Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

EXPLORACION GEOTECNICA Y DISEÑO DE PAVIMENTOS C. BELLAVISTA DESDE AV. HIDALGO HASTA ALLENDE

ZAPOPAN, JALISCO.

Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

DATOS DE PROYECTO

FECHA	AGOSTO DEL 2025.
NOMBRE DE PROYECTO	**EXPLORACION GEOTECNICA DE C. BELLAVISTA DESDE AV. HIDALGO HASTA ALLENDE**
LUGAR	**ZAPOPAN, JALISCO**
SOLICITANTE	
CONTENIDO	1.- Generalidades 2.- Recomendaciones y conclusiones **Anexo:** Estratigrafías PCA con ensayos y fotografías

TREJO

Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

GENERALIDADES

Proyecto para EXPLORACION GEOTECNICA Y DISEÑO DE PAVIMENTOS C. BELLAVISTA DESDE AV. HIDALGO HASTA ALLENDE

Se programo 1 sondeo exploratorio directo mediante pozo a cielo abierto (PCA), hasta una profundidad de 0.75 m. Es importante señalar que las exploraciones se realizaron distribuidos a lo largo del tramo.

UBICACIÓN DE SONDEOS EXPLORATORIOS PCA

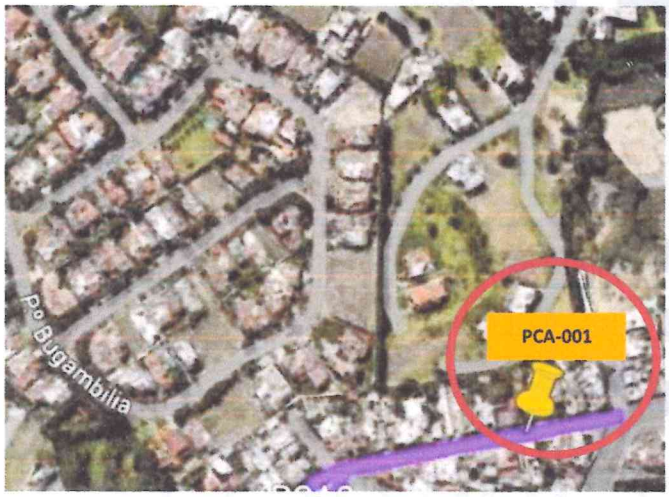


Fig.2 Localización de los sondeos exploratorios PCA

No. PCA	COORDENADAS
PCA-01	20°43´21" N - 103°23´57" W

Tabla 1. Coordenadas de los sondeos exploratorios PCA

Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

TRABAJOS DE CAMPO

Los sondeos exploratorios mediante PCA fueron ejecutados de manera manual utilizando, pico, pala, barra, etc. hasta una profundidad aproximada de 0.75 m. Se obtuvieron muestras alteradas representativas, concluyendo que los materiales son similares en todas las exploraciones.

Respecto al nivel de aguas freáticas (NAF) o agua atrapada, no se localizó a la profundidad explorada. No se encontraron oquedades, fisuras o cavernas que pongan en riesgo la urbanización a construir.

En la siguiente tabla por sondeo efectuado (PCA) se da la ubicación en cadenamientos e información de niveles.

C. Bellavista desde Av. Hidalgo hasta Allende			
PCA No.	**Cadenamiento**	**Prof. de sondeo**	**Prof. total Sondeo**
PCA-01	-	0.00 a 0.75 m	0.75 m

Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

DISEÑO DE PAVIMENTOS Y RECOMENDACIONES DE CONSTRUCCIÓN

INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

El material encontrado y muestreado como terreno natural se clasifica en su mayoría arena mal graduada (SP), con menor o mayor cantidad de gravilla y finos. La compacidad del subsuelo hasta 3 m de profundidad es media, con algunos lentes compactos.

De los ensayos a los materiales de suelo obtenidos de los pozos a cielo abierto (PCA), se tienen los siguientes valores.

