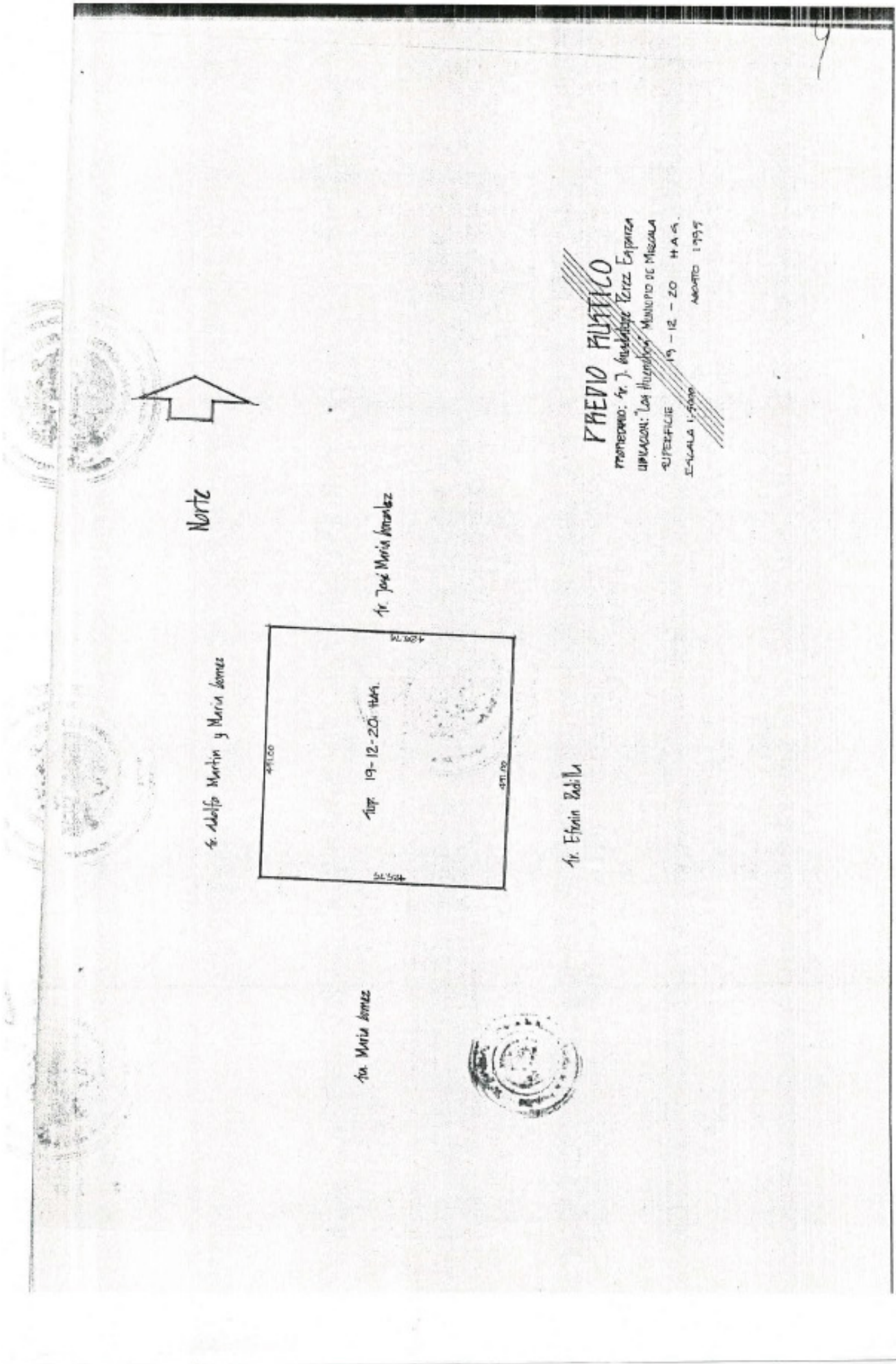


|10



EL IMPUESTO DEL ESTADO DE JALISCO FUE DE \$ \_\_\_\_\_

David González Barba





REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD

OFICINA REGISTRAL

SEPTIEMBRE DE 1995

Jalisco

Gobierno de Jalisco

PODER EJECUTIVO

SECRETARIA GENERAL

El presente documento fue presentado para su registro a las 13:56 horas del día 14 de Septiembre de 1995 y a las 14:06 horas del día 14 de Septiembre de 1995 mediante su inscripción bajo el documento número 9 folios del 63 al 66 del Libro 894 de la Sección 5ª de esta Oficina, quedó registrado, en favor de J. GARCIA ALBERTO ITHINE JORDANZA el predio a que se refiere el presente documento, al que corresponde el No. de orden 61,070.- En los términos del documento.-

Los derechos por el registro fueron cubiertos bajo Ref. Ing. 148 (95) 3395600 por \$ 14.-

SECRETARIA GENERAL

SECRETARIA GENERAL



12



REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD

OFICINA CENTRAL

CIUDAD DE GUANAJUATO

Jalisco

GOBIERNO DE JALISCO

PODER EJECUTIVO

SECRETARIA GENERAL

El presente documento fué presentado para su registro a las 13:56 horas del día 14 de Septiembre de 1995 y a las 14:56 horas del día 14 de Septiembre de 1995 mediante su incorporación bajo el documento número 9 folios del 53 al 66 del Libro 894 de la Sección Segunda de esta Oficina, quedó registrado en favor de J. GUILLERMO FERRER ESPARZA el predio a que se refiere el presente documento, al que corresponde el No. de orden 69,070.- En los términos del documento.-

Los derechos por el registro fueron cubiertos bajo Re. 094. 000 (1) 335600 por \$ 14.-

REGISTRO DEL REG. PUB. DE LA PROP.

1995 GUILLERMO VALENCIA ABCHL. ETC





Secretaría  
Federal de Gobierno  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA  
Registro Público de la  
Propiedad y de Comercio



**DIRECTOR DEL REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD Y  
COMERCIO, CON SEDE EN LA CIUDAD DE TEPATITLAN DE MORELOS,  
JALISCO.**

**CERTIFICO**

Que la presente(s) copias ((as) que va en 05 hoja(s) útil(es), concuerda  
fielmente con DOCUMENTO 9 DEL LIBRO 894 SECCION PRIMERA La que se  
expide a solicitud de JUAN DE ANDA PEREZ en la ciudad de Tepatitlán de  
Morelos, Jalisco.

**A T E N T A M E N T E**

**"SUFRAGIO EFECTIVO NO REELECCION" SE PAGARON LOS  
DERECHOS BAJO EL RECIBO 024784211 POR \$ 357.00  
TEPATITLAN DE MORELOS, JALISCO A 29 DE OCTUBRE DEL 2015**

| 14

**LIC.GUSTAVO ADOLFO GUTIERREZ OLIVARES  
JEFE DE LA UNIDAD DEPARTAMENTAL DEL REGISTRO PUBLICO  
DE LA PROPIEDAD Y DE COMERCIO CON SEDE EN TEPATITLAN DE  
MORELOS JALISCO.**



*GAGO/yje*



OFICIO: C 687/2015
DEPENDENCIA: JEFATURA DE CATASTRO
ASUNTO: CERTIFICADO CATASTRAL

El que suscribe, Arq. Gilberto Casillas Casillas Jefe de Catastro del Municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

C E R T I F I C A

Que al hacer una búsqueda en los registros catastrales de esta Jefatura, se encontró bajo el número de cuenta predial R003329 del sector rústico y clave catastral D a nombre de J. Guadalupe Pérez Esparza un predio rústico denominado "Mezcala" ubicado en este municipio, con una superficie de 19-12-20 Has. (Diecinueve hectáreas doce centiáreas, veinte áreas) con los siguientes linderos: al NORTE, con José María González; al SUR, con María Gómez; al ORIENTE, con Efraín Padilla ; y al PONIENTE, con Adolfo Martín y María Gómez; y tiene el siguiente historial de antecedentes catastrales: J. Guadalupe Pérez Esparza adquiere por compra a David González Barba el 14 de enero de 1976; David González Barba adquiere por compra a J. Matilde González Barba el 16 de mayo de 1965; J. Matilde González Barba adquiere por compra a David González Barba el 11 de febrero de 1965; David González Barba adquiere por compra a J. Matilde González Barba el 23 de abril de 1960; J. Matilde González Barba adquiere por compra a Ángel Moreno González el 23 de julio de 1956; Ángel Moreno González adquiere en dos fracciones: la primera fracción por compra a Ramón Álvarez Gómez el 02 de enero de 1940 quien a su vez adquiere el 01 de enero de 1939 por compra de dos fracciones a Eleuterio González Barba y una fracción a Pascual Barba y Barba; Eleuterio González Barba adquiere por compra en tres fracciones: la primera a Estanislao Barba el 28 de diciembre de 1912 y las segunda y tercera a J. Jesús Barba y Barba el 15 de noviembre de 1935. La segunda fracción que adquirió Ángel Moreno González fue por compra a Silviano Hernández Silva el 17 de enero de 1943; Silviano Hernández Silva adquirió por compra a Pascual Barba y Barba el 05 de abril de 1939; Pascual Barba y Barba adquiere por compra a Eleuterio González Barba el 20 de diciembre de 1936.

Se extiende el presente certificado a solicitud de José Manuel Pérez Loza con fundamento en los artículos 13 fracc. XXI y XXII, 41 y 42 de la Ley de Catastro Municipal del Estado de Jalisco, en la ciudad Tepatitlán de Morelos, Jalisco a 27 días del mes de agosto de 2015.

DERECHOS PAGADOS
A 27 de agosto de 2015
Recibo oficial 5228



15

TRANSFORMANDO A TEPATITLÁN

PALACIO MUNICIPAL
Hidalgo 45 Col. Centro C.P. 47600 · Tel: (378) 78 88 700
Tepatitlán de Morelos, Jalisco · www.tepatitlan.gob.mx

A SOLICITUD DEL INGENIERO CIVIL JOSE MANUEL PEREZ LOZA, QUIEN SE IDENTIFICA MEDIANTE LA CEDULA PROFESIONAL NUMERO 2004099, Y UN INE \_\_\_\_\_ QUIEN SOLICITA LA PRESENTE CERTIFICACION DE HECHOS PARA DAR FE LO PERCEPTIBLE A LOS SENTIDOS Y QUE EL OBJETO DE LA DILIGENCIA ES LLEVAR A CABO LA MEDICION DEL TERRENO RUSTICO DENOMINADO LOS "HUENCHOS" UBICADO EN EL POBLADO DE MEZCALA, MUNICIPIO DE TEPATITLAN DE MORELOS JALISCO, CON UNA SUPERFICIE APROXIMADA DE 19-12-12 HAS, CON LOS SIGUIENTES LINDEROS:  
AL ORIENTE, CON DE EFRAIN PADILLA;  
AL PONIENTE, CON DE ADOLFO MARTIN Y MARIA GOMEZ;  
AL NORTE, CON JOSE MARIA GONZALEZ Y  
AL SUR, CON MARIA GOMEZ

LO ANTERIOR DE CONFORMIDAD AL DOCUMENTO OFICIAL EMITIDO POR EL GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO, TESORERIA GENERAL, QUIEN EXPIDE EL AVISO PATRIMONIAL DE BIENES RAICES, DE FECHA 14 DE ENERO DE 1976, FECHA EN LA CUAL EL C. FINADO J. GUADALUPE PEREZ ESPARZA ADQUIERE EL PREDIO DESCRITO, MEDIANTE LA GESTION OFICIOSA DE SU FINADA ESPOSA LA C. VIRGINIA LOZA GOMEZ CONOCIDA COMO MARIA GUADALUPE LOZA GOMEZ Y/O MA. GUADALUPE LOZA GOMEZ. QUIEN MEDIANTE FECHA 04 CUATRO DE ENERO DE 1976 A LOS SEÑORES VENDEDORES C. DAVID GONZALEZ BARBA Y LA SEÑORA CATALINA GARCIA DE GONZALEZ.-----

Y CON MOTIVO DEL JUICIO SUCESORIO INTESTAMENTARIO RADICADO ANTE EL JUEZ PRIMERO DE LO CIVIL DE TEPATITLAN DE MORELOS JALISCO, BAJO NUMERO DE EXPEDIENTE 535/2020, A BIENES DE LA C. VIRGINIA LOZA GOMEZ CONOCIDA COMO MARIA GUADALUPE LOZA GOMEZ Y/O MA. GUADALUPE LOZA GOMEZ, EN EL CUAL SE DESIGNO COMO ALBACEA PROVINCIONAL AL C. SERGIO PEREZ LOZA, QUIEN COMPARECE COMO REPRESENTANTE DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD MANIFIESTA BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE RECONOCE QUE LA POSESION FISICA Y MATERIAL DEL INMUEBLE LA OSTENTA EL C. JOSE MANUEL PEREZ LOZA, AMOBOS ACUDEN ANTE EL SUSCRITO FEDETARIO A SOLICITAR LOS SERVICIOS NOTARIALES PARA DAR FE DE LAS SIGUIENTES PRECISIONES:-----

UNA VEZ CONSTITUIDOS EN EL PREDIO MATERIA DE LA PRESENTE CERTIFICACION, ACCEDIMOS A EL ATRAVEZ DEL CAMINO, INGRESANDO LIBREMENTE AL PREDIO RUSTICO ATRAVES DE UNA PUERTA DE METAL POR LA COLINDANCIA NORTE, YA UNA VEZ ADENTRO DEL PREDIO EL INGENIERO JOSE MANUEL PEREZA LOZA PROCEDE A REALIZAR LA MEDICION CON ESTACION TOTAL, RESULTANDO LO SIGUIENTE UN SUPERFICIE TOTAL 18-72-60, ARROJANDO UN DIFERENCIAL QUE NO ECCEDE DEL 10% DEL TOTAL DE LA SUPERFICIE.-----

SE ANEXA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON CURVAS DE NIVEL EN EL CUAL SE ESTABLECEN TODAS LAS COORDENADAS Y DISTANCIAS DEL POLIGONO MATERIA DE LA PRESENTE ACTUACION NOTARIAL.-----

CABE MENCIONAR QUE EL INGENIERO EN USO DE LA VOZ MANIFIESTA QUE TAL Y COMO SE PUEDE OBSERVAR A TRAVES DE LOS SENTIDOS EL PREDIO SE ENCUENTRA DELIMITADO MEDIANTE LIENZOS DE ALAMBRADO DE PUAS DE 5 HILOS POR LA COLINDANCIA ORIENTE, Y LAS COLINDACIAS SUR, NORTE Y PONIENTE CON LIENZOS DE PIEDRA DE APROXIMADAMENTE 1.70 MTS. A 2.00 MTS. DE ALTURA APROXIMADAMENTE, SEÑALA QUE EL MISMO TIENE UNA LINEA DE ALTA TENSION QUE ATRAVIEZA EL PREDIO POR SU LADO SURORIENTE, Y QUE ACYUALMENTE SE ENCUENTRA EN BREÑA Y MANIFIESTA QUE DICHO PREDIO HA SIDO UTILIZADO PARA LA ACTIVIDAD DE PASTOREO.-----



DURANTE EL RECORRIDO DEL PREDIO SE OBSERVA UN POZO PERFORADO DEL CUAL PRECISA SE OBSERVA UN TUBO DE ACERO DE 8 PULGADAS, DE APROXIMADAMENTE 50 CMS. DE ALTURA, Y QUE MEDIANTE DICHO POZO DOTARA EL SERVICIO DE AGUA POTABLE DEL AL FUTURA ACCION URBANISTICA QUE MANIFIESTA PRETENDE REALIZAR EN EL PREDIO.-----  
-----

SEÑALA EL INGENIERO QUE POR EL CAMINO VECINAL DE LA COLINDACIA NORTE SE ENCUETRA UN TENDIDO DE LINEA TELEFONIA DE LA COMPAÑIA DENOMINADA TELEFONOS DE MEXICO, TELMEX. --- POR LO QUE YO EL NOTARIO DOY FE QUE LOS HECHOS QUE ME PRESENTAN Y DE LAS COSAS QUE GUARDAN EL ESTADO QUE SE INDICA ANTERIORMENTE.-----  
DE LO ANTERIOR SE REALIZARON UNA SERIE DE TOMAS FOTOGRAFICAS PARA MAYOR ABUNDAMIENTO Y LAS MISMAS FORMAN PARTE INTEGRANTE DE LA PRESENTE ACTA.-----



**División de Distribución  
Jalisco**  
Superintendencia Zona Los Altos  
Departamento de Planeación y  
"2022 Año de Ricardo Flores Magón,  
Precursor de la Revolución Mexicana"

**José Manuel Pérez Loza**  
**Constructora Inmobiliaria Real Estado**  
**P r e s e n t e.**

Oficio: RGM/434/2022  
Tepatitlán de Morelos, Jal., a 06 de junio del 2022  
Asunto: Factibilidad de Energía Eléctrica

En atención a su oficio de fecha 02 de junio del 2022, le informamos que existe factibilidad de suministro de Energía Eléctrica para su proyecto de electrificación en el predio denominado "Los Huenchos" con una superficie de 19-12-20 HAS en la localidad de Mezcala de los Romero, Municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

Esta factibilidad no autoriza la construcción y ejecución de esta obra, en tanto no esté debidamente aprobado el proyecto.

En base a lo que establece la Ley de la Industria Eléctrica y el Reglamento, en Materia de Aportaciones, las obras necesarias para suministrarle el servicio, deben ser con cargo al solicitante, y solo podrán determinarse una vez que recibamos la información de sus necesidades específicas de acuerdo a lo indicado en el formato de "solicitud de bases de diseño" el cual forma parte del "DC Proter", mismos que ponemos a su disposición en estas oficinas.

Para cualquier duda, aclaración o información adicional, agradeceremos dirigirse a nuestro Departamento de Planeación de esta Zona Los Altos o a los Teléfonos (378) 782-00-22 y 782-02-22, los invitamos a consultar nuestra página en internet [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)

Atentamente

**Ing. Rene Alejandro Rubio Carrillo**  
**Superintendente de Zona Los Altos**

c.c.p. Expediente de Obra  
RGM/EISC/pc

Av. González Gallo 340, piso 1, Centro, C.P. 47600, Tepatitlán de Morelos, Jalisco  
TEL. (378) 78 20022, ext. 11001 [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable  
incorporando adó al ser necesario»

## INFORME GEOTÉCNICO

Proyecto:

Construcción del Fraccionamiento Residencial "Los Huenchos".

