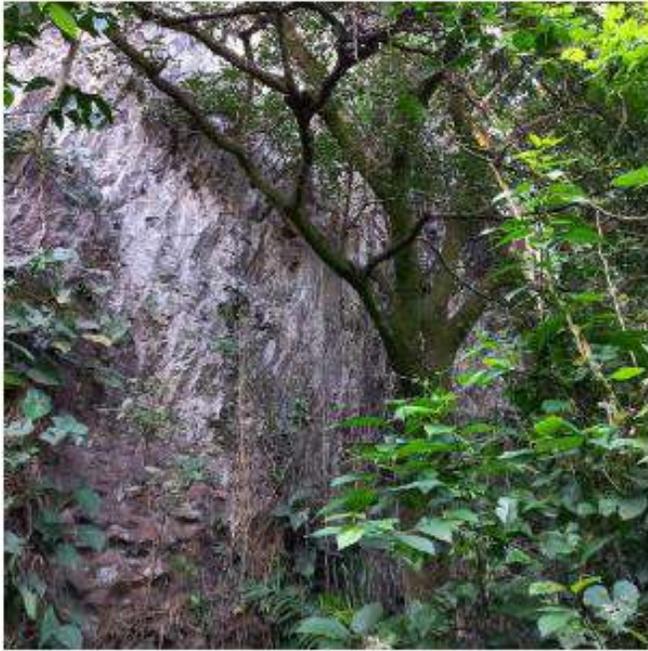




# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA  
NÚMERO DE PROVEEDOR DGI/TM/C-ELE-22-0936



**Nuestros Materiales Pétreos: Basalto y Tezontle**

**Presentación  
Junio de 2023**



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936

## I. Localización Geográfica de nuestros Bancos de Materiales Pétreos: Basalto

### I.1. Parcela 197

El sitio en el cual se desarrollará el Banco de Materiales se localiza en la localidad de Tapalapan, Municipio de Santiago Tuxtla, Estado de Veracruz; el acceso se realiza a través de la Carretera Federal Costera del Golfo 180.

El predio en estudio presenta una superficie total de aproximadamente 4,800 metros cuadrados, la cual se considera como área explotable. La Figura 1 muestra su ubicación.

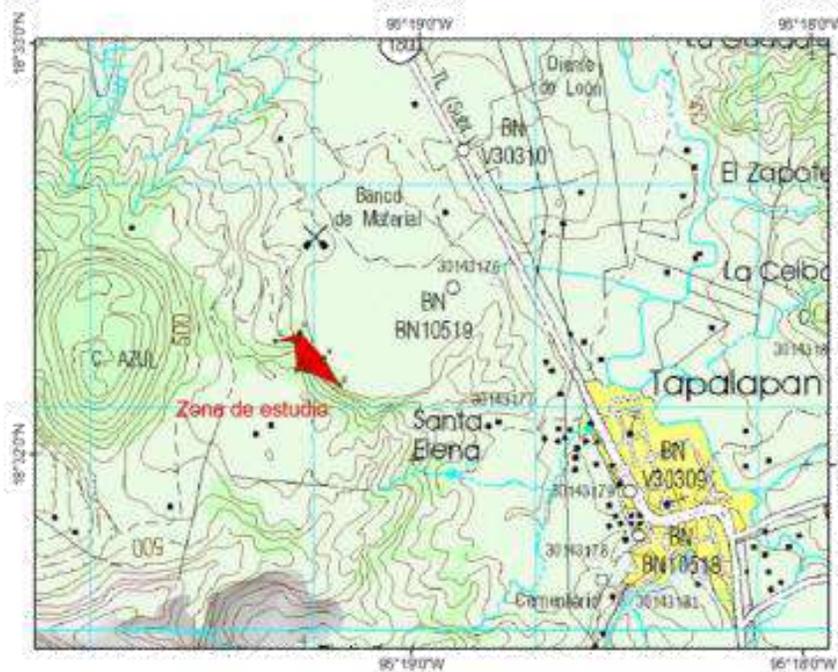


Figura 1.- Localización regional de la zona de estudio.

Los vértices que definen el polígono a explotar quedan definidos por los puntos que se presentan en la Tabla 1, Figura 2.

Punto	Posición X	Posición Y	Longitud	Latitud
V1	255050.6393	2051218.75	-95.3204639	18.5373643
V2	254940.1588	2051336.502	-95.3215243	18.5384148
V3	254829.2197	2051295.383	-95.3225696	18.5380305
V4	254914.4135	2051297.172	-95.3217632	18.5380566
V5	254926.0288	2051164.401	-95.3216370	18.536859
V6	254970.0797	2051159.007	-95.3212193	18.5368154
V7	255119.4151	2051095.02	-95.3197977	18.536255

Tabla 1. Vértices que definen el polígono propuesto para extracción de roca.

**¡¡ HAZLO BIEN A LA PRIMERA VEZ!!**



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936

## I.2. Parcela 145

El sitio en el cual se desarrollará el Banco de Materiales se localiza en la localidad de Tapalapan, Municipio de Santiago Tuxtla, Estado de Veracruz; el acceso se realiza a través de la Carretera Federal Costera del Golfo 180.

El predio en estudio presenta una superficie total de aproximadamente 4,800 metros cuadrados, la cual se considera como área explotable. La Figura 1 muestra su ubicación.

2



Figura 1.- Localización regional de la zona de estudio.

Los vértices que definen el polígono a explotar quedan definidos por los puntos que se presentan en la Tabla 1, Figura 2.

Punto	Posición X	Posición Y	Longitud	Latitud
V1	255171	2051698	95°19'09.79"O	18°32'30.20"N
V2	255125	2051719	95°19'11.36"O	18°32'30.87"N
V3	255092	2051716	95°19'12.49"O	18°32'30.76"N
V4	255047	2051657	95°19'14.00"O	18°32'28.83"N
V5	255057	2051637	95°19'13.64"O	18°32'28.17"N
V6	255061	2051634	95°19'13.51"O	18°32'28.07"N

Tabla 1. Vértices que definen el polígono propuesto para extracción de roca.

**¡¡ HAZLO BIEN A LA PRIMERA VEZ!!**



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936

## II. RESULTADO DE LOS ESTUDIOS GEOLOGICOS DE NUESTROS BANCOS

Los cálculos se llevaron a cabo mediante los métodos Racional Americano y del Hidrograma Unitario Triangular, de los cuales el gasto calculado por el Método Racional Americano es el que se tomó para definir los resultados que se obtuvieron en el presente estudio por ser un método que arrojó los máximos resultados y el método más usado en drenaje urbano.

Para obtener el gasto de diseño del predio "PARCELA 197" se tomó un periodo de retorno de 10 años y una duración de 10 minutos debido a que, bajo estas consideraciones, un evento de lluvia