VALORES	CBR (%)	GRUESOS (%)	MEDIOS (%)	FINOS (%)	MVSS (kg/m³)
MINIMO	63.97	5.90	92.8	1.3	1125
MAXIMO	63.97	5.90	92.8	1.3	1125
PROMEDIO	63.97	5.90	92.8	1.3	1125

Donde:

CBR = Ensayo de relación de soporte de californa
Expan. = % de expansión (prueba CBR saturado)
MVSS= Masa volumétrica seca suelta

Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES PARA EMPLEAR, SEGÚN ESPECIFICACIONES SCT

REQUISITOS CALIDAD MATERIAL TERRAPLEN	
Características	**Especificación**
Limite liquido; % máximo	50
Valor Soporte de California (CBR); % mínimo	5
Expansión; % máxima	5
Grado de compactación; %	90 ± 2

NORMA N-CMT-1-01/02 (SCT).

REQUISITOS CALIDAD MATERIAL SUBRASANTE	
Características	**Especificación**
Tamaño máximo; mm	76
Limite liquido; % máximo	40
Índice plástico; % máximo	12
Valor Soporte de California (CBR); % mínimo	20
Expansión; % máxima	2
Grado de compactación; %	100 ± 2

NORMA N-CMT-1-03/21 (SCT).

REQUISITOS PARA MATERIAL BASE HIDRÁULICA	
Características	**Especificación**
Limite liquido; % máximo	25
Índice plástico; % máximo	6
Equivalente de Arena; % mínimo	40
Valor Soporte de California (CBR); % mínimo	80
Desgaste de los Ángeles; % Máximo	35
Partículas alargadas y lajeadas; % Máximo	40
Grado de compactación; % Mínimo	100

NORMA N-CMT-4-02-002/21 (SCT)

Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

METODOLOGÍA EN EL DISEÑO DEL PAVIMENTO

Se realiza el diseño de la estructura del pavimento de tipo rígido (concreto hidráulico), con el objetivo de cumplir las características y demandas del proyecto que será una avenida secundaria.

De los resultados generales de laboratorio y analizando los factores que intervienen en el proyecto, para el diseño del pavimento rígido (concreto hidráulico) se realizó mediante 3 distintos procedimientos, con el fin de garantizar el diseño más adecuado y óptimo para el proyecto. Lo métodos utilizados son los siguientes:

- Método por nomogramas **AASHTO.**

I- DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO (CONCRETO HIDRÁULICO) VIALIDADES INTERIORES Y CARRILES DE ACELERACION Y DESACELERACION.

DATOS GENERALES DE DISEÑO

En la siguiente tabla se muestran algunos valores involucrados para obtener del flujo teórico vehicular de tránsito equivalente teórico acumulado:

Tipo	Volumen diário	t %	N de ejes	Peso por eje Kips			LEFS	ESALs	ΣESALS	Factor de Camión	FC	Tráfico de diseño	ESALs de diseño
				Simple	Tandem	Tridem							
Vehículos livianos (A2 y A 2)	900	4	2	4			0.002	1.8	3.6	0.004	27.6	9066600	36266
				4			0.002	1.8					
Bus pequeño B	80	4	2	4			0.002	0.16	3.12	0.039	27.6	805920	31431
				8			0.037	2.96					
Bus mediano (B2)	80	4	2	10			0.093	7.44	11.8	0.1475	27.6	805920	118873
					14		0.0545	4.36					
Bus grande (B3)	0	3	2	10			0.093	0	0	0.242	25.7	0	0
					18		0.149	0					
C2	15	6.67	2	14			0.368	5.52	38.595	2.573	32.673	178885	460271
				22			2.205	33.075					
C3	40	5.18	2	14			0.368	14.72	105.92	2.648	29.842	435693	1153715
					36		2.28	91.2					

Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

DATOS GENERALES DE DISEÑO	
Carga de diseño mínima	8.20 ton
Tasa de crecimiento anual del tránsito	5%
Tránsito diario promedio anual (TDPA)	1,115
Vehículo máximo diseño:	C3
Factor de carril	0.8
Factor de sentido	0.5
Nivel de confianza	80%
CBR crítico terreno natural	20%
CBR crítico subrasante	30%
Porcentaje de camiones cargados	60%
Valor de daño superficial	0 cm
Valor de daño profundo	30 cm
Subrasante:	SM
Base hidráulica:	GM

COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO	
Autos A2	62.8%
Camionetas ligeras A´2	17.94%
Camiones de transporte público B2	7.17%
Camiones de transporte público B3	7.17%
Camiones pesados C2	1.35%
Camiones pesados C3	3.59%
Camiones pesados C4	0%
Tractor con doble remolque (2 ejes) T3-S2	0%

En la siguiente tabla, se muestran datos específicos de diseño para pavimento rígido, que aunados a los datos generales que conforman todos los parámetros necesarios para el diseño de este tipo de pavimento.

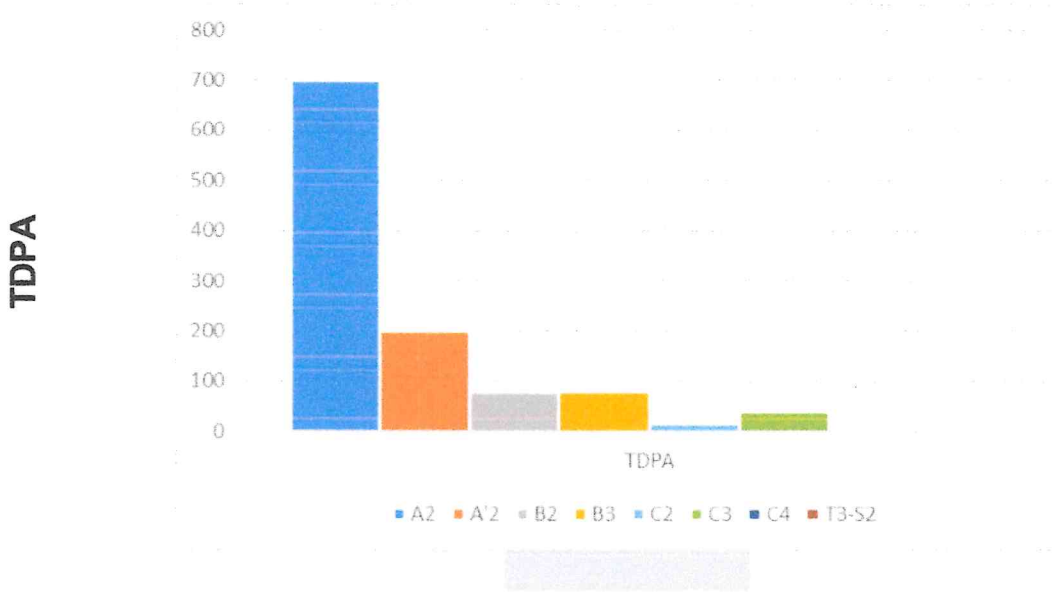
DATOS ESPECIFICOS DE DISEÑO PAVIMENTO RÍGIDO	
Años de servicio	20
Módulo de reacción k (Pci)	250.0
Módulo de ruptura concreto MR (psi)	682.71
Factor de seguridad de carga	1.1
Módulo de elasticidad de concreto Pci	4320675
Módulo de Poisson (μ)	0.15
CBR crítico base hidráulica	80%

- Se considera que el pavimento cuenta con barras de amarre (longitudinales), barras pasa juntas (transversales) para transferencia de carga y soporte lateral (machuelo).

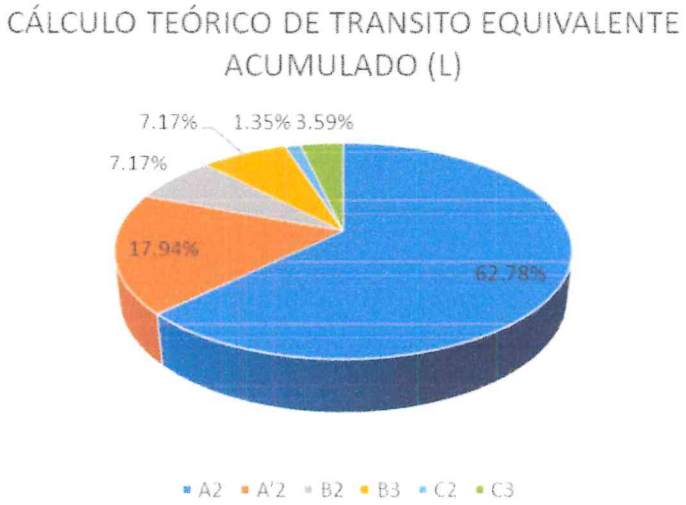
Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