Ubicación:

Delegación Mezcala de los Romero, Municipio de Tepatlán de Morelos, Jalisco, México. UTM: 13 Q  
723313.40 m E, 2318393.62 m N.

Solicitado por:

Ing. José Manuel Pérez Loza

Fecha:

30 de mayo de 2022

Informe:

*frmezcalaromero\_J471-05-22*



\*Este QR garantiza la legitimidad del presente documento\*



\*Realice un consumo responsable  
limpiando sólo lo que sea necesario\*

**Contenido**

1 Introducción ..... 5

1.1 Localización ..... 5

1.2 Orografía ..... 6

1.3 Fisiografía ..... 6

1.4 Clima ..... 6

1.5 Geología ..... 6

1.6 Hidrografía ..... 6

2 Antecedentes generales del ensayo de penetración estándar ..... 7

3 Metodología general del ensayo de penetración estándar ..... 8

4 Antecedentes del predio ..... 11

5 Detección del Nivel de Aguas Freáticas (N.A.F.) ..... 11

6 Trabajos de campo y laboratorio ..... 11

7 Croquis de ubicación de los sondeos ..... 24

8 Carta de regionalización sísmica ..... 26

9 Cálculo de la capacidad de carga ..... 28

9.1 Capacidades de carga a partir del nivel de terreno natural ..... 29

9.2 Capacidades de carga sobre rellenos controlados ..... 30

10 Asentamientos ..... 31

11 Modelo numérico de asentamientos y distribución de esfuerzos ..... 32

12 Módulo de reacción del suelo ..... 36

13 Permeabilidad del suelo ..... 37

14 Conclusiones ..... 38

15 Recomendaciones para el desplante de la cimentación ..... 39

15.1 Recomendaciones para el desplante de la cimentación sobre roca o fragmentos de roca ..... 39

15.1.1 Mejoramiento para el desplante de zapatas sobre roca o fragmentos de roca ..... 39

15.1.2 Mejoramiento para desplante de losa de cimentación sobre roca o fragmentos de roca ..... 40

15.1.3 Mejoramiento para el desplante de losa de piso sobre roca o fragmentos de roca ..... 41

15.1.4 Mejoramiento para el muro de contención sobre roca o fragmentos de roca ..... 42

15.2 Recomendaciones para el desplante de la cimentación sobre suelo ..... 43

15.2.1 Mejoramiento del suelo para el desplante de las zapatas de cimentación ..... 43

20



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable. Imprima solo si es necesario»

- 15.2.2 Mejoramiento del suelo para el desplante de la losa de cimentación.....44
- 15.2.3 Mejoramiento del suelo para el desplante de la losa de piso. ....45
- 15.2.4 Mejoramiento del suelo para el desplante del muro de contención.....46
- 15.3 Desplante de cimentación sobre plataforma mediante rellenos controlados. ....48
  - 15.3.1 Recomendación para el desplante de zapatas sobre área de rellenos. ....49
  - 15.3.2 Recomendación para el desplante de losa de cimentación sobre área de rellenos. ....50
  - 15.3.3 Recomendación para el desplante de losa de piso sobre área de rellenos. ....51
- 16 Memoria fotográfica .....53
- 17 Índice de imágenes.....59
- 18 Índice de tablas.....61
- 19 Referencias .....61



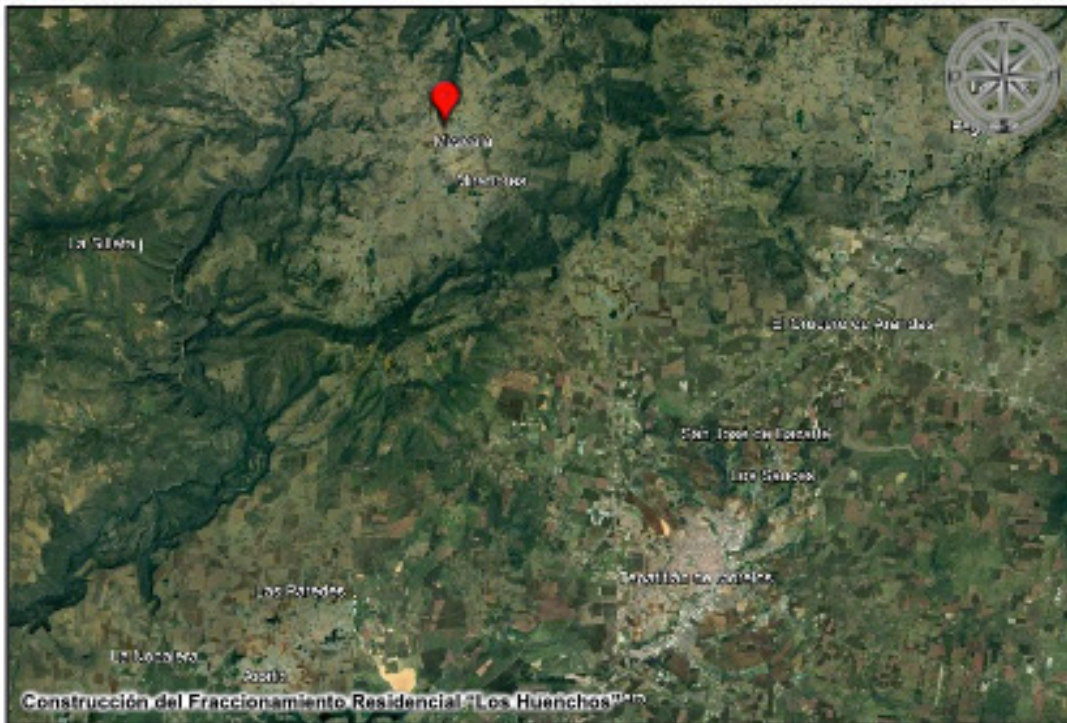


Zapopan, Jalisco, a lunes 30 de mayo de 2022  
fmezcalaromero\_J471-05-22

**ING. JOSÉ MANUEL PÉREZ LOZA  
PRESENTE**

A continuación, le presentamos los resultados del informe geotécnico realizado para el proyecto: Construcción del Fraccionamiento Residencial "Los Huenchos", ubicado en la Delegación Mezcala de los Romero, Municipio de Tepatlán de Morelos, Jalisco, México. UTM: 13 Q 723313.40 m E, 2318393.62 m N.

Imagen 1 Ubicación general del sitio de estudio



Fuente: Modificado de Google Earth, 2022.

22



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable. Imprenta solo de ser necesario»

## 1 Introducción

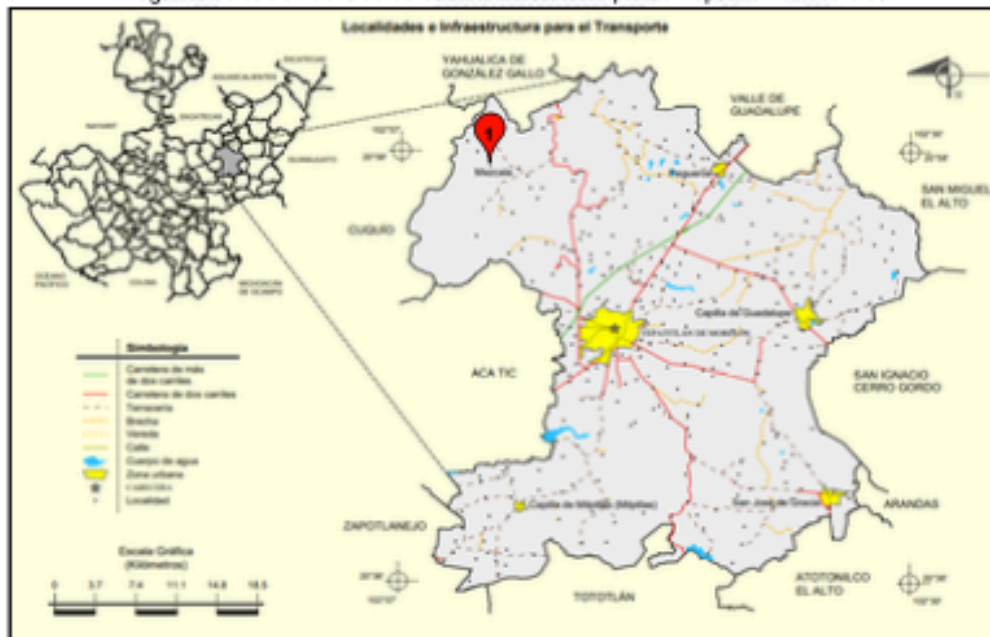
### 1.1 Localización

El municipio de Tepatlilán de Morelos, se localiza entre los paralelos 20°35' y 21°03' de latitud Norte; los meridianos 102°28' y 102°57' de longitud Oeste; altitud entre 1 300 y 2 600 m.

Colinda al Norte con los municipios de Cuquío, Yahualica de González Gallo, Valle de Guadalupe y San Miguel el Alto; al Este con los municipios de San Miguel el Alto, San Ignacio Cerro Gordo, Arandas y Atotonilco el Alto; al Sur con los municipios de Atotonilco el Alto, Tototlán y Zapotlanejo; al Oeste con los municipios de Zapotlanejo, Acatic y Cuquío.

Ocupa el 1.78% de la superficie del estado Cuenta con 330 localidades y una población total de 126 482 habitantes (INAFED, 2019).

Imagen 2 Ubicación del sitio de estudio en el municipio de Tepatlilán de Morelos.



Fuente: (INEGI, 2009).



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realiza un consumo responsable  
incluyendo sólo lo que necesitas»

## 1.2 Orografía

Más de la mitad de su extensión es de zonas semiplanas, la tercera parte son zonas planas y el resto de zonas accidentadas. La principal altura del municipio es del Cerro Gordo de Tepatitlán, que se localiza al oriente de la cabecera, con una altura de 2,667 metros; el Cerro del Carnicero y el Pandillo, que tienen 2,300 y 2,091 metros respectivamente. Al sureste se elevan los Cerros de Basurto y Picachos, con 2,000 y 2,100 metros. Al sur se encuentra la Loma de la Trinidad con 1,750 metros, ésta loma destaca por su extensión. Al norte se localizan los Cerros del Coro, Pelón y Azoteas con alturas de 1950, 2 150 y 2100 metros respectivamente (INEGI, 2009).

## 1.3 Fisiografía

Provincia: Eje Neovolcánico (100%), Subprovincia: Altos de Jalisco (92.23%) y Chapala (7.62%), Sistema de topoformas: Lomerío de basalto (45.18%), Escudo volcanes (20.83%), Llanura de piso rocoso o cementado (12.50%), Sierra con laderas de escarpa o falla con mesetas (7.62%), Valle de laderas tendidas (6.38%), Meseta basáltica con lomerío (5.74%), Valle de laderas escarpadas con lomerío (0.83%) y Cañón típico (0.77%) (INEGI, 2009).

## 1.4 Clima

Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (54.53%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (26.97%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (10.66%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (7.84%). Rango de temperatura 16 – 22°C. Rango de precipitación 700 – 1 100 mm (INEGI, 2009).

## 1.5 Geología

Periodo: Plioceno-Cuaternario (84.03%), Cuaternario (14.22%) y Terciario (1.75%). Roca: Ígnea extrusiva: basalto (84.03%) y riolita-toba ácida (1.75%) Suelo: residual (8.89%), lacustre (3.94%) y aluvial (INEGI, 2009).

## 1.6 Hidrografía

Región hidrológica: Lerma-Santiago (100%), Cuenca: R. Verde Grande (56.85%) y R. Santiago-Guadalajara (43.15%), Subcuenca: R. Calderón (25.46%), R. del Valle (23.30%), R. Tepatitlán (19.95%),





R. Zula (17.69%) y R. Verde Grande (13.60%), Corrientes de agua: Perennes: Calderón, El Salto, El Valle, Las Hormigas, Las Varas, Los Sabinos, Mirandilla y Verde Intermitentes: Andrada, Calderón, Cocoliste, El Aguacate, El Centro, El Cerro Gordo, El Cinco, El Guayabo, El Pantano, El Puentequito, El Salto, El Tecolote, El Tepetate, El Tigre, Grande, Jesús María, La Cebadilla, La Erre, La Majada, La Presa, Las Barrosas, Las Campanaras, Las Palomas, Los Adobes, Los Gatos, Los Perones, Los Ranchos, Mezcala, Pajaritos, Palo Blanco, Palo Caído, Palomas, San Pablo, Seco, Tecomatlan y Tepatitlán (INEGI, 2009).

## 2 Antecedentes generales del ensayo de penetración estándar

El ensayo de penetración estándar o SPT (del inglés Standard Penetration Test), es un tipo de prueba de penetración dinámica, empleada para ensayar terrenos en los que se quiere realizar un reconocimiento geotécnico (Juárez, 2005).

En la práctica resulta difícil conocer geotécnicamente el terreno al 100%, toda caracterización se apoya en un número limitado de observaciones, exploraciones y ensayos, lo cual permite conceptuar geotécnicamente el terreno, además cabe mencionar que siempre permanecerá un nivel de incertidumbre relativa a las características geotécnicas del sitio, debido a que la prueba de penetración estándar es de exploración puntual la cual tratará de representar las características del suelo de un área a estimar. Para ello, el número de sondeos a realizarse en el estudio geotécnico estará en función del área de desplante de la construcción, en caso que el área de construcción sea mayor a 1,000 m<sup>2</sup> el número de sondeos estará en función de la variabilidad del terreno y la profundidad mínima de exploración estará en función del número de niveles a construir. En caso de que la construcción vaya a tener uno o varios niveles de sótano, esta profundidad mínima de exploración será a partir del nivel inferior del sótano (NTC, 1997).



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realiza un consumo responsable  
incinerando sólo lo que sea necesario»

### 3 Metodología general del ensayo de penetración estándar

Dado el extensivo uso de la prueba de penetración estándar como herramienta para la determinación de las propiedades mecánicas de los suelos locales (arenas y gravas pumíticas con contenidos variables de finos limo-arcillosos), es importante hacer énfasis que para que los resultados sean lo más consistentes posibles, la penetración estándar deberá realizarse siguiendo cuidadosamente la norma publicada por la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM) bajo la designación D 1586 (Das, 2015).

La metodología consiste en el hincado de un sacamuestras en el subsuelo, mediante la aplicación de energía repetitiva, esta prueba es sin duda la más extendida en la disciplina geotécnica, para la determinación "in situ" de algunas propiedades ingenieriles de los suelos.

La metodología propuesta por Fletcher exhibía las siguientes tareas: Ejecutar una perforación en la zona donde se analizaba el subsuelo, la cual se limpiaba por medio de inyección de agua hasta la profundidad a la que se deseaba extraer la muestra, luego se bajaba la cuchara partida enroscada al extremo de las barras del sondeo. Una vez que la cuchara llegaba al fondo de la perforación, comenzaba el ensayo de penetración propiamente dicho, materializado por medio de un dispositivo que dejaba caer libremente una maza de 140 libras (63,5 kg) desde una altura de 30" (762 mm) sobre la cabeza de golpeo de las barras de sondeo para que el sacamuestras penetrará primero 6" (15 cm). El No. De golpes necesario para la hinca del sacamuestras se le llamó resistencia normal a penetración "N" (Das, 2015).

Una vez finalizada la hinca, se extraía la muestra, abriendo longitudinalmente la cuchara, se la colocaba en un recipiente hermético y se le etiquetaba indicando: obra, número de sondeo, número de muestra, profundidad y el valor de N. En todo momento las muestras deberán estar al resguardo de heladas o del sol hasta su llegada al laboratorio para la determinación de los parámetros correspondientes (ASTM D 1586, vigente).

26



\*Este QR garantiza la legibilidad del presente documento\*

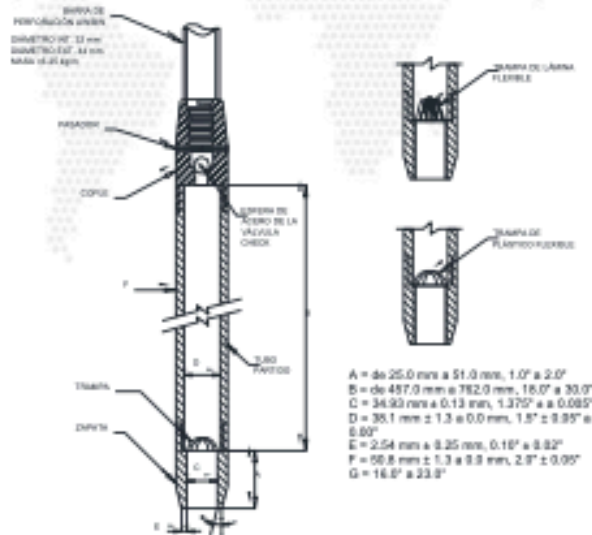


\*Realice un consumo responsable imprima solo si es necesario\*

Los elementos y las características relevantes del método propuesto por la ASTM son las siguientes (ASTM D 1586, vigente):

- 1.- Maza de 63,5 kg.
- 2.- Altura de caída: 76 cm
- 3.- Sacamuestras: de diámetro externo = (50 mm o 2 pulgadas)
- 4.- Sacamuestras: de diámetro interno = (35 mm o 1 3/8 pulgadas)
- 5.- Variante con diámetro interno 38 mm y tubo porta muestras (diámetro interno final 35 mm)
- 6.- Mecanismo de liberación del martinete mediante soga y malacate
- 7.- Barras de sondeo
- 8.- Cabeza de golpeo.

Imagen 3 Tubo muestreador o sacamuestra partido



Fuente: (ASTM D 1586, vigente).