COMPORTAMIENTO DEL TRÁNSITO TEÓRICO PROMEDIO DIARIO



TIPO DE VEHÍCULO



Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

DATOS DE DISEÑO POR MÉTODO NOMOGRAMAS AASHTO

A diferencia de otros métodos, este método introduce el concepto de serviciabilidad en el diseño de pavimentos, como una medida de su capacidad para brindar una superficie lisa y suave al usuario.

DISEÑO ESTRUCTURAL

RESULTADOS DEL DISEÑO CON ESPESOR IGUAL A: 6.5 pulg --> 16.25 cm



REVISIÓN DE DISEÑO CON CARGA AL CENTRO DE LA LOSA

Espesor de losa asumido (pulg) = 6.5
Cálculo diferencial positivo °F = 10.711

	Ensayo vial AASHTO	Proyecto de diseño
Radio de rigidéz l (pulg)	30.888	28.268
Factor de Fricción F	1.11	1.11
Valor de (Log b)	-1.45	-1.356
Esf. Producido por la carga (T1	314.111	292.565
Esf. Prod. Por carga+temp (T1	481.169	477.988
Valor de G	-0.176	
Valor de Y	1.64	
Valor de Log R	6.374	
Valor de Log W	6.266682927	
Valor de Log de W'	6.310211869	
Valor de W'	2.043E+06	OK

Calculos auxiliares para juntas con pasajuntas

TD neg °F =	-1.156	Clima Húmedo
Ghum °F =	6.5	
Inercia I (pulg4) =	0.119842	
OPENING =	0.023326	
BETA =	0.6009	
Bstress =	2337.017	
ESALs en millones =	1.739069	

==> 85 % de rendimiento

REVISION DE DISEÑO CON CARGA EN LA JUNTA

Juntas con pasajuntas?	Espaciamiento de juntas (pies) Jtspace	Esp de losa asumido (pulg)	Diámetro del pasajuntas (pulg)	TD (negativo)	Esfuerzo de tensión al centro	Esf de tensión en la junta (1)	Calificación	Falla pronostica da (pulg)	Falla admisible (pulg)	Calificación
NO	15	6.5	-	7.656	477.988	120	OK	0.048539	0.06	OK
SI	15	6.5	1.25	7.656	477.988	120	OK	0.032649	0.06	OK

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	Diseño AASHTO espesor (cm)	Diseño constructivo espesor (cm)
Subrasante	20.0	20.0
Base hidráulica	15.0	20.0
Losa de concreto hidráulico	16.25	20.0
TOTAL	51.25 cm	60.0 cm

Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

CORTE ESQUEMATICO PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO.

NOTAS IMPORTANTES:

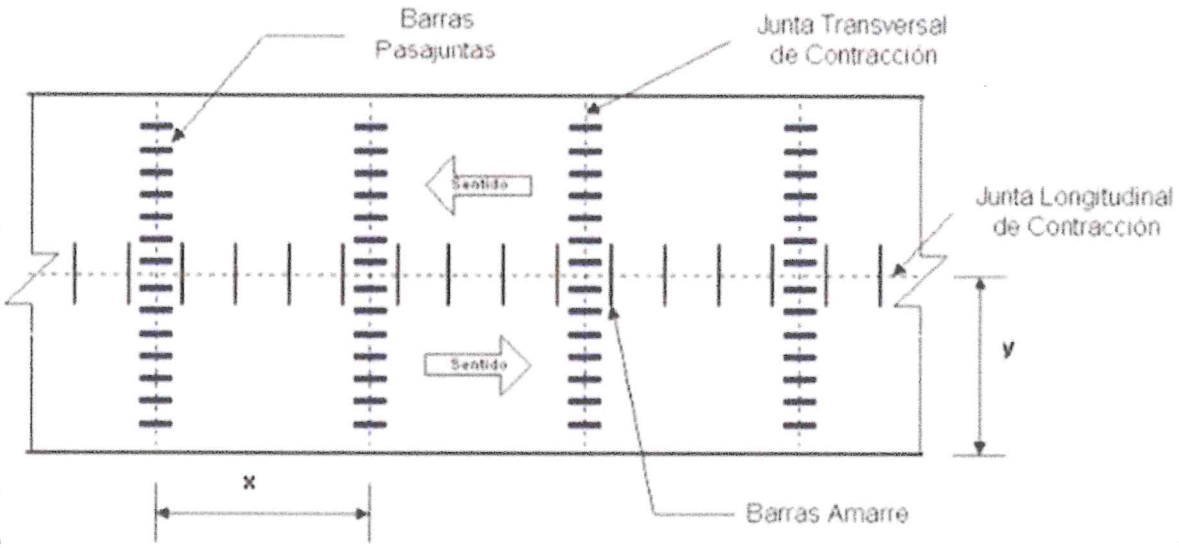
- De acuerdo a nuestro análisis de diseño de pavimentos, los espesores no se ajustan a los requerimientos establecidos por el municipio de Zapopan, ya que el cálculo de espesor de base hidráulica, nos arroja un espesor de 15cm y losa de rodamiento de 16.25 cm con resistencia MR 45, por lo cual nos ajustamos a los parámetros establecidos, concluyendo con los espesores mínimos de 20 cm. de base hidráulica y 20 cm. de losa de rodamiento con resistencia MR45.
- Cuidar el que se tenga un buen drenaje transversal y longitudinal del pavimento, desalojando el agua que pudiese afectar a la estructura de pavimento. Así mismo, evitar zonas de inundación o encharcamientos que permitan posibles infiltraciones de agua hacia las capas inferiores.

- Se deberá cuidar la calidad de los materiales (subrasante y base hidráulica) empleados y/o obtenidos de bancos de préstamo, para el cumplimiento de las especificaciones emitidas por la SCT.

- La **durabilidad del pavimento** será de 20 años, siempre que se cumpla con los espesores de la estructura del pavimento, procesos constructivos y la calidad de los materiales.

- **La modulación de las losas** se recomienda de 4.0 m longitudinal (X) y 3.5 m transversal (Y) o si ya se cuenta con las medidas de modulación, es obligatorio cumplir con la siguiente relación: largo (X) / ancho (Y) debe de estar entre 0.71 a 1.40

DETALLE DE PASAJUNTAS Y BARRAS DE AMARRE

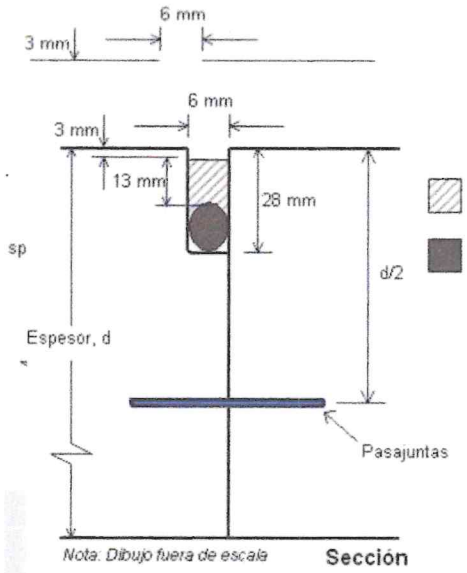


Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

- **Barras de amarre y pasajuntas**:
Las dimensiones para las barras de amarre (entre carriles, longitudinal) con respecto al espesor de la losa son las siguientes: Diámetro (Ø) = 5/8" y longitud 76 m, colocadas a cada 91 cm (5/8"x76 cm@91cm).

Las dimensiones para las barras pasajuntas (entre losas, transversal) con respecto al espesor de la losa son las siguientes: Diámetro (Ø) = 1¼" y longitud 46 m a cada 30 cm (1¼"x46cm @30cm). El total de la barra pasajuntas deberá estar engrasada (con grasa gruesa) para mejor trabajabilidad. La colocación de las barras será como se indica en la siguiente imagen.



- **Detalle de juntas**. Es importante realizar los cortes a la losa si al pisarla no se marca la huella. Los cortes se realizarán según al diseño de juntas y a la profundidad de 1/3 del espesor de la losa, que para este caso será de 83 mm. Tener extremo cuidado en el sellado de juntas ya que es un factor importante en la durabilidad del pavimento.

- **Curado**. Para obtener las propiedades potenciales que se esperan del concreto, en particular en la zona superficial, es necesario curar y proteger el concreto fresco durante un período adecuado. El curado y la protección deben comenzar tan pronto como sea posible después de compactar el concreto y en todos los casos, antes de que la superficie haya tenido tiempo de secarse.

Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

Se deberá tener cuidado en la calidad de los materiales de banco de préstamo que se adquieran, debiendo cumplir con calidad que marcan normas, especial cuidado en su distribución de tamaños (granulometría), CBR y plasticidad. Así mismo, en las zonas de líneas de agua potable y/o drenaje sanitario o pluvial, descargas sanitarias o bien tomas domiciliarias de agua, verificar que no se tengan fugas de agua y que se compacte perfectamente.

Se da enseguida el procedimiento y recomendaciones de construcción:

a) Considerar conformar capa cortante de grava, subrasante, base hidráulica y la losa de rodamiento. Se considera que el material del lugar cumple calidad de capa subrasante.

b) En caso de usar el material de banco muestreado la calidad del material a emplear deberá cumplir con las características siguientes: Finos (malla 200) 25% máximo, límite líquido 30% máximo, índice plástico 10% máximo, CBR 20% mínimo. Cuidar la granulometría del material para evitar mala graduación y lograr una buena compactación.

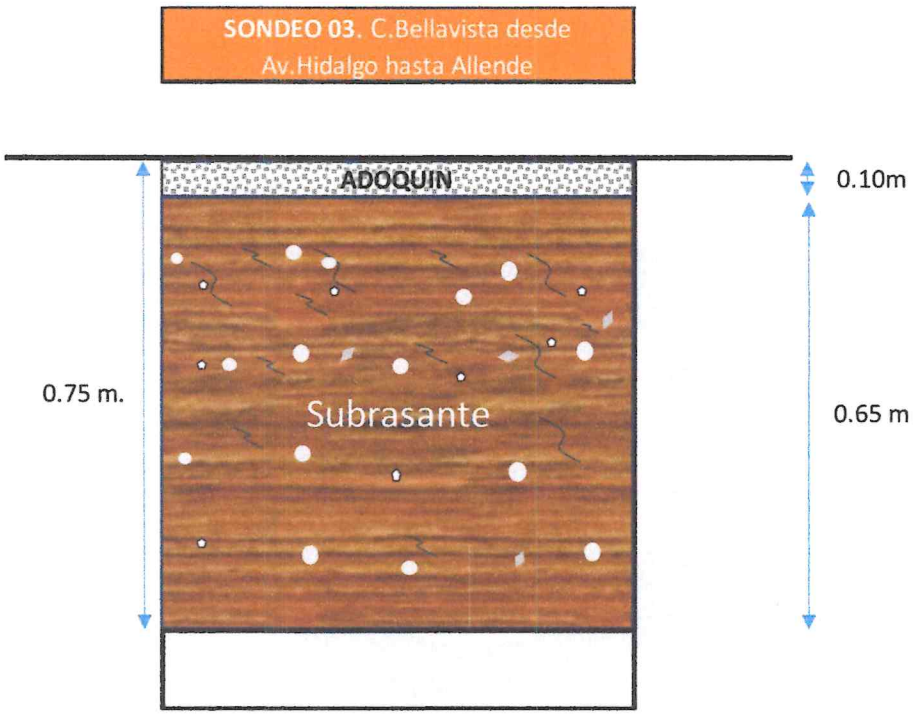
c) Sobre la subrasante colocar **BASE HIDRAULICA** de 20 cm de espesor, empleando materiales de banco. compactando al 100% de su MSVSM y humedad óptima. La calidad del material a emplear deberá cumplir con las características siguientes: Finos (malla 200) 10% máximo, límite líquido 25% máximo, índice plástico 6% máximo, CBR 80% mínimo. Cuidar la granulometría del material para evitar mala graduación y lograr una buena compactación.