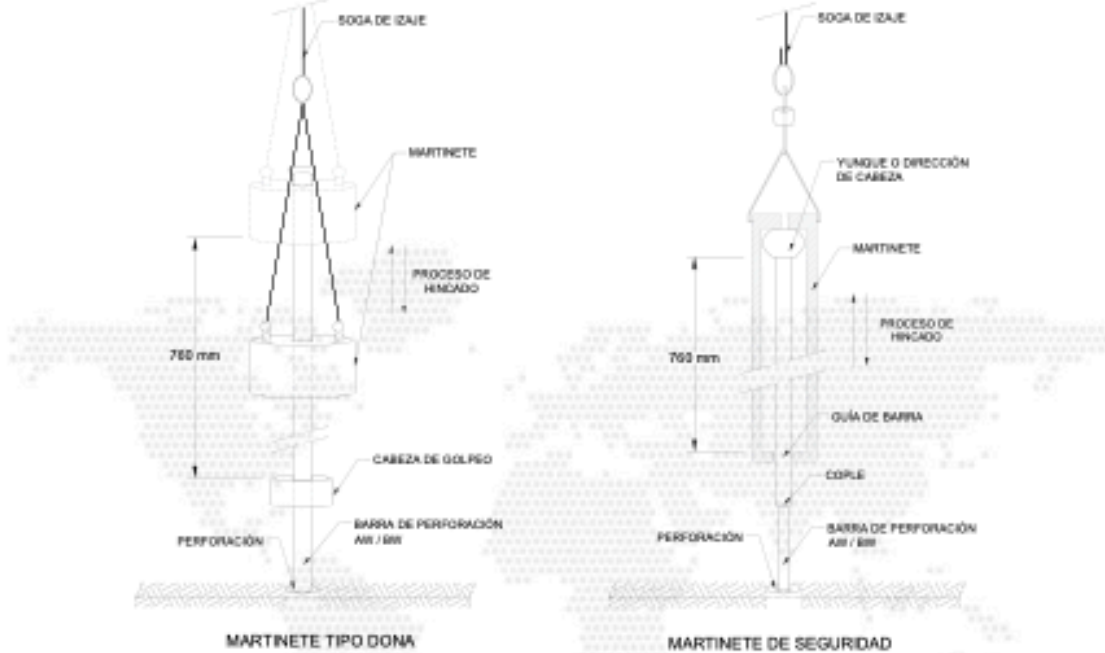


«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realizar un consumo responsable incrimina sólo si es necesario»

Imagen 4 Sistema de soga y malacate para exploración mediante SPT



Fuente: ALSA, 2022.

Se detendrá el hincado del muestreador una vez que se cumpla con una de las siguientes condiciones:

- Un total de 50 golpes han sido aplicados durante uno de los tres incrementos de 0.15 m.
- Cuando no se observa ningún avance del sacamuestras durante la aplicación de 10 golpes sucesivos del martinete.
- Cuando se han acumulado un total de 100 golpes (NMX-C-431-ONNCCE, Vigente).



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable  
inscríbase sólo si es necesario»

**4 Antecedentes del predio**

El día 19 de mayo del año en curso, personal técnico de ALSA Ingeniería realizó la visita al sitio del proyecto, predio que se encuentra sin edificar (ver memoria fotográfica), en la visita se realizaron 6 sondeos de penetración estándar, alcanzando distintas profundidades máximas de exploración como se muestra en la siguiente tabla. Cabe mencionar que los sondeos se realizaron sobre una loma, por ende el predio presenta una topografía accidentada, alcanzando desniveles de hasta 19 metros aprox. de la parte Sur hacia el Norte y desniveles de 38 metros aprox. de la parte Oeste hacia el Este.

Tabla 1 Profundidades máximas de exploración en los sondeos.

No. De sondeo	Profundidad máxima de exploración (m)	Profundidad de la roca O fragmentos de roca
S-1 S-2 S-5 S-6	1.20	1.20
S-3 S-4	0.60	0.60

Fuente: ALSA, 2022.

**5 Detección del Nivel de Aguas Freáticas (N.A.F.)**

No se localizó Nivel de Aguas Freáticas (N.A.F.) a la profundidad estudiada en la fecha en la que se efectuó la exploración del subsuelo.

**6 Trabajos de campo y laboratorio**

Los trabajos de exploración se efectuaron con la prueba de penetración estándar a cada 0.60 m de profundidad, determinando el diagrama de compacidad relativa de los estratos del subsuelo, rescatando una muestra alterada del terreno a cada 0.60 m de profundidad hasta alcanzar la profundidad antes mencionada, se determinaron las características físicas y mecánicas, así como las propiedades índice que nos proporcionen las condiciones y limitaciones para el diseño de las cimentaciones de las edificaciones que se proyectan.



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable, inclínese solo si es necesario»

Tabla 2 Características físicas y mecánicas del suelo, sondeo 1.

Sondeo		1									
Profundidad (m)	de	0.00	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	
	a	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	5.40	
Clasificación SUCS		(SM)	(SM)								
Masa volumétrica natural (kg/m <sup>3</sup> )		1,444	1,537								
Número de golpe (N)		12	8								
Contenido de agua, w (%)		8.96%	15.95%								
Densidad de sólidos		2.6	2.6								
Límite líquido, LL (%)		40.76%	40.76%								
Límite plástico, LP (%)		27.12%	27.12%								
Índice de plasticidad, IP (%)		13.64%	13.64%								
Granulometría, material que pasa (%)	Malla No. 4	72.96%	72.96%								
	Malla No. 40	43.33%	43.33%								
	Malla No. 200	30.82%	30.82%								
Ángulo de fricción interna, f (°)		31	30								
Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )		--	--								
Consistencia		--	--								
Compacidad		MEDIA	SUELTA								

**Observaciones:** Los golpes registrados oponen resistencia a la penetración debido a la posible presencia de roca o fragmentos de roca a la profundidad de 1.20 m. aproximadamente.  
No se detectó nivel de aguas freáticas (N.A.F.).

Fuente: ALSA, 2022.

30

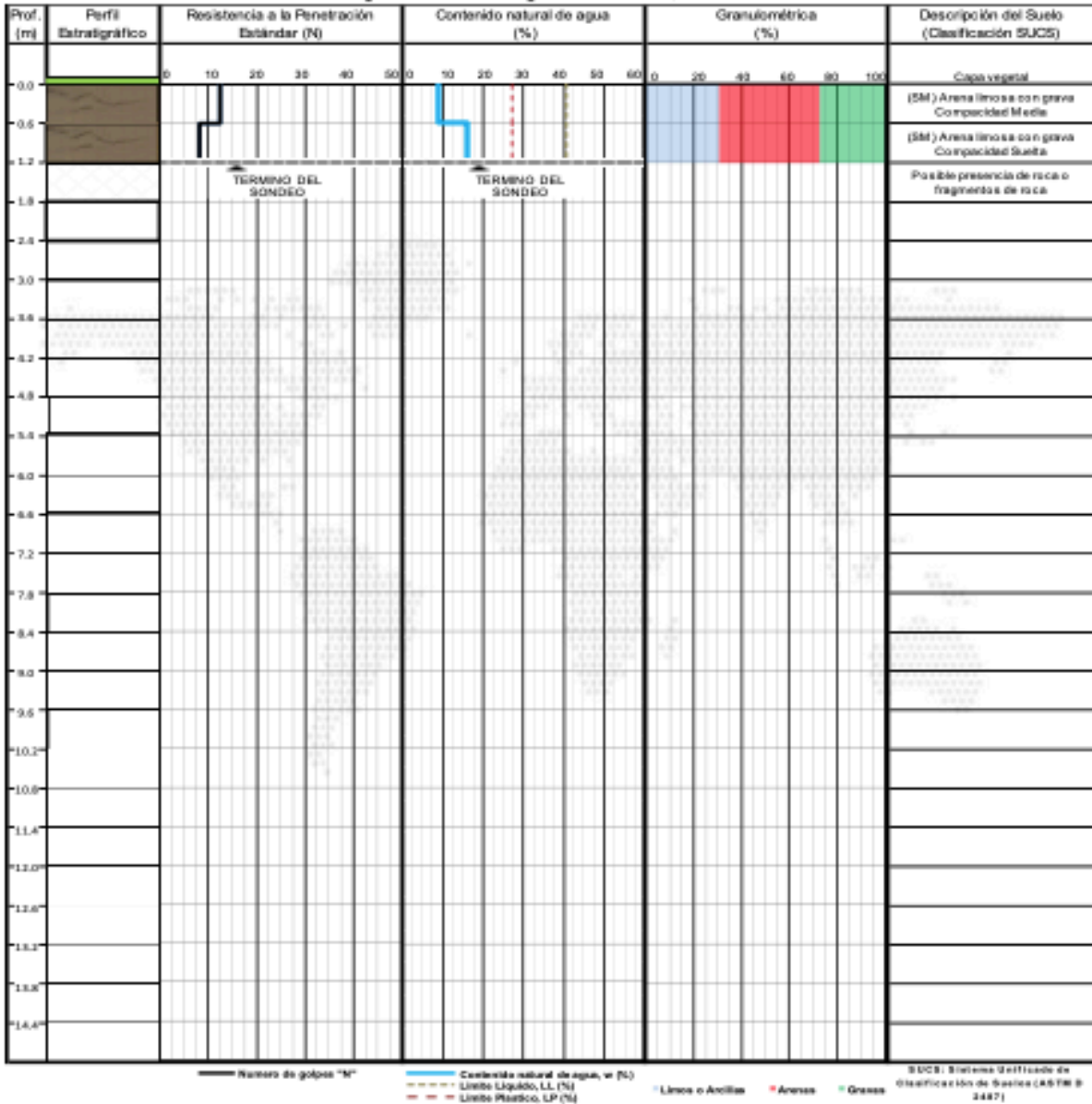


«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable: incentive a lo que sea necesario»

Imagen 5 Perfil estratigráfico del suelo, sondeo 1.



Fuente: ALSA, 2022.



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realiza un consumo responsable  
limitando lo que sea necesario»

Tabla 3 Características físicas y mecánicas del suelo, sondeo 2.

Sondeo		2									
Profundidad (m)	de	0.00	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	
	a	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	5.40	
Clasificación SUCS		(CL)	(SM)								
Masa volumétrica natural (kg/m <sup>3</sup> )		1,194	1,514								
Número de golpe (N)		12	34								
Contenido de agua, w (%)		12.30%	14.15%								
Densidad de sólidos		2.5	2.6								
Límite líquido, LL (%)		39.15%	40.76%								
Límite plástico, LP (%)		24.12%	27.12%								
Índice de plasticidad, IP (%)		15.03%	13.64%								
Granulometría, material que pasa (%)	Malla No. 4	95.37%	72.96%								
	Malla No. 40	85.36%	43.33%								
	Malla No. 200	64.07%	30.82%								
Ángulo de fricción interna, f (°)		6	37								
Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )		0.44	--								
Consistencia		FRME	--								
Compacidad		--	COMPACTA								

**Observaciones:** Los golpes registrados oponen resistencia a la penetración debido a la posible presencia de roca o fragmentos de roca a la profundidad de 1.20 m. aproximadamente.  
No se detectó nivel de aguas freáticas (N.A.F.).

Fuente: ALSA, 2022.



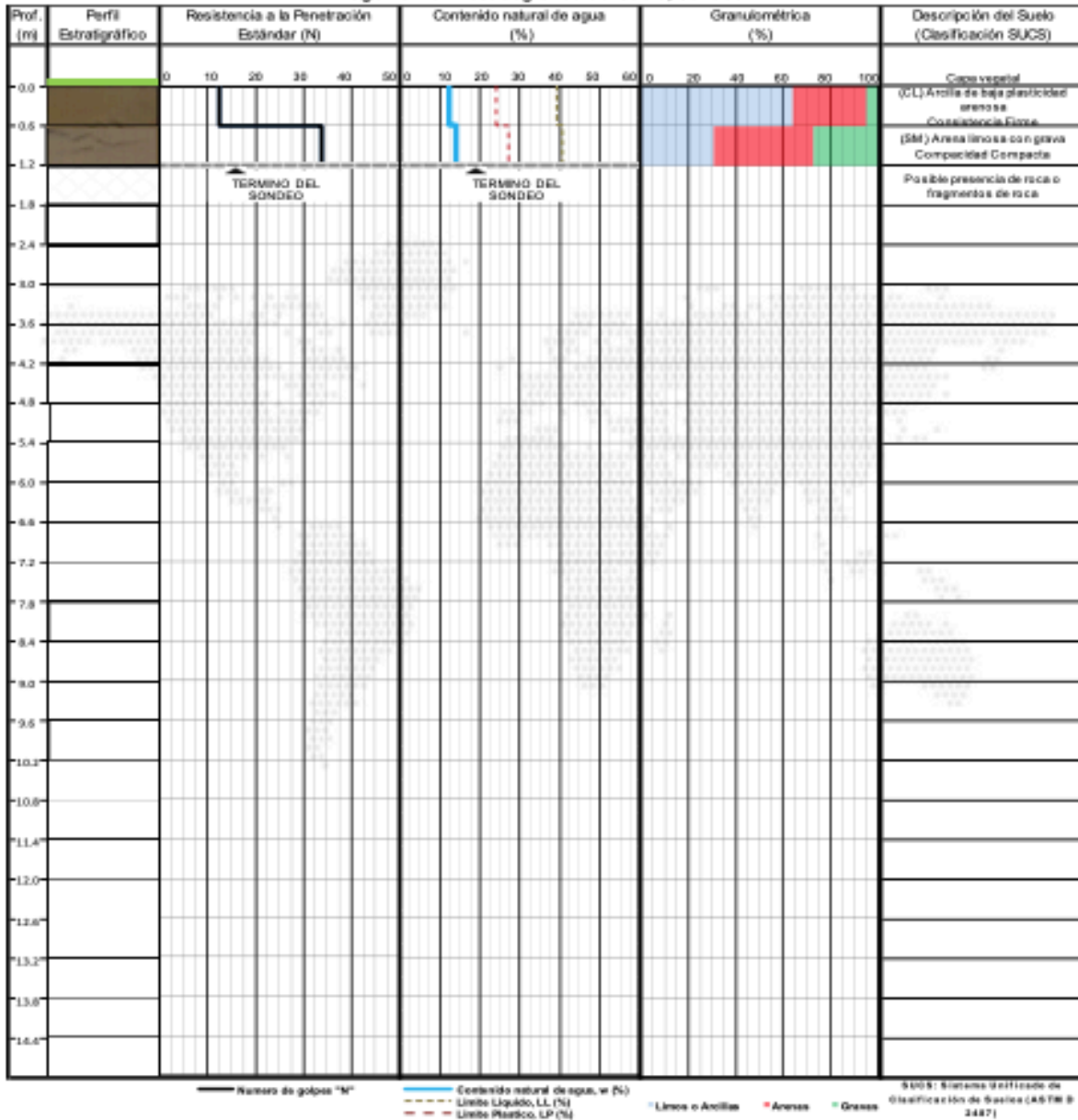


«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realiza un consumo responsable: imprime sólo si es necesario»

Imagen 6 Perfil estratigráfico del suelo, sondeo 2.



Fuente: ALSA, 2022.



Este QR garantiza la legitimidad del presente documento



Realice un consumo responsable  
imprima solo lo necesario

Tabla 4 Características físicas y mecánicas del suelo, sondeo 3.

Sondeo		3									
Profundidad (m)	de	0.00	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	
	a	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	5.40	
Clasificación SUCS		(CL)									
Masa volumétrica natural (kg/m <sup>3</sup> )		1,214									
Número de golpe (N)		25									
Contenido de agua, w (%)		14.15%									
Densidad de sólidos		2.5									
Límite líquido, LL (%)		39.15%									
Límite plástico, LP (%)		24.12%									
Índice de plasticidad, IP (%)		15.03%									
Granulometría, material que pasa (%)	Malla No. 4	95.37%									
	Malla No. 40	85.36%									
	Malla No. 200	64.07%									
Ángulo de fricción interna, f (°)		12									
Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )		0.88									
Consistencia		MUY FRME									
Compacidad		--									

**Observaciones:** Los golpes registrados oponen resistencia a la penetración debido a la posible presencia de roca o fragmentos de roca a la profundidad de 0.60 m. aproximadamente.  
No se detectó nivel de aguas freáticas (N.A.F.).

Fuente: ALSA, 2022.

34

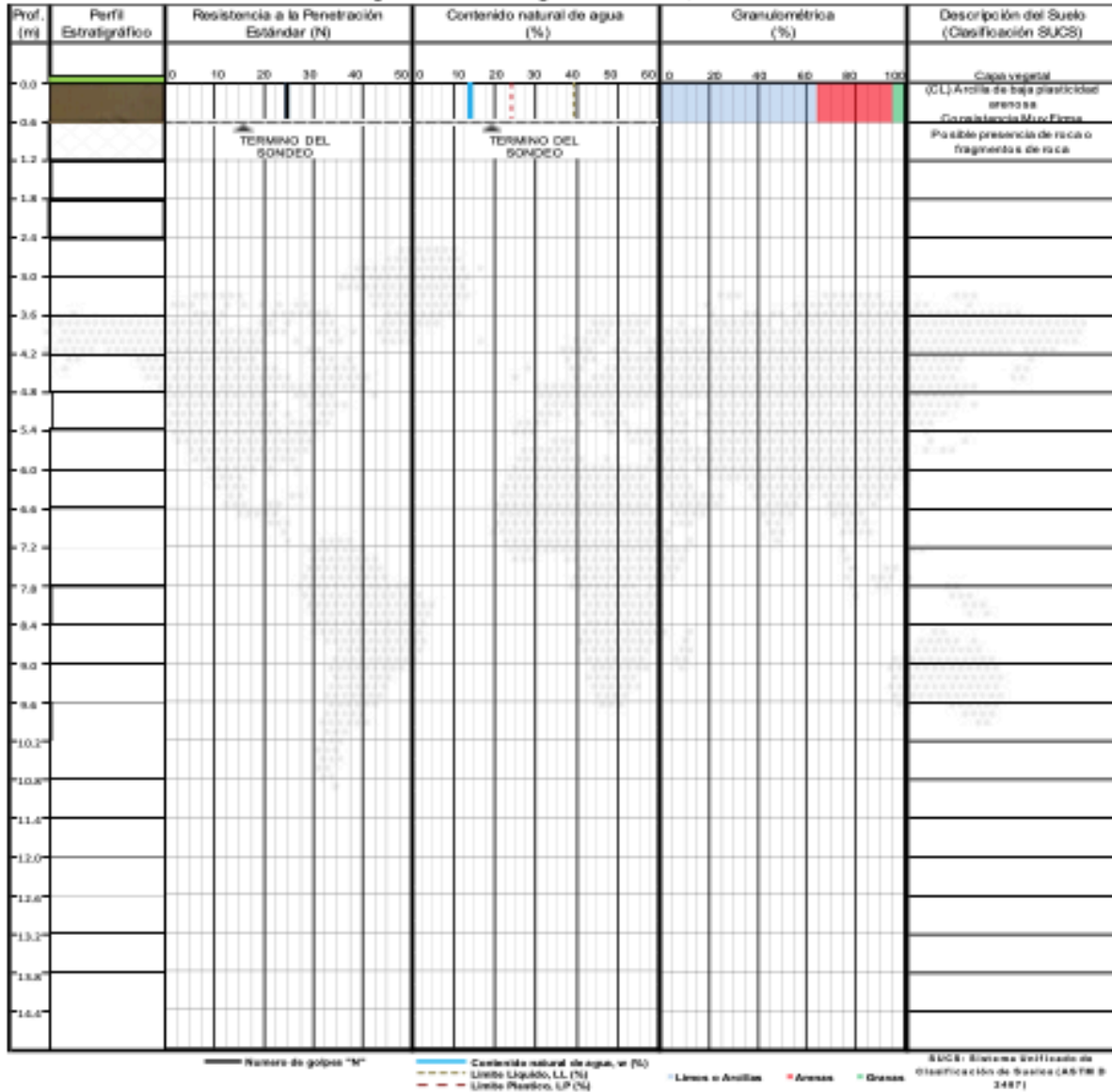


\*Este QR garantiza la legitimidad del presente documento\*



\*Realiza un contrato responsable incrementado al ser necesario\*

Imagen 7 Perfil estratigráfico del suelo, sondeo 3.



Fuente: ALSA, 2022.



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable. Inclínese sólo a lo que necesita»

Tabla 5 Características físicas y mecánicas del suelo, sondeo 4.

Sondeo		4								
Profundidad (m)	de	0.00	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80
	a	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	5.40
Clasificación SUCS		(CL)								
Masa volumétrica natural (kg/m <sup>3</sup> )		1,207								
Número de golpe (N)		10								
Contenido de agua, w (%)		13.53%								
Densidad de sólidos		2.5								
Límite líquido, LL (%)		39.15%								
Límite plástico, LP (%)		24.12%								
Índice de plasticidad, IP (%)		15.03%								
Granulometría, material que pasa (%)	Malla No. 4	95.37%								
	Malla No. 40	85.36%								
	Malla No. 200	64.07%								
Ángulo de fricción interna, f (°)		6								
Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )		0.34								
Consistencia		FRME								
Compacidad		-								

**Observaciones:** Los golpes registrados oponen resistencia a la penetración debido a la posible presencia de roca o fragmentos de roca a la profundidad de 0.60 m. aproximadamente.  
No se detectó nivel de aguas freáticas (N.A.F.).

Fuente: ALSA, 2022.

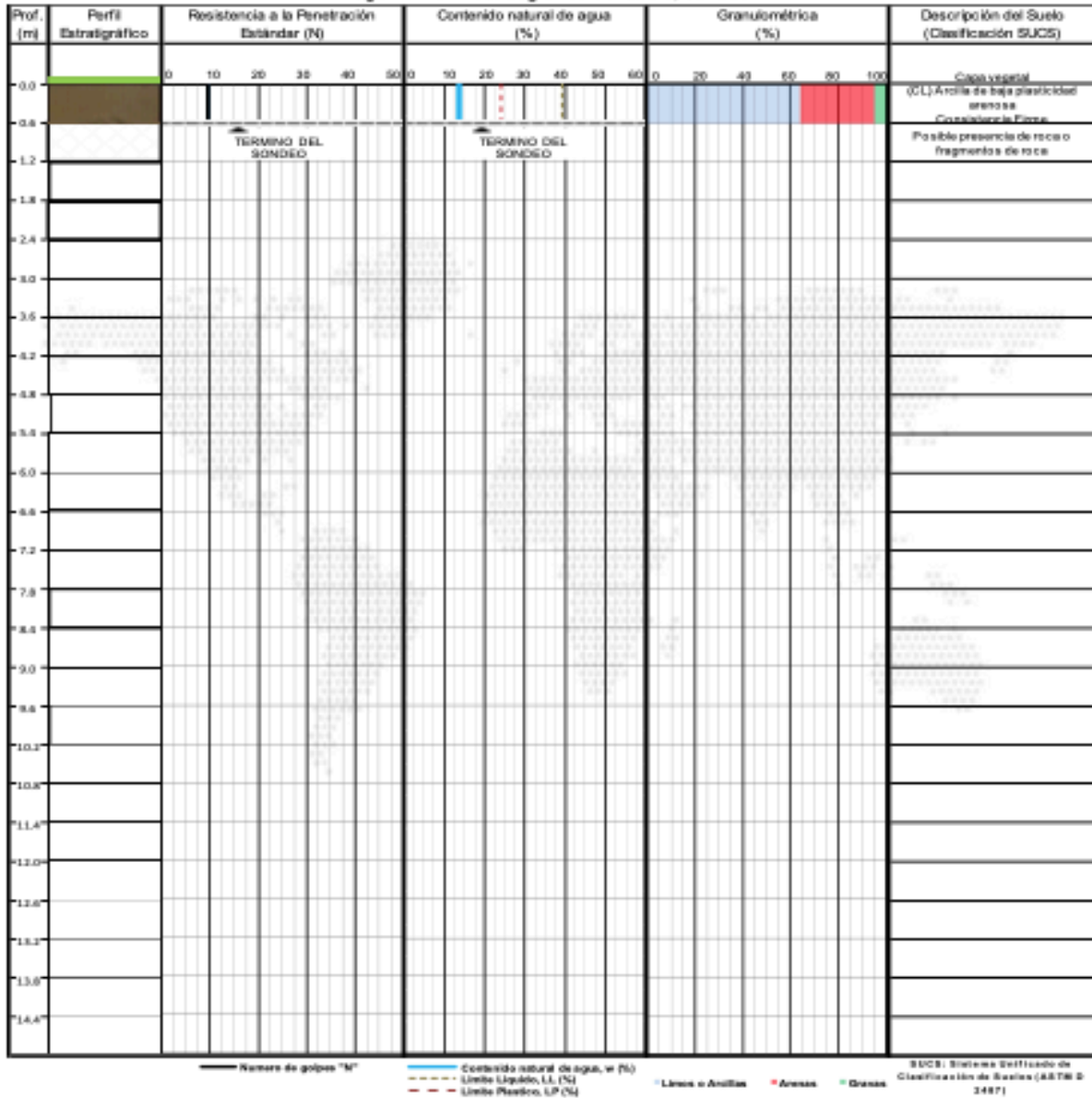


Este QR garantiza la legitimidad del presente documento



Realice un consumo responsable  
Imprenta solo si es necesario

Imagen 8 Perfil estratigráfico del suelo, sondeo 4.



Fuente: ALSA, 2022.

37



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable. Invierta solo en lo necesario»

Tabla 6 Características físicas y mecánicas del suelo, sondeo 5.

Sondeo		5								
Profundidad (m)	de	0.00	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80
	a	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	5.40
Clasificación SUCS		(CL)	(ML)							
Masa volumétrica natural (kg/m <sup>3</sup> )		1,246	1,272							
Número de golpe (N)		10	14							
Contenido de agua, w (%)		17.12%	17.54%							
Densidad de sólidos		2.5	2.6							
Limite liquido, LL (%)		39.15%	42.75%							
Limite plástico, LP (%)		24.12%	37.14%							
Índice de plasticidad, IP (%)		15.03%	5.61%							
Granulometría, material que pasa (%)	Malla No. 4	95.37%	90.53%							
	Malla No. 40	85.36%	74.05%							
	Malla No. 200	64.07%	59.70%							
Ángulo de fricción interna, f (°)		6	6							
Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )		0.34	0.52							
Consistencia		FRME	FRME							
Compacidad		--	--							

**Observaciones:** Los golpes registrados oponen resistencia a la penetración debido a la posible presencia de roca o fragmentos de roca a la profundidad de 1.20 m. aproximadamente.  
No se detectó nivel de aguas freáticas (N.A.F.).

Fuente: ALSA, 2022.

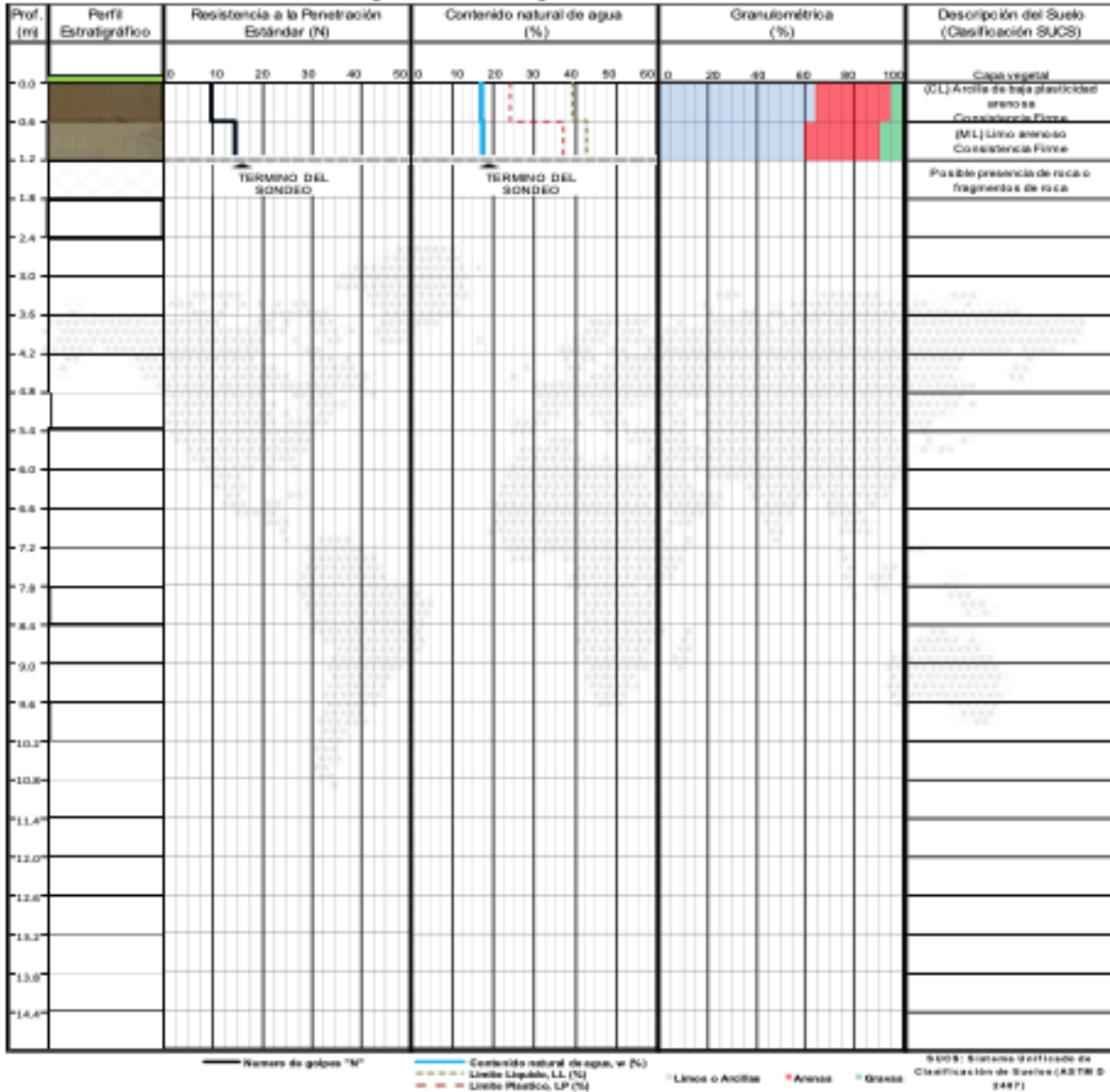


«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realizar un consumo responsable incrementado de ser necesario»

Imagen 9 Perfil estratigráfico del suelo, sondeo 5.



Fuente: ALSA, 2022.



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable: inclínese sólo si es necesario»

Tabla 7 Características físicas y mecánicas del suelo, sondeo 6.

Sondeo		6									
Profundidad (m)	de	0.00	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	
	a	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	5.40	
Clasificación SUCS		(MH)	(ML)								
Masa volumétrica natural (kg/m <sup>3</sup> )		1,064	1,289								
Número de golpe (N)		14	26								
Contenido de agua, w (%)		15.95%	19.09%								
Densidad de sólidos		2.5	2.6								
Límite líquido, LL (%)		53.16%	42.75%								
Límite plástico, LP (%)		30.12%	37.14%								
Índice de plasticidad, IP (%)		23.04%	5.61%								
Granulometría, material que pasa (%)	Malla No. 4	84.76%	90.53%								
	Malla No. 40	78.80%	74.05%								
	Malla No. 200	68.80%	59.70%								
Ángulo de fricción interna, f (°)		6	12								
Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )		0.49	0.93								
Consistencia		FRME	MUY FRME								
Compacidad		--	--								

**Observaciones:** Los golpes registrados oponen resistencia a la penetración debido a la posible presencia de roca o fragmentos de roca a la profundidad de 1.20 m. aproximadamente.  
No se detectó nivel de aguas freáticas (N.A.F.).

Fuente: ALSA, 2022.

40





«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»

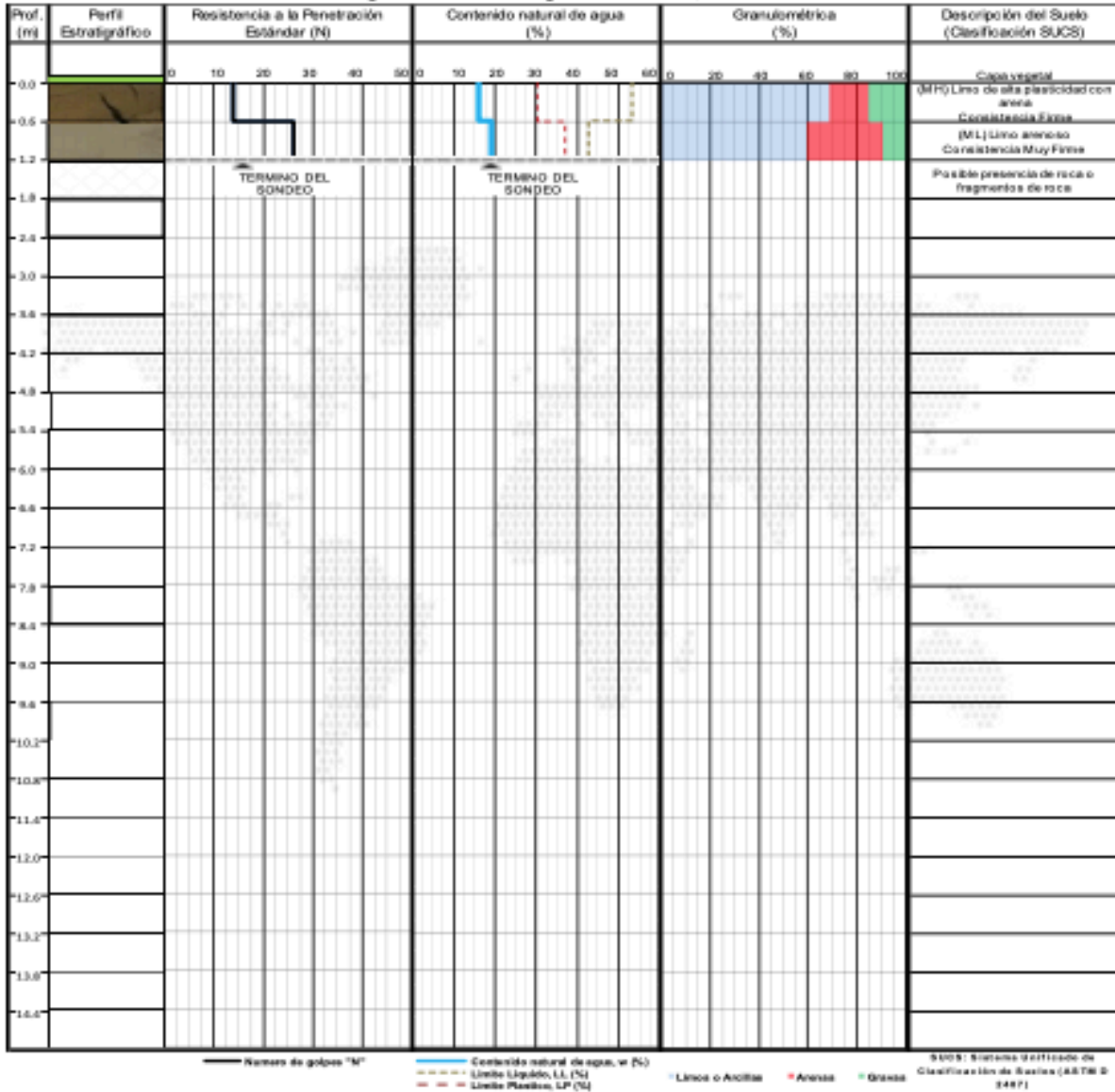
ALSA INGENIERIA DE SUELOS Y MATERIALES, S.A. DE C.V.

www.alsaingenieria.com



«Realice un consumo responsable imprimiendo solo si es necesario»

Imagen 10 Perfil estratigráfico del suelo, sondeo 6.



Fuente: ALSA, 2022.

**MATRIZ**  
 (33) 3335 1261 ☎ (33) 3655 1268  
 Calle Sierrita 2049, Col. Mariano Otero,  
 CP 45062 Zapopan, Jalisco, México.

**SUCURSAL**  
 (+52) 378 1023 60  
 Calle Santa Faustina Krowalka 171, Col. Sta. Bárbara,  
 Tepetitlán de Morelos, Jalisco, México.

Alsaingenieria  
 contacto@alsaingenieria.com



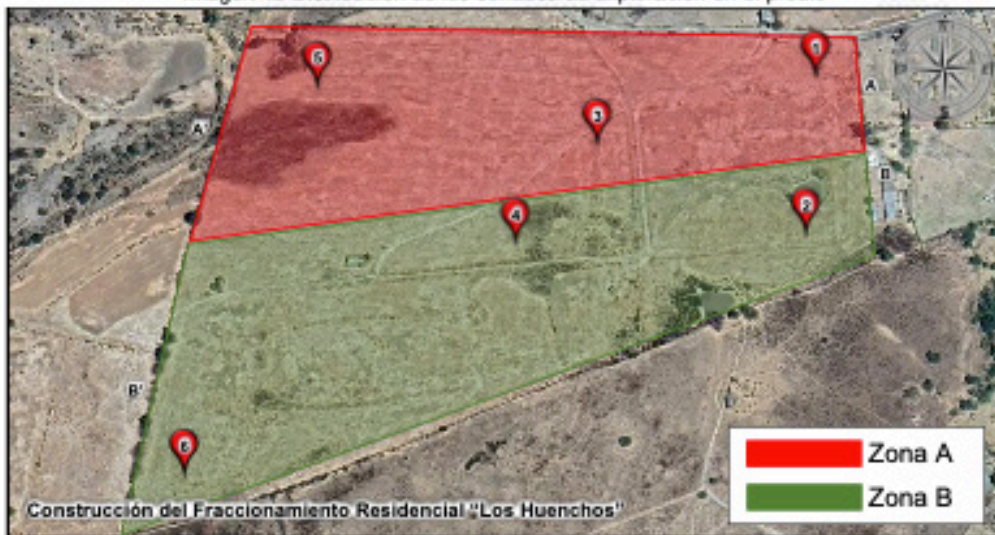
## 7 Croquis de ubicación de los sondeos

Imagen 11 Ubicación general del predio



Fuente: Modificado de Google Earth, 2022.

Imagen 12 Distribución de los sondeos de exploración en el predio



Fuente: Modificado de Google Earth, 2022.



A continuación, se muestra la ubicación de los sondeos mediante el sistema de coordenadas *Universal Transversal de Mercator (UTM)*, así como un esquema representativo del perfil estratigráfico del suelo encontrado en los sondeos realizados.

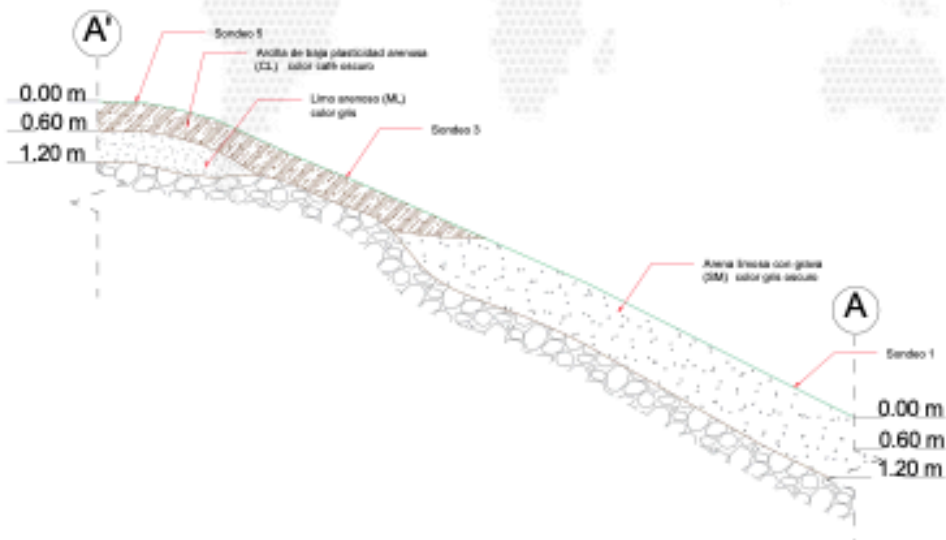
Tabla 8 Ubicación de los puntos de exploración mediante coordenadas UTM

No. Sondeo	UTM
S-1	13 Q 723489.02 m E 2318458.74 m N
S-2	13 Q 723483.02 m E 2318306.56 m N
S-3	13 Q 723313.00 m E 2318393.00 m N
S-4	13 Q 723239.61 m E 2318289.39 m N
S-5	13 Q 723082.13 m E 2318441.42 m N
S-6	13 Q 722989.80 m E 2318080.28 m N

Fuente: ALSA, 2022.

Las coordenadas UTM se obtuvieron con el equipo GPS marca GARMIN modelo eTrex®10, por lo que pueden existir variaciones de un par de metros en la localización de los sondeos.

Imagen 13 Esquema representativo del perfil estratigráfico del suelo, corte A – A’.



Fuente: ALSA, 2022.

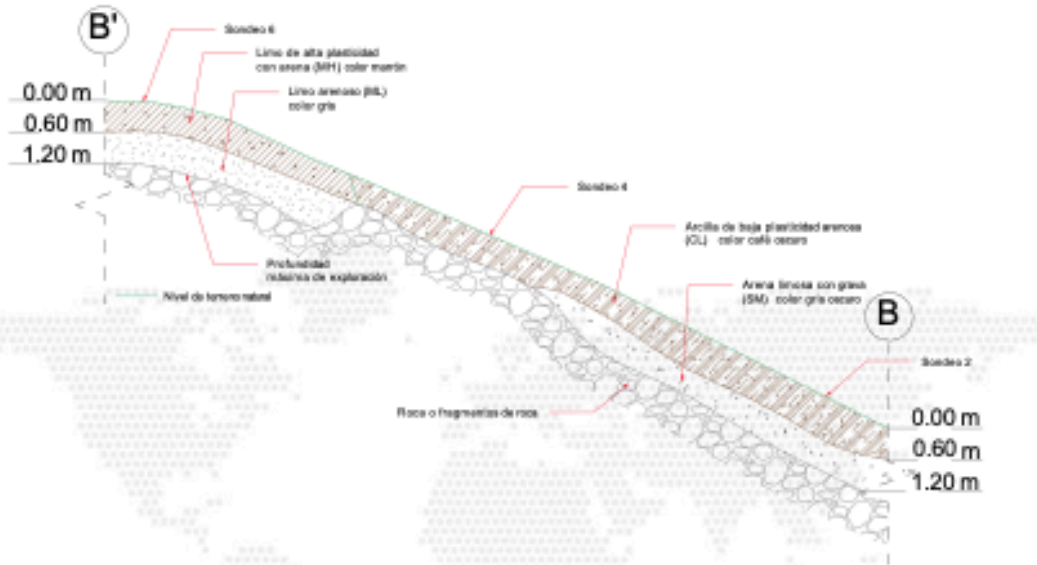


«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable. Informe adho de ser necesario»

Imagen 14 Esquema representativo del perfil estratigráfico del suelo, corte B – B'.



Fuente: ALSA, 2022.

### 8 Carta de regionalización sísmica

La intensidad del movimiento sísmico es uno de los riesgos al que están expuestas las construcciones. Para tomar en cuenta el riesgo sísmico, frecuentemente se recurre al uso de espectros de diseño que dependen, entre otros aspectos, de la cercanía del sitio a las fuentes generadoras de temblores y de las condiciones locales del terreno. En el pasado, esto se resolvió mediante una regionalización sísmica del territorio mexicano que consistía en cuatro zonas, y una clasificación en tres tipos de terreno. Se proporcionó una forma funcional del espectro de cinco parámetros consignados en una tabla en que se atendía la zona sísmica y el tipo de terreno (CFE, 2015).

De acuerdo con la regionalización de riesgo sísmico el predio se encuentra ubicado en la **zona sísmica tipo B**, indicada en el Manual de Diseño Sísmico de la Comisión Federal de Electricidad para la República Mexicana generado mediante una escala de colores que va del color rojo (indicando riesgo alto) al color verde (indicando riesgo bajo), en la siguiente imagen se ubica el sitio de estudio, así como sus coordenadas y parámetros sísmicos de referencia al nivel de la roca basal.



Este QR garantiza la legitimidad del presente documento



«Realice un consumo responsable  
Iniciando ahí si es necesario»

Imagen 15 Regionalización Sísmica de la República Mexicana y ubicación del sitio de estudio.



Fuente: (CFE, 2015)

Los avances en materia de ingeniería sísmica e ingeniería estructural, han permitido refinar los criterios de diseño sísmico de estructuras, basándose en modelos matemáticos más complejos. Para este caso de estudio se recomienda el empleo del programa PRODISIS (Programa para Diseño Sísmico) de CFE y/o la información contenida en el Reglamento de Construcción y Normas Técnicas Complementarias del Municipio para la estimación de los valores de la aceleración máxima del terreno, generación de acelerogramas sintéticos y espectros de diseño.



## 9 Cálculo de la capacidad de carga

Para el cálculo de la capacidad de carga de las cimentaciones superficiales se empleó la teoría indicada en las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño de Cimentaciones del reglamento de construcción de la Zona Metropolitana de Guadalajara propuesta por Terzaghi-Peck (1967) para suelos cohesivo-friccionantes, dada por:

$$q_a = \frac{1}{F_s} \left[ \gamma_1 D_f (N_q - 1) + \frac{1}{2} \gamma_2 B N_\gamma + c N_c \right]$$

donde:

$q_a$  = capacidad de carga neta admisible del suelo

$N_q, N_\gamma, N_c$  = factores de capacidad de carga

$\gamma$  = peso específico efectivo del suelo

$D_f$  = profundidad de desplante de la cimentación

$B$  = ancho de la cimentación

$c$  = cohesión del suelo

$F_s$  = factor de seguridad, igual a 3.5 para este caso de estudio.

Con base a las consideraciones anteriores y sustituyendo cada uno de los parámetros anteriormente descritos por sus valores correspondientes dentro de las expresiones, se obtuvo la capacidad de carga admisible limitando los asentamientos, para el análisis de la cimentación en condición estática. De acuerdo con los cálculos obtenidos por la teoría antes mencionada, el comportamiento del mismo indica que, a mayor área y a una misma profundidad de desplante, el análisis muestra un incremento de la capacidad de carga, así como también en los asentamientos elásticos ( $S_e$ ), sin embargo, con el objetivo de considerar los asentamientos elásticos admisibles o permisibles, se tomó el criterio de calcular las capacidades de carga limitando los asentamientos indicados en la tabla 13, ocasionando que el comportamiento del cálculo sea inverso, a mayor área es decir incrementando el área de desplante, la capacidad de carga decrezca proporcionalmente al asentamiento, los resultados se muestran en las siguientes tablas.



9.1 Capacidades de carga a partir del nivel de terreno natural

Tabla 9 Capacidad de carga para una cimentación corrida

Profundidad $D_f$ (m)	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60
Ancho B (m)	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )
0.60	5.60	5.95	6.30	6.30	6.30
0.80	5.25	5.51	5.78	6.04	6.30
1.00	5.04	5.25	5.46	5.67	5.82
1.20	4.90	5.08	5.25	5.36	5.36

Fuente: ALSA, 2022.

Tabla 10 Capacidad de carga para una losa de cimentación

Profundidad $D_f$ (m)	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
Capacidad de carga admisible	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )
	2.82	2.84	2.86	2.87	2.89

Fuente: ALSA, 2022.

**Nota<sub>1</sub>:** Para el cálculo de las capacidades de carga en suelo a la profundidad de 1.40 m a 1.60 m, se consideraron las mismas condiciones y características físicas y mecánicas del suelo encontrado de 0.00 m a 1.20 m, a razón de la posible presencia de roca o fragmentos de roca a la profundidad de 0.60 m y 1.20 m. aproximadamente.

**Nota<sub>2</sub>:** Debido a que el predio presenta una topografía accidentada, se contempla la construcción de plataforma para nivelar el predio mediante rellenos controlados, a continuación se presentan las tablas de capacidad de carga sobre rellenos compactos.



\*Este QR garantiza la legitimidad del presente documento\*



\*Realice un consumo responsable. Incorpore sólo lo que sea necesario\*

9.2 Capacidades de carga sobre rellenos controlados

Tabla 11 Capacidad de carga para una cimentación corrida sobre plataforma

Profundidad $D_r$ (m)	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60
Ancho B (m)	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )
0.60	6.88	8.27	9.47	10.67	11.87
0.80	7.64	9.02	10.22	11.42	12.62
1.00	8.39	9.78	10.98	12.18	13.08*
1.20	9.15	10.53	11.73	11.98	11.98

Fuente: ALSA, 2022.

Tabla 12 Capacidad de carga para una losa de cimentación sobre plataforma

Profundidad $D_r$ (m)	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
Capacidad de carga admisible	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )	$q_a$ (t/m <sup>2</sup> )
	4.07	4.09	4.11	4.13	4.16*

Fuente: ALSA, 2022.

**Nota:** Para la realización de los cálculos de capacidad de carga y asentamientos en áreas de relleno, se tomaron en consideración materiales con características físicas y mecánicas similar a una Arena limosa (material de banco) según la clasificación SUCS para la construcción de la plataforma mediante rellenos compactos según corresponde a los niveles de proyecto para la plataforma.

**Nota:** El espesor de relleno mínimo para obtener las capacidades de carga del suelo indicadas en las tablas 11 y 12 del presente documento, deberá de ser de mínimo 60 cm (tres capas de relleno de 20 cm de espesor y compactado al 95% de su MVSM).

\* Presión de contacto máxima empleada en el modelo numérico de asentamientos y distribución de esfuerzos.





«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable  
Imprima sólo si es necesario»

**10 Asentamientos**

El incremento de esfuerzo originado por el peso total de la construcción (incluida la cimentación) y transmitido al subsuelo a través de los elementos de cimentación, comprime las capas del suelo que la soporta generando un reacomodo de sus partículas dando lugar a un asentamiento. La magnitud de los asentamientos depende, principalmente, de la magnitud de los esfuerzos transmitidos al suelo, los parámetros de elasticidad del suelo de soporte, y las dimensiones y profundidad de la cimentación. Para evitar daños en las estructuras ocasionados por asentamientos excesivos, estos deben estimarse con el fin de, en caso necesario, limitar la magnitud de las descargas ( $q_a$ ) y garantizar así la funcionalidad de la estructura. Para este caso de estudio en que el subsuelo que soporta la cimentación, hasta las profundidades en que tienen influencia los incrementos de presión inducidos por las descargas ( $q_a$ ), está conformado por depósitos de una Arena limosa con grava (SM) color gris oscuro, una Arcilla de baja plasticidad arenosa (CL) color café oscuro, un Limo arenoso (ML) color gris y un Limo de alta plasticidad con arena (MH) color marrón, la composición del suelo presenta propiedades y condiciones que producirán un comportamiento elástico del suelo, se estimaron los asentamientos elásticos instantáneos ( $S_e$ ) bajo sollicitaciones estáticas con base en la teoría de la elasticidad a partir de la presión transmitida por la subestructura al suelo, previa estimación de los parámetros elásticos del suelo. Para este proyecto, considerando una descarga máxima neta indicada en las tablas de capacidad de carga admisible  $q_a$ , se determinó un asentamiento elástico como se muestra en la siguiente tabla, dicho asentamiento se presentará durante la etapa de construcción del proyecto.

Tabla 13 Asentamiento elástico ( $S_e$ ) estimado para las cimentaciones

Tipo de cimentación	Asentamiento, $S_e$ (mm)
Zapata	25.00
Losa	25.00

Fuente: ALSA, 2022.

La magnitud del asentamiento estimado disminuirá en medida que se reduzca la magnitud de la descarga sobre la cimentación de acuerdo con los valores de  $q_a$  indicados en las tablas de capacidad de carga admisible.



\*Este QR garantiza la legitimidad del presente documento\*



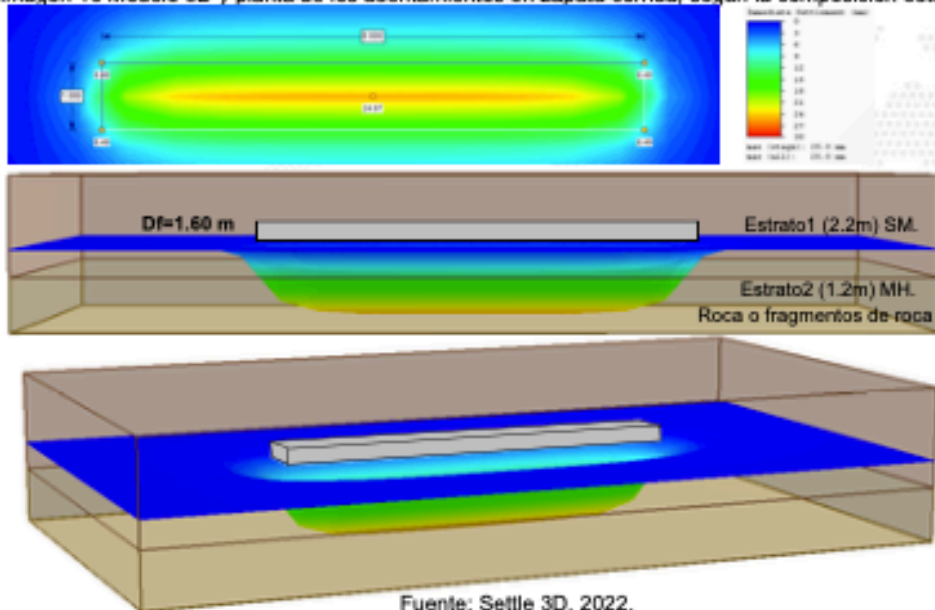
\*Realiza un consumo responsable  
Invierte sólo lo que necesitas\*

### 11 Modelo numérico de asentamientos y distribución de esfuerzos

Con el fin de evaluar el comportamiento elástico del suelo, se revisaron los asentamientos mostrados en el capítulo 10 – *Asentamientos*, con la ayuda del programa Settle 3D, basado en el método de Bussinesq, donde se utiliza la teoría de la elasticidad para calcular el esfuerzo vertical bajo una carga puntual en un semi-espacio homogéneo y semi-infinito. Con ello se pueden obtener soluciones para tensiones bajo diferentes formas de cimentación mediante la integración sobre el área requerida y considerando un asentamiento elástico no mayor de  $S_e = 25 \text{ mm}$ . Cabe mencionar que la revisión que se muestra a continuación se realiza evaluando las capacidades de carga máximas que generan las condiciones críticas de cada tipo de cimentación, con base a la profundidad y sus dimensiones correspondientes.

Con el fin de evaluar las opciones mostradas en la tabla 11, se presenta como ejemplo el modelo de una zapata corrida de cimentación sobre una plataforma de 1.00 m x 8.00 m, donde la presión de contacto máxima se considera uniformemente distribuida  $13.08^* \text{ t/m}^2$ , a 1.60 m de profundidad.

Imagen 16 Modelo 3D y planta de los asentamientos en zapata corrida, según la composición estratigráfica.



Fuente: Settle 3D, 2022.

50



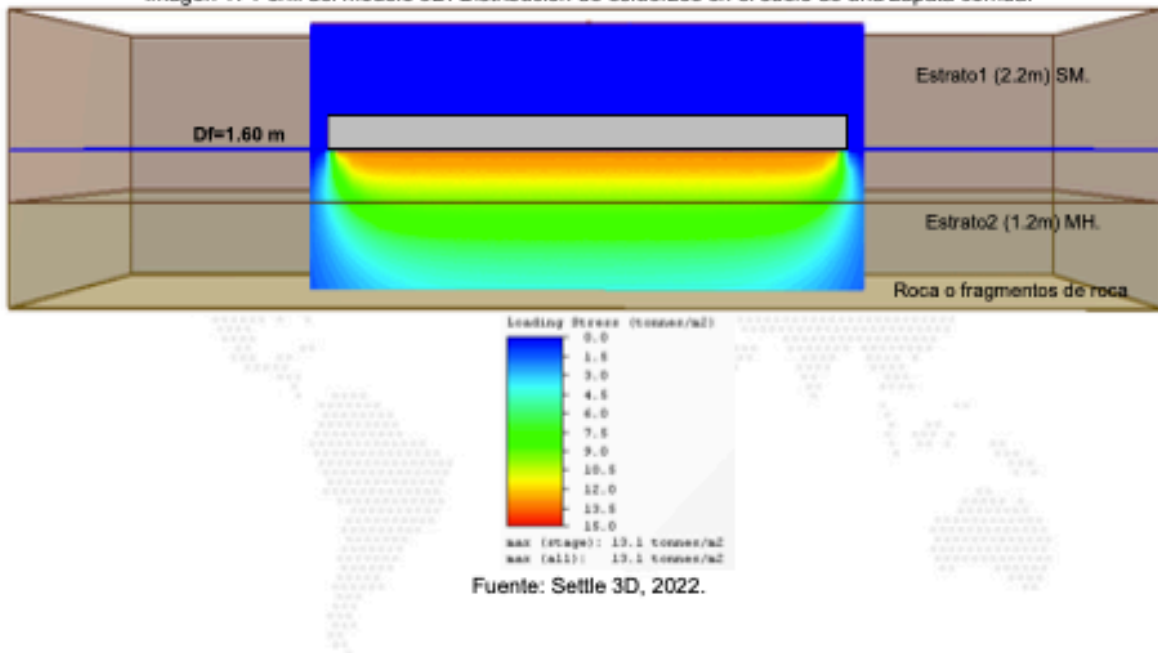
«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable imprimiendo solo si es necesario»

A continuación, se presenta la distribución de esfuerzos en el suelo, que ejerce la presión de contacto representada por la máxima capacidad de carga para una zapata corrida sobre una plataforma (ver tabla 11), que de acuerdo con sus propiedades mecánicas el estrato de suelo representado en color naranja tomará los esfuerzos máximos durante la etapa de construcción (ver imagen 17).

Imagen 17 Perfil del modelo 3D: Distribución de esfuerzos en el suelo de una zapata corrida.



Fuente: Settle 3D, 2022.



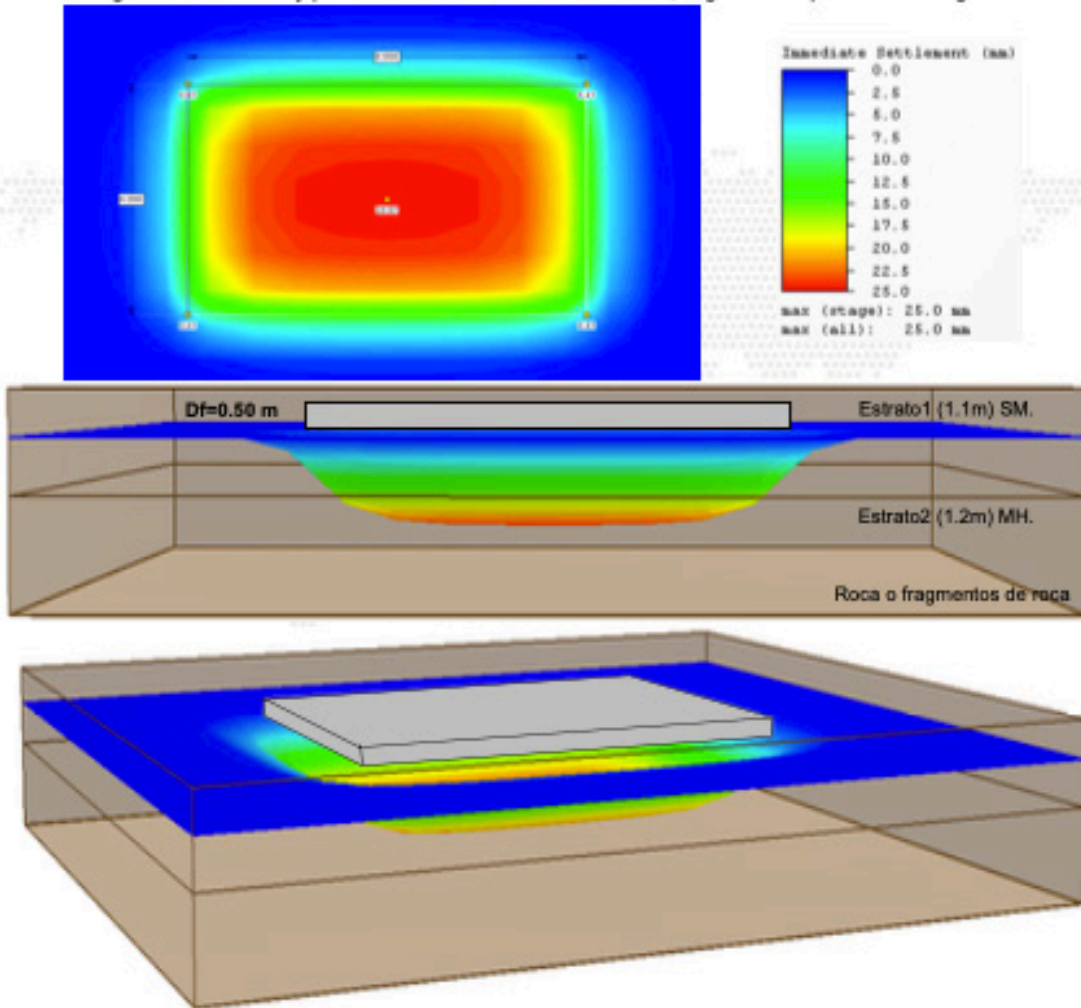
\*Este QR garantiza la legitimidad del presente documento\*



\*Realice un consumo responsable informándole de ser necesario\*

Con el fin de evaluar las opciones mostradas en la tabla 12, se presenta como ejemplo el modelo de una losa de cimentación sobre una plataforma de 6.00 m x 8.00 m, donde la presión de contacto máxima se considera uniformemente distribuida  $4.16^*$  t/m<sup>2</sup>, a 0.50 m de profundidad.

Imagen 18 Modelo 3D y planta de los asentamientos en losas, según la composición estratigráfica



Fuente: Settle 3D, 2022.



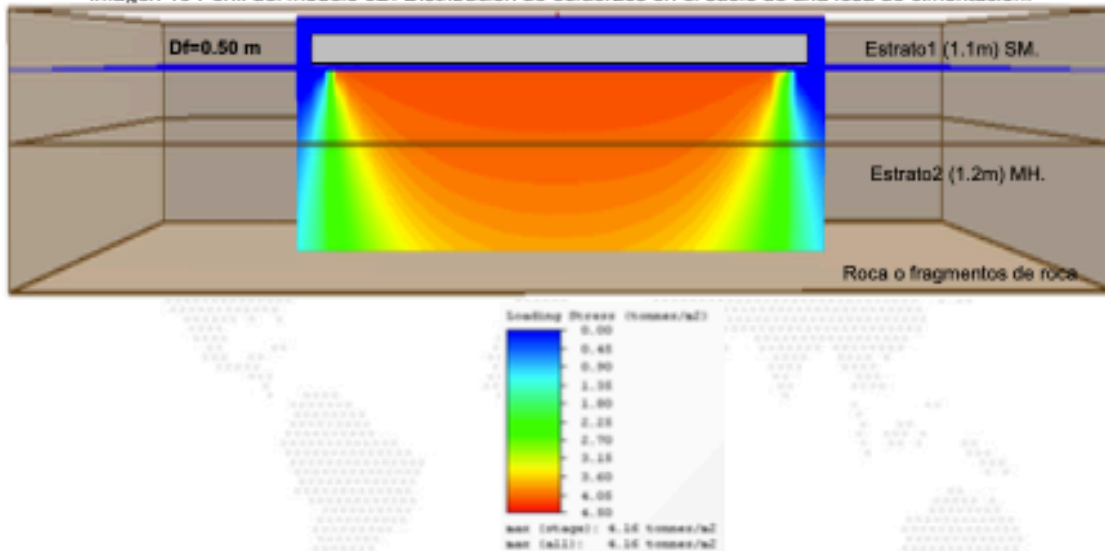
«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable  
Iniciando ahí de ser necesario»

A continuación, se presenta la distribución de esfuerzos en el suelo, que ejerce la presión de contacto representada por la máxima capacidad de carga para una losa sobre una plataforma (ver tabla 12), que de acuerdo con sus propiedades mecánicas el estrato de suelo representado en color naranja tomará los esfuerzos máximos durante la etapa de construcción (ver imagen 19).

Imagen 19 Perfil del modelo 3D: Distribución de esfuerzos en el suelo de una losa de cimentación.



Fuente: Settle 3D, 2022.

**HEAD**

(33) 3335 1241 (33) 3953 1249  
Calle Sierrita 2049, Col. Mariano Otero,  
CP 45067 Zapopan, Jalisco, México.

**SUCURSAL**

(+52) 378 1523 683  
Calle Santa Faustina Kowalska 171, Col. Sta. Bárbara,  
Tepic, Jalisco, México.

Alsaingenieria  
[contacto@alsaingenieria.com](mailto:contacto@alsaingenieria.com)





«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable  
imprima sólo si es necesario»

### 13 Permeabilidad del suelo

Los suelos tienen vacíos interconectados por los cuales el agua puede fluir desde los puntos de alta energía a los puntos de baja energía. La velocidad del flujo de agua a través de medios porosos del suelo es una función del gradiente hidráulico y de la conductividad hidráulica, mejor conocida como permeabilidad. La conductividad hidráulica del suelo depende de varios factores, principalmente: la distribución de tamaño del poro, distribución de tamaño del grano, la relación de vacíos, la compacidad o consistencia del suelo y el grado de saturación del suelo. El valor de la conductividad hidráulica,  $k$ , varía entre los diferentes tipos de suelo y las condiciones en que se encuentre (Das, 2015).

Para este caso de estudio, con base en la clasificación del suelo de acuerdo con el sistema unificado de clasificación del suelo (SUCS) su consistencia y compacidad, el subsuelo hasta la profundidad explorada se puede caracterizar como un suelo de permeabilidad BAJA en el estrato superior a una permeabilidad MUY BAJA a la profundidad máxima de exploración, con valores estimados de coeficiente de permeabilidad dentro de los rangos indicados en la tabla 15, adaptada de las interrelaciones propuestas por Arthur Casagrande y Ralph Eigel Fadum (Juárez, 2005).

Tabla 15 Coeficiente de permeabilidad del suelo según su grado de permeabilidad

Grado de Permeabilidad	Coficiente de permeabilidad, $K$ (cm/s)
Elevada	Superior a $10E^{-1}$
Media	$10E^{-1}$ a $10E^{-3}$
Baja	$10E^{-3}$ a $10E^{-5}$
Muy baja	$10E^{-5}$ a $10E^{-7}$
Prácticamente impermeable	Menor de $10E^{-7}$

Fuente: Modificada de (Juárez, 2005).



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable  
incluyendo sólo lo que sea necesario»

#### 14 Conclusiones

- 1) El suelo encontrado hasta la profundidad mencionada está constituido por depósitos de una Arena limosa con grava (SM) color gris oscuro, una Arcilla de baja plasticidad arenosa (CL) color café oscuro, un Limo arenoso (ML) color gris y un Limo de alta plasticidad con arena (MH) color marrón (Ver imagen 13 y 14), encontrando roca o fragmentos de roca al final de cada sondeo como se muestra en la tabla 1. Cabe mencionar que los sondeos se realizaron sobre una loma, por ende el predio presenta una topografía accidentada, alcanzando desniveles de hasta 19 metros aprox. de la parte Sur hacia el Norte y desniveles de 38 metros aprox. de la parte Oeste hacia el Este.
- 2) Las consistencias van de FIRME a MUY FIRME conforme se incrementa la profundidad y las compacidades van de SUELTA a COMPACTA conforme se incrementa la profundidad y de manera intercalada.
- 3) El tipo de cimentación que se adecúa para las condiciones del subsuelo es del tipo superficial conformada por zapatas corridas y losa de cimentación.
- 4) No se localizó Nivel de Aguas Freáticas (N.A.F.) a la profundidad estudiada en la fecha en la que se efectuó la exploración del subsuelo.
- 5) Se hace especial recomendación que las excavaciones no se dejen abiertas por mucho tiempo y de preferencia que no se realicen en temporada de lluvias para que no se altere la estructura natural del suelo y esto provoque la disminución de la capacidad de carga y el incremento de los hundimientos.
- 6) Se deberá garantizar la estabilidad del suelo, pues desde el punto de vista del comportamiento del subsuelo, es posible que, durante un sismo intenso, ocurra un reacomodo en las partículas de los depósitos superficiales existentes, por lo cual es conveniente que las estructuras estén capacitadas para admitir movimientos diferenciales sin dañarse.
- 7) En caso de desplantar la cimentación sobre la roca se recomienda realizar un sondeo mixto con el objetivo de obtener muestra o núcleo testigo de la roca, conocer su calidad y calcular las capacidades de carga en roca.

56





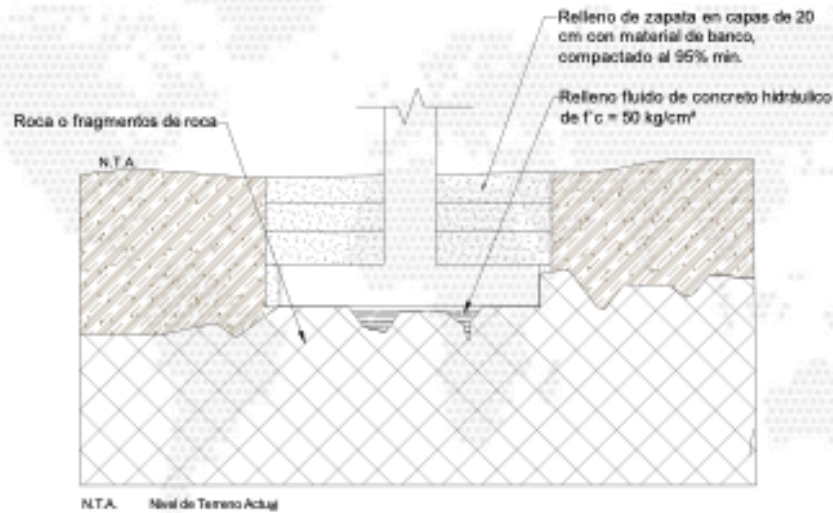
**15 Recomendaciones para el desplante de la cimentación**

**15.1 Recomendaciones para el desplante de la cimentación sobre roca o fragmentos de roca.**

**15.1.1 Mejoramiento para el desplante de zapatas sobre roca o fragmentos de roca.**

Debido a la profundidad que se encuentra la roca o fragmentos de roca y para asegurar el desempeño satisfactorio de la estructura de cimentación, se recomienda realizar el siguiente mejoramiento.

Imagen 20 Esquema representativo del mejoramiento para el desplante de zapata en roca o fragmentos de roca.



Fuente: ALSA, 2022.

**Corte:** Se deberá abrir caja hasta encontrar la roca o los fragmentos de roca y cuya profundidad garantice el anclaje y estabilidad de la estructura, se deberán retirar los fragmentos de roca sueltos y/o la roca alterada para garantizar la estabilidad de la estructura.

**Relleno fluido:** Para que la carga se distribuya correctamente sobre la roca o los fragmentos de roca, se deberá de rellenar las oquedades que queden con relleno fluido de concreto hidráulico de  $f'c = 50 \text{ kg/cm}^2$ , una vez cumplido esto, se puede continuar con la construcción de la cimentación sobre la roca o los fragmentos de roca.



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realizar un convenio responsable  
imprescindible de ser necesario»

**Relleno de zapata:** Una vez terminada en su totalidad la construcción de la cimentación, se procederá con el relleno de la zapata utilizando un material con características físicas de calidad similar a una Arena limosa (material de banco) según la clasificación SUCS, se colocará el número de capas necesarias hasta llegar al nivel deseado con espesores de 20 cm compactos, buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima mediante la prueba AASHTO Estándar.

### 15.1.2 Mejoramiento para desplante de losa de cimentación sobre roca o fragmentos de roca.

Debido a la profundidad que se encuentra la roca o fragmentos de roca y para asegurar el desempeño satisfactorio de la estructura de cimentación, se recomienda realizar el siguiente mejoramiento.

Imagen 21 Esquema representativo del mejoramiento para el desplante de losa de cimentación sobre roca o fragmentos de roca.



Fuente: ALSA, 2022.

**Corte:** Abrir cajón hasta encontrar la roca o los fragmentos de roca, se deberán retirar los fragmentos de roca sueltos y/o la roca alterada para garantizar el anclaje y la estabilidad de la estructura.

**Relleno fluido:** Para que la carga se distribuya correctamente en la roca o los fragmentos de roca, se deberán rellenar las oquedades que queden con relleno fluido de concreto hidráulico de  $f_c = 50 \text{ kg/cm}^2$ , una vez cumplido esto, se puede continuar con la construcción de la losa de cimentación sobre roca o fragmentos de roca.



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable. Siempre así de ser necesario»

15.1.3 Mejoramiento para el desplante de losa de piso sobre roca o fragmentos de roca.

Debido a la posible presencia de roca o fragmentos de roca en el sitio de estudio, se recomienda realizar el siguiente mejoramiento en caso de encontrarse con la roca o los fragmentos de roca.

Imagen 22 Esquema representativo del mejoramiento para el desplante de losa de piso sobre roca o fragmentos de roca.



Fuente: ALSA, 2022.

**Corte:** Abrir cajón hasta encontrar la roca o los fragmentos de roca, se deberán retirar los fragmentos de roca sueltos y/o la roca alterada para garantizar la estabilidad de la estructura.

**Relleno:** Sobre la roca o los fragmentos de roca, se construirá un relleno utilizando un material con características físicas de calidad similar a una Arena limosa (material de banco) según la clasificación SUCS, se colocará una capa de 20 cm de espesor compactado, buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) mediante la prueba AASHTO Estándar.

**Malla electrosoldada:** Sobre el relleno debidamente compactado, se colocará una malla electrosoldada de las características que se requiera, colocada adecuadamente para absorber los esfuerzos de contracción provocados por cambios de temperatura en el concreto. La malla electrosoldada deberá quedar a una distancia de 1/3 del espesor de la losa de piso (por encima del relleno debidamente compactado). Una vez instalada la malla y habiendo dejado las preparaciones para las instalaciones, se colocará la losa de piso de concreto hidráulico del espesor y resistencia que requiera el proyecto, quedando la malla electrosoldada sumergida en el concreto hidráulico.



«Este QR garantiza la legibilidad del presente documento»

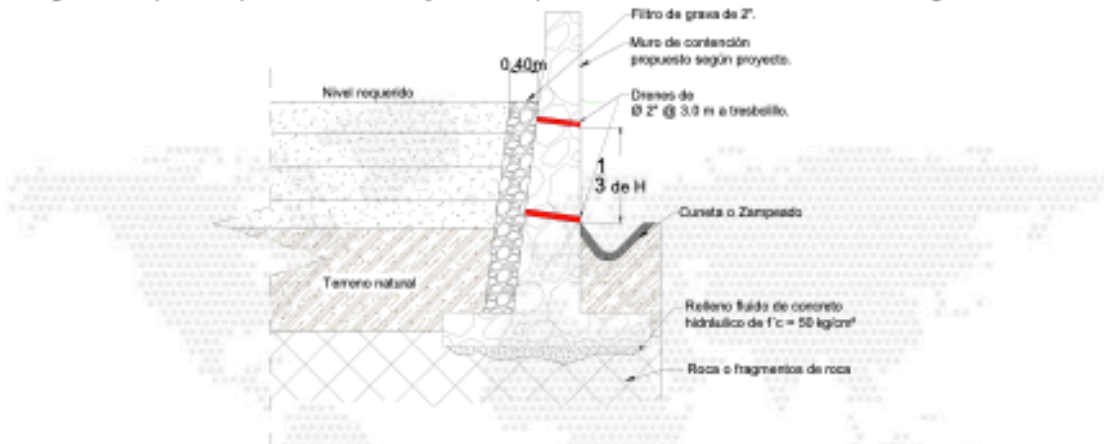


«Realice un consumo responsable. Impresos sólo de ser necesario»

15.1.4 Mejoramiento para el muro de contención sobre roca o fragmentos de roca.

En caso de encontrar la roca o los fragmentos de roca a la profundidad de desplante del muro, se recomienda realizar lo siguiente.

Imagen 23 Esquema representativo del mejoramiento para muro de contención sobre roca o fragmentos de roca.



Fuente: ALSA, 2022.

**Corte:** Abrir caja hasta encontrar la roca o los fragmentos de roca y cuya profundidad garantice el anclaje y estabilidad del muro de contención, se deberán retirar los fragmentos de roca sueltos y/o la roca alterada para garantizar la estabilidad de la estructura.

**Relleno fluido:** Para que la carga se distribuya correctamente sobre la roca o los fragmentos de roca, se deberá de rellenar las oquedades que queden con relleno fluido de concreto hidráulico de  $f'c = 50 \text{ kg/cm}^2$ , una vez cumplido esto, se puede continuar con la construcción del muro de contención sobre roca o fragmentos de roca.

**Elementos de drenaje:** El drenaje del relleno posterior de la pantalla se realizará mediante la construcción de un filtro de material granular bien graduado, en un espesor de 0.40 m, y la colocación de tubos de PVC de 2" a cada 3.0 m en el lado frontal de los muros a una altura de 1/3 de la altura del muro a partir de la base y a pie del muro en un arreglo a trespelillo. Se recomienda la construcción de una cuneta o zampeado, que desaloje adecuadamente el agua de filtración para conducirla a su sitio de disposición final.

60



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable. ¡Iniciemos año de ser necesarios!»

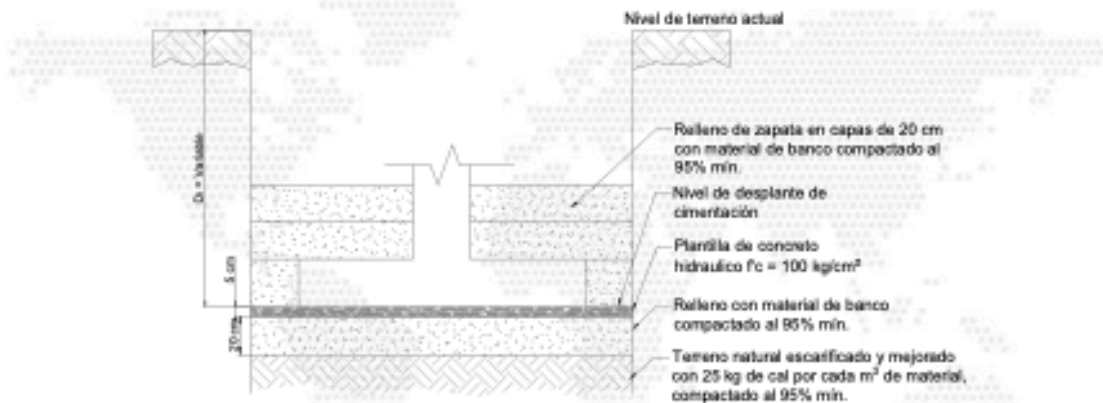
**Notas:** En caso de no encontrar roca o fragmentos de roca a la profundidad de desplante de la cimentación, se hacen las debidas recomendaciones para el mejoramiento del suelo en el siguiente apartado.

15.2 Recomendaciones para el desplante de la cimentación sobre suelo.

15.2.1 Mejoramiento del suelo para el desplante de las zapatas de cimentación.

Se recomienda realizar el siguiente mejoramiento previo a la construcción de las zapatas.

Imagen 24 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para el desplante de zapatas



Fuente: ALSA, 2022.

**Corte:** Se deberá abrir caja a 25 cm de profundidad por debajo del nivel de desplante de cimentación, cuya capacidad de carga sea la adecuada a las necesidades de proyecto.

**Escarificar:** Se deberá mejorar el fondo de la excavación mediante un suelo mejorado, escarificando unos 20 cm y mezclarlo con 25 kg de cal por cada m<sup>3</sup> de material, buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) mediante la prueba AASHTO Estándar.

**Relleno:** Sobre terreno natural debidamente mejorado con cal y compactado, se construirá un relleno utilizando un material con características físicas de calidad similar a una Arena limosa (material de banco) según la clasificación SUCS, se colocará una capa de 20 cm de espesor compacto buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) mediante la prueba AASHTO Estándar.



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable  
Iniciemos año de ser necesarios»

**Plantilla:** Posteriormente, sobre la capa de relleno debidamente compactada, se colocará una plantilla de concreto hidráulico  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$  con un espesor de 5 cm, con el fin de evitar que el concreto de los elementos estructurales se contaminen con partículas de suelo y que la carga se distribuya correctamente. Una vez cumplido esto, se puede continuar con la construcción de la cimentación.

**Relleno de zapata:** Una vez terminada en su totalidad la construcción de la cimentación, se procederá con el relleno, se colocará el número de capas necesarias hasta llegar al nivel deseado con espesores de 20 cm compacto, buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima mediante la prueba AASHTO Estándar, utilizando un material con características físicas de calidad similar a una Arena limosa (material de banco) según la clasificación SUCS.

### 15.2.2 Mejoramiento del suelo para el desplante de la losa de cimentación.

Se recomienda realizar el siguiente mejoramiento previo a la construcción de la losa de cimentación.

Imagen 25 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para el desplante de losa de cimentación.



Fuente: ALSA, 2022.

**Corte:** Se deberá abrir cajón a 20 cm de profundidad por debajo del nivel de desplante de la cimentación, cuya capacidad de carga sea la adecuada a las necesidades del proyecto.

**Escarificar:** Se deberá mejorar el fondo del cajón mediante un suelo mejorado, escarificando unos 20 cm y mezclarlo con 25 kg de cal por cada  $\text{m}^3$  de material, buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) mediante la prueba AASHTO Estándar.

**Relleno:** Sobre el fondo del cajón debidamente mejorado con cal y compactado, se construirá un relleno utilizando un material con características físicas de calidad similar a una Arena limosa (material de banco) según la clasificación SUCS, se colocará una capa de 20 cm de espesor compacto buscando un grado



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



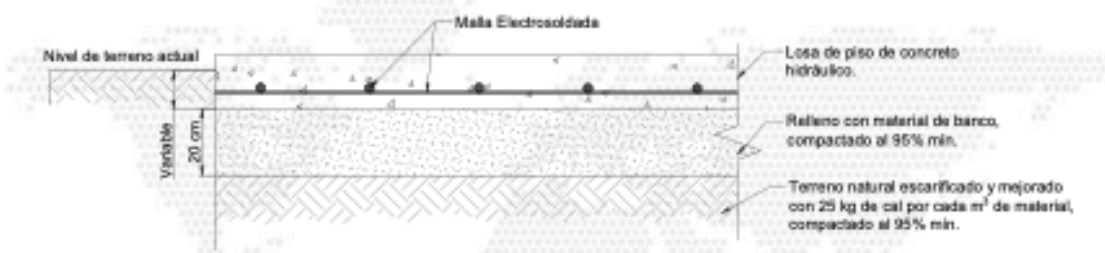
«Realice un consumo responsable. ¡muévase solo de ser necesario!»

de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) mediante la prueba AASHTO Estándar, una vez cumplido esto, se puede continuar con la construcción de la losa de cimentación.

15.2.3 Mejoramiento del suelo para el desplante de la losa de piso.

Se recomienda realizar el siguiente mejoramiento previo a la construcción de la losa de piso.

Imagen 26 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para el desplante de la losa de piso.



Fuente: ALSA, 2022.

**Corte:** Abrir cajón a 20 cm de profundidad por debajo del nivel de desplante de la losa de piso.

**Escarificar:** Se deberá mejorar el fondo de la excavación mediante un suelo mejorado, escarificando unos 20 cm y mezclarlo con 25 kg de cal por cada m<sup>3</sup> de material, buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) mediante la prueba AASHTO Estándar.

**Relleno:** Sobre el terreno natural debidamente mejorado y compactado, se construirá un relleno utilizando un material con características físicas de calidad similar a una Arena limosa (material de banco) según la clasificación SUCS, se colocará una capa de 20 cm de espesor compacto buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) mediante la prueba AASHTO Estándar.

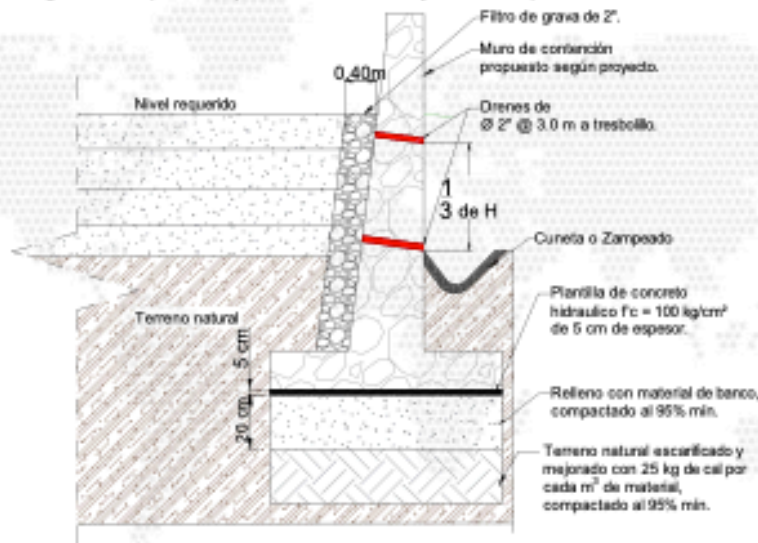
**Malla electrosoldada:** Sobre la capa de relleno debidamente compactada, se colocará una malla electrosoldada de las características que se requiera, colocada adecuadamente para absorber los esfuerzos de contracción provocados por cambios de temperatura en el concreto. La malla electrosoldada deberá quedar a una distancia de 1/3 del espesor de la losa de piso (por encima de la capa de relleno

debidamente compactada). Una vez instalada la malla y habiendo dejado las preparaciones para las instalaciones, se colocará la losa de piso de concreto hidráulico del espesor y resistencia que requiera el proyecto, quedando la malla electrosoldada sumergida en el concreto hidráulico.

#### 15.2.4 Mejoramiento del suelo para el desplante del muro de contención.

Se recomienda realizar el siguiente mejoramiento previo a la construcción del muro de contención.

Imagen 27 Esquema representativo del mejoramiento para muro de contención.



Fuente: ALSA, 2022.

64

**Corte:** Abrir caja a 25 cm por debajo del nivel de desplante de la cimentación del muro, de acuerdo a los requerimientos de proyecto garantizando la estabilidad del muro de acuerdo con los efectos de volteo, desplazamiento y capacidad portante considerados por el estructurista.

**Escarificar:** Se deberá escarificar el fondo de la caja mediante un suelo mejorado, escarificando unos 20 cm y mezclarlo con 25 kg de cal por cada m<sup>3</sup> de material, buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) mediante la prueba AASHTO Estándar.





**Relleno:** Sobre el fondo de la caja debidamente mejorado y compactado, se deberá construir un relleno utilizando un material con características físicas de calidad similar a una Arena Limosa (Material de banco) según la clasificación SUCS, se colocará una capa de 20 cm de espesor compacto, buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) mediante la prueba AASHTO Estándar.

**Plantilla:** Posteriormente sobre el relleno debidamente compactado se colocará una plantilla de concreto hidráulico  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$  con un espesor de 5 cm, con el fin de evitar que el concreto de los elementos estructurales se contaminen con partículas de suelo y que la carga se distribuya correctamente. Cumplido lo anterior, se podrá continuar con la construcción de la cimentación del muro de contención.

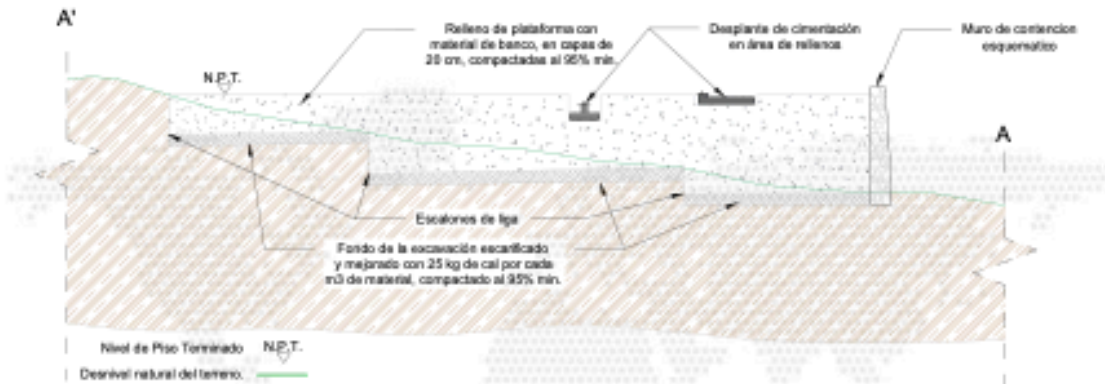
**Elementos de drenaje:** El drenaje del relleno posterior de la pantalla se realizará mediante la construcción de un filtro de material granular bien graduado, en un espesor de 0.40 m, y la colocación de tubos de PVC de 2" a cada 3.0 m en el lado frontal de los muros a una altura de 1/3 de la altura del muro a partir de la base y a pie del muro en un arreglo a tresbolillo. Se recomienda la construcción de una cuneta o zampeado, que desaloje adecuadamente el agua de filtración para conducirla a su sitio de disposición final.



### 15.3 Desplante de cimentación sobre plataforma mediante rellenos controlados.

Debido a la pendiente descendente que presenta el predio, se recomienda realizar el siguiente mejoramiento para la construcción de plataforma mediante rellenos y escalones de liga.

Imagen 28 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para la construcción de plataforma mediante rellenos.



Fuente: ALSA, 2022.

**Corte:** Con la finalidad de nivelar el terreno a los niveles que demande el proyecto, se deberán realizar cortes formando los escalones de liga que unirán el terreno natural con el relleno.

**Escarificar:** Sobre el fondo de los cortes conformados mediante escalones de liga, se deberá mejorar el suelo, escarificando unos 20 cm y mezclarlo con 25 kg de cal por cada m<sup>3</sup> de material, buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima (MVSM) mediante la prueba AASHTO Estándar.

**Relleno de plataforma:** Una vez mejorados con cal los cortes conformados mediante escalones de liga, se procederá con el relleno de la plataforma. Se colocarán el número de capas necesarias hasta llegar al nivel deseado según las necesidades del proyecto con espesores de 20 cm compacto, buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima mediante la prueba AASHTO Estándar, utilizando un material con características físicas de calidad similar a una Arena limosa (material de banco) según la clasificación SUCS.



«Este QR garantiza la legibilidad del presente documento»

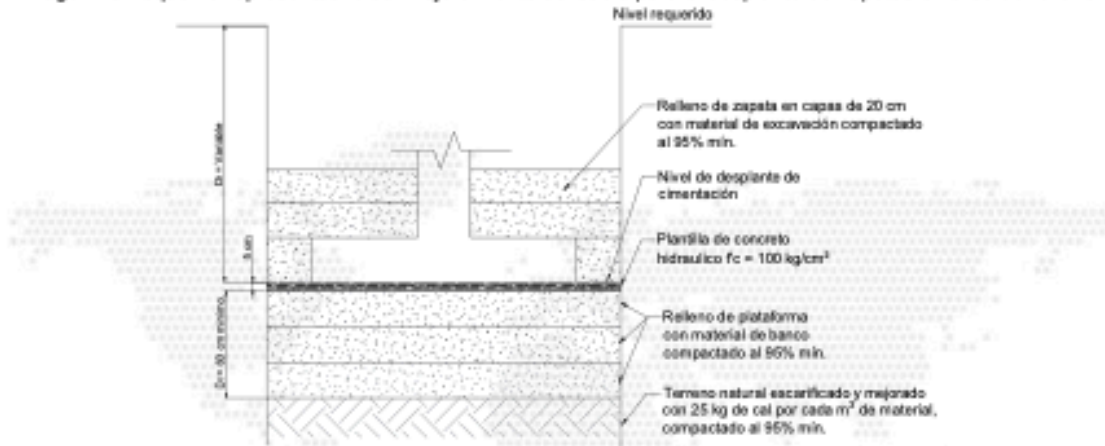


«Realice un consumo responsable. Impulsa sólo lo que sea necesario»

15.3.1 Recomendación para el desplante de zapatas sobre área de rellenos.

Se recomienda realizar lo siguiente previo a la construcción de las zapatas sobre área de rellenos.

Imagen 29 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para el desplante de zapatas en área de relleno.



Fuente: ALSA, 2022.

**Desplante de zapata de cimentación:** Una vez realizada la construcción de los rellenos conforme a lo indicado en el apartado 15.3 y según los niveles de proyecto, donde se indica el mejoramiento mediante un suelo escarificado con cal, la construcción de los rellenos mediante escalones de liga y su compactación, se deberá abrir caja a 5 cm de profundidad por debajo del nivel de desplante de cimentación, cuya capacidad de carga sea la adecuada a las necesidades de proyecto. Se deberá compactar el fondo del relleno, para descartar la presencia del material suelto producto de las excavaciones, buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima mediante la prueba AASHTO Estándar.

**Plantilla:** Posteriormente sobre el relleno de la plataforma debidamente compactado, se colocará una plantilla de concreto hidráulico  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$  con un espesor de 5 cm, con el fin de evitar que el concreto de los elementos estructurales se contaminen con partículas de suelo y que la carga se distribuya correctamente, una vez cumplido esto se puede continuar con la construcción de la cimentación.

67

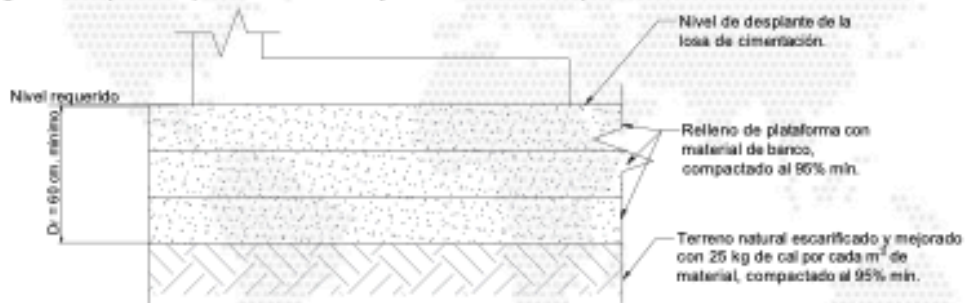


**Relleno de zapata:** Una vez terminada en su totalidad la construcción de la cimentación, se procederá con el relleno, se colocará el número de capas necesarias hasta llegar al nivel deseado con espesores de 20 cm compacto, buscando un grado de compactación de por lo menos el 95% de su masa volumétrica seca máxima mediante la prueba AASHTO Estándar, utilizando un material con características físicas de calidad similar a una Arena limosa (material de excavación del relleno) según la clasificación SUCS.

### 15.3.2 Recomendación para el desplante de losa de cimentación sobre área de rellenos.

Se recomienda realizar lo siguiente previo a la construcción de la losa de cimentación sobre área de rellenos.

Imagen 30 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para losa de cimentación en área de relleno.



Fuente: ALSA, 2022.

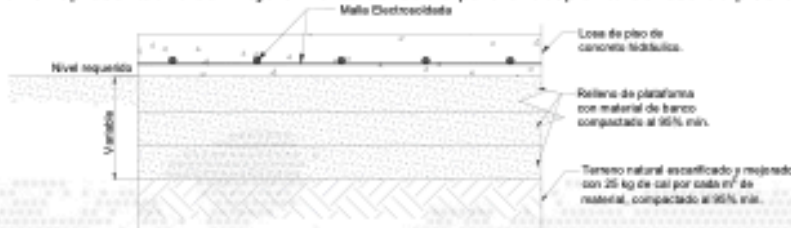
**Desplante de losa de cimentación:** Una vez realizada la construcción de los rellenos conforme a lo indicado en el apartado 15.3 y según los niveles de proyecto, donde se indica el mejoramiento mediante un suelo escarificado con cal, la construcción de los rellenos mediante escalones de liga y su compactación, se podrá realizar la construcción de la losa de cimentación.



15.3.3 Recomendación para el desplante de losa de piso sobre área de rellenos.

Se recomienda realizar lo siguiente previo a la construcción de la losa de piso sobre área de rellenos.

Imagen 31 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para el desplante de losa de piso en área de relleno.



Fuente: ALSA, 2022.

**Desplante de losa de piso:** Una vez realizada la construcción de los rellenos conforme a lo indicado en el apartado 15.3 y según los niveles de proyecto, donde se indica el mejoramiento mediante un suelo escarificado con cal, la construcción de los rellenos mediante escalones de liga y su compactación, se podrá realizar la construcción de la losa de piso.

**Malla electrosoldada:** Sobre el relleno de la plataforma debidamente compactado, se colocará una malla electrosoldada de las características que se requiera, colocada adecuadamente para absorber los esfuerzos de contracción provocados por cambios de temperatura en el concreto. La malla electrosoldada deberá quedar a una distancia de 1/3 del espesor de la losa de piso (por encima del relleno de la plataforma compactado). Una vez instalada la malla y habiendo dejado las preparaciones para las instalaciones, se colocará la losa de piso de concreto hidráulico del espesor y resistencia que requiera el proyecto, quedando la malla electrosoldada sumergida en el concreto hidráulico.



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable  
incorpore algo de ser necesario»

Los resultados que se presentan en este Informe: **frmezcalaromero\_J471-05-22** son aplicables exclusivamente al predio en estudio, en el que se consideraron las condiciones estratigráficas detectadas en el sitio, propiedades mecánicas y de deformación, así como las características particulares del proyecto, por lo que cualquier cambio en el proyecto podrá modificar las indicaciones emitidas en este documento.

Si al momento de iniciar los trabajos se encuentran condiciones diferentes a las mencionadas en este estudio, se recomienda notificar lo antes posible al laboratorio para tomar las medidas pertinentes.

**ATENTAMENTE**

**Ing. Esp. Álvaro Arrijoa López**  
Director técnico / Proyectos Geotécnicos

**Ing. José Salcedo Zúñiga.**  
Director técnico / Control de Calidad

**Ing. María del Conzuelo Rodríguez Ramírez.**  
Jefe área de diseño

**M.I. José Alejandro Salcedo Becerra.**  
Director General

**Ing. Esp. Álvaro Arrijoa López**  
Director técnico / Proyectos Geotécnicos

**Ing. José Salcedo Zúñiga.**  
Director técnico / Control de Calidad

**Ing. María del Conzuelo Rodríguez Ramírez.**  
Jefe área de diseño

**M.I. José Alejandro Salcedo Becerra.**  
Director General



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»

ALSA INGENIERIA DE SUELOS Y MATERIALES, S.A. DE C.V.

[www.alsaingenieria.com](http://www.alsaingenieria.com)



«Favor de un consumo responsable. ¡Iniciamos año de ser nosotros!»

## 16 Memoria fotográfica

Imagen 32 Realización del sondeo 1.



Fuente: ALSA, 2022.

Imagen 33 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 1 (de 0.60 m a 1.20 m).



Fuente: ALSA, 2022.



Este QR garantiza la legitimidad del presente documento



«Fomentar un consumo responsable. Imprimir sólo de ser necesario»

Imagen 34 Realización del sondeo 2.



Fuente: ALSA, 2022.

Imagen 35 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 2 (de 0.60 m a 1.20 m).



Fuente: ALSA, 2022.





«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable, incluso sólo de ser necesario»

Imagen 36 Realización del sondeo 3.



Fuente: ALSA, 2022.

Imagen 37 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 3 (de 0.00 m a 0.60 m).



Fuente: ALSA, 2022.



Este QR garantiza la legibilidad del presente documento



«Realice un contrato responsable,  
¡Antes de ser necesario!»

Imagen 38 Realización del sondeo 4.



Fuente: ALSA, 2022.

Imagen 39 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 4 (de 0.00 m a 0.60 m).



Fuente: ALSA, 2022.



Este QR garantiza la legitimidad del presente documento



Realice un consumo responsable,  
¡manténgalo sólo de ser necesario!

Imagen 40 Realización del sondeo 5.



Fuente: ALSA, 2022.

Imagen 41 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 5 (de 0.00 m a 0.60 m).



Fuente: ALSA, 2022.



Imagen 42 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 6 (de 0.00 m a 0.60 m).



Fuente: ALSA, 2022.

Imagen 43 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 6 (de 0.60 m a 1.20 m).



Fuente: ALSA, 2022.

<p><b>MATRIZ</b>                  ☎ (33) 3335 1261 ☎ (33) 3855 1260                  Calle Sienita 2049, Col. Mariano Otero,                  CP 45962 Zapopan, Jalisco, México.</p>	<p><b>SUCURSAL</b>                  ☎ (+52) 378 1123 613                  Calle Santa Faustina Kowalska 171, Col. Sta. Bárbara,                  Tepatlilán de Morelos, Jalisco, México.</p>	<p><b>AlsaIngeniería</b>                  contacto@alsaingenieria.com</p>
--	--	---



«Este QR garantiza la legibilidad del presente documento»

ALSA INGENIERIA DE SUELOS Y MATERIALES, S.A. DE C.V.

www.alsaingenieria.com



«Realizar un contrato responsable, siempre será de ser necesario»

**17 Índice de imágenes**

Imagen 1 Ubicación general del sitio de estudio ..... 4

Imagen 2 Ubicación del sitio de estudio en el municipio de Tepatlilán de Morelos..... 5

Imagen 3 Tubo muestreador o sacamuestra partido..... 9

Imagen 4 Sistema de soga y malacate para exploración mediante SPT ..... 10

Imagen 5 Perfil estratigráfico del suelo, sondeo 1..... 13

Imagen 6 Perfil estratigráfico del suelo, sondeo 2..... 15

Imagen 7 Perfil estratigráfico del suelo, sondeo 3..... 17

Imagen 8 Perfil estratigráfico del suelo, sondeo 4..... 19

Imagen 9 Perfil estratigráfico del suelo, sondeo 5..... 21

Imagen 10 Perfil estratigráfico del suelo, sondeo 6..... 23

Imagen 11 Ubicación general del predio..... 24

Imagen 12 Distribución de los sondeos de exploración en el predio..... 24

Imagen 13 Esquema representativo del perfil estratigráfico del suelo, corte A – A'..... 25

Imagen 14 Esquema representativo del perfil estratigráfico del suelo, corte B – B'..... 26

Imagen 15 Regionalización Sísmica de la República Mexicana y ubicación del sitio de estudio. .... 27

Imagen 16 Modelo 3D y planta de los asentamientos en zapata corrida, según la composición estratigráfica..... 32

Imagen 17 Perfil del modelo 3D: Distribución de esfuerzos en el suelo de una zapata corrida. .... 33

Imagen 18 Modelo 3D y planta de los asentamientos en losas, según la composición estratigráfica..... 34

Imagen 19 Perfil del modelo 3D: Distribución de esfuerzos en el suelo de una losa de cimentación. .... 35

Imagen 20 Esquema representativo del mejoramiento para el desplante de zapata en roca o fragmentos de roca. .... 39

Imagen 21 Esquema representativo del mejoramiento para el desplante de losa de cimentación sobre roca o fragmentos de roca. .... 40

Imagen 22 Esquema representativo del mejoramiento para el desplante de losa de piso sobre roca o fragmentos de roca. .... 41



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un consumo responsable, siempre sólo de ser necesario»

Imagen 23 Esquema representativo del mejoramiento para muro de contención sobre roca o fragmentos de roca. .... 42

Imagen 24 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para el desplante de zapatas ..... 43

Imagen 25 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para el desplante de losa de cimentación. .... 44

Imagen 26 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para el desplante de la losa de piso... 45

Imagen 27 Esquema representativo del mejoramiento para muro de contención..... 46

Imagen 28 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para la construcción de plataforma mediante rellenos. .... 48

Imagen 29 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para el desplante de zapatas en área de relleno. .... 49

Imagen 30 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para losa de cimentación en área de relleno. .... 50

Imagen 31 Esquema representativo del mejoramiento del suelo para el desplante de losa de piso en área de relleno. .... 51

Imagen 32 Realización del sondeo 1. .... 53

Imagen 33 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 1 (de 0.60 m a 1.20 m). .... 53

Imagen 34 Realización del sondeo 2. .... 54

Imagen 35 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 2 (de 0.60 m a 1.20 m). .... 54

Imagen 36 Realización del sondeo 3. .... 55

Imagen 37 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 3 (de 0.00 m a 0.60 m). .... 55

Imagen 38 Realización del sondeo 4. .... 56

Imagen 39 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 4 (de 0.00 m a 0.60 m). .... 56

Imagen 40 Realización del sondeo 5. .... 57

Imagen 41 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 5 (de 0.00 m a 0.60 m). .... 57

Imagen 42 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 6 (de 0.00 m a 0.60 m). .... 58

Imagen 43 Material recuperado para su análisis en laboratorio del sondeo 6 (de 0.60 m a 1.20 m). .... 58

78



Este QR garantiza la legibilidad del presente documento



«Realice un consumo responsable, imprima sólo de ser necesario»

**18 Índice de tablas**

Tabla 1 Profundidades máximas de exploración en los sondeos..... 11

Tabla 2 Características físicas y mecánicas del suelo, sondeo 1. .... 12

Tabla 3 Características físicas y mecánicas del suelo, sondeo 2. .... 14

Tabla 4 Características físicas y mecánicas del suelo, sondeo 3. .... 16

Tabla 5 Características físicas y mecánicas del suelo, sondeo 4. .... 18

Tabla 6 Características físicas y mecánicas del suelo, sondeo 5. .... 20

Tabla 7 Características físicas y mecánicas del suelo, sondeo 6. .... 22

Tabla 8 Ubicación de los puntos de exploración mediante coordenadas UTM ..... 25

Tabla 9 Capacidad de carga para una cimentación corrida ..... 29

Tabla 10 Capacidad de carga para una losa de cimentación..... 29

Tabla 11 Capacidad de carga para una cimentación corrida sobre plataforma ..... 30

Tabla 12 Capacidad de carga para una losa de cimentación sobre plataforma ..... 30

Tabla 13 Asentamiento elástico (Se) estimado para las cimentaciones ..... 31

Tabla 14 Módulos de reacción del suelo para distintos anchos de cimentación. .... 36

Tabla 15 Coeficiente de permeabilidad del suelo según su grado de permeabilidad..... 37

**19 Referencias**

**ASTM D 1586. vigente.** Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils. 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959., West Conshohocken, PA, United States : ASTM, vigente.

**CFE. 2015.** Manual de diseño por sismo. Capítulo C.1.3. [aut. libro] Dr. Luis Eduardo Pérez Rocha Dr. Ulises Mena Hernández. *Manual de Diseño de Obras Civiles, Sección C. Estructuras, Tema I. Criterios Generales de Análisis y Diseño.* México : Comisión Federal de Electricidad, 2015.

**Das, Braja M. 2015.** *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica.* Cuarta. México D.F. : Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., 2015.

**INAFED. 2019.** <http://www.inafed.gob.mx/>. <http://www.inafed.gob.mx/>. [En línea] 2019. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM14jalisco/municipios>.

79



«Este QR garantiza la legitimidad del presente documento»



«Realice un contrato responsable, ¡entre más de ser necesario!»

**INEGI. 2009.** inegi.org.mx. *inegi.org.mx.* [En línea] 2009. [http://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/14/14097.pdf](http://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/14/14097.pdf).

**Juárez, Badillo Eulalio y Rico, Rodríguez Alfonso. 2017.** *Mécanica de suelos, Tomo II. 2a edición.* México D.F. : Limusa, S.A. de C.V., 2017. Vol. II.

**Juárez, Badillo Eulalio. A. Rico Rodríguez. 2005.** *Mecánica de suelos. Tomo I. 3ra edición.* . México D.F. : Limusa, S.A. de C.V., 2005. Vol. I.

**M. Das, Braja. 2012.** *Fundamentos de Ingeniería de Cimentaciones.* Séptima. México, D.F. : Cengage Learning Editores, S. A. de C.V., 2012.

**NMX-C-430-ONNCCE. Vigente.** Industria de la Construcción - Geotecnia - Cimentaciones - Sondeos de Pozo a Cielo Abierto. . México. ONNCCE, Vigente.

**NMX-C-431-ONNCCE. Vigente.** Industria de la Construcción - Geotecnia Cimentaciones - Toma de Muestra Alterada e Inalterada - Métodos de Prueba. México. ONNCCE, Vigente.

**NMX-C-468-ONNCCE. Vigente.** Industria de la Construcción - Geotecnia - Materiales para Terracerías - Método de Preparación de Muestras. México. ONNCCE, Vigente.

**NMX-C-475-ONNCCE. Vigente.** Industria de la Construcción - Geotecnia - Materiales Térreos - Determinación del Contenido de Agua Mediante Homo - Método de Ensayo. México. ONNCCE, Vigente.

**NMX-C-493-ONNCCE. Vigente.** Industria de la Construcción - Geotecnia - Límites de Consistencia de Suelos - Método de Ensayo. México. ONNCCE, Vigente.

**NMX-C-496-ONNCCE. Vigente.** Industria de la Construcción - Geotecnia - Materiales para Terracerías - Determinación de la Composición Granular. México. ONNCCE, Vigente.

**NMX-C-503-ONNCCE. Vigente.** Industria de la Construcción - Geotecnia - Materiales Térreos - Determinación del Contenido de Agua de Suelos Mediante Secado Rápido. México. ONNCCE, Vigente.

**NMX-C-528-ONNCCE. Vigente.** Industria de la Construcción - Geotecnia - Materiales Térreos - Determinación de las Masas Volumétricas Sueltas y Coeficientes de Variación Volumétrica- Métodos de Ensayo. México. ONNCCE, Vigente.

**NTC. 1997.** Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Cimentaciones. *Reglamento Orgánico de Guadalajara.* Universidad de Guadalajara, 1997. Vol. I.

**US Army, Department. Corps of Engineers. 1988.** Engineering and Design- Geotechnical Investigations: Penetration Resistance. 1988.

**NATUR**

(33) 3335 1261 (33) 3055 1260  
Calle Sierrita 2049, Col. Mariano Otero,  
CP 45062 Zapopan, Jalisco, México.

**SUCURSAL**

(+52) 378 1023 613  
Calle Santa Faustina Kowalska 171, Col. Sta. Bárbara,  
Tepeatlán de Morelos, Jalisco, México.

AlsaIngenieria  
contacto@alsaingenieria.com







Hacienda Los Huenchos