Ing. Eloy David Orozco Rodriguez

Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

Representacion esquematica del la exploracion



TREJO

c 4

Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD

TREJO

INFORME DE ENSAYE EN MATERIALES

OBRA: EXPLORACION GEOTECNICA DE C. BELLAVISTA DESDE AV. HIDALGO HASTA ALLENDE ENSAYES Nº: 1 material #1

UBICACION: ZAPOPAN, JALISCO. FECHA DE RECIBO: martes 26 de agosto 2025.

LOCALIZACION : ZAPOPAN, JALISCO. FECHA DE INFORME: jueves 28 de agosto 2025.

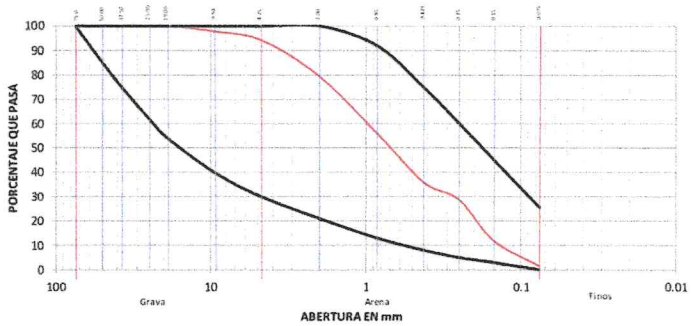
ATN.:

DATOS DEL MUESTREO								
MATERIAL PARA CAPA DE:	BASE:		SUBBASE:		SUBRASANTE:	*	REVESTIMIENTO:	
OBSERVACIONES DEL MATERIAL:	**EL MATERIAL CUMPLE CALIDAD DE SUBRASANTE**							
CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO:	En campo							
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	Secado							
UBICACION DEL BANCO	MATERIAL MUESTREADO EN OBRA							

P.E. SECO SUELTO kg/m3	1.125
P.E.S. MAXIMO kg/m3	1.423
HUMEDAD OPTIMA %	11.11
HUMEDAD DEL LUGAR %	16.96

COMPOSICION GRANULOMETRICA	
MALLA	% QUE PASA
50	100
37.5	100
25.0	100
19.0	100
9.5	98
4.75	94
2.00	79
0.85	56
0.425	36
0.250	29
0.150	12
0.075	1

GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA



C.B.R. %	**63.97**	**20 mínimo**
EXPANSION %	**0.11**	**MAX 2**
GRAVA %	**5.90**	
ARENA %	**92.8**	CLASIFICACION SUCS:
FINOS %	**1.3**	**SP, Arena mal graduada**

PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA Núm. 0.425

LIMITE LÍQUIDO %	**0.0**	**NP**	**40 máximo**
LIMITE PLASTICO %	**0.00**	**NP**	
INDICE PLASTICO %	**0.0**	**NP**	**12 máximo**
CONTRACCION LINEAL	**0.0**	**NP**	
EQUIV. ARENA %			

Eduardo C.

Ing.Jose Eduardo Cardenas Fregoso
Responsable De Laboratorio

Ing. Eloy David Orozco Rodriguez
Asesor Técnico

Trejo Control de Calidad. C. Roberto J. Cordero #1807
Col. López Portillo C.P 44960, Guadalajara, Jalisco Conmutador
(33)3635-1100 oicssa74gmail.com

TREJO
CONTROL DE CALIDAD





TREJO

e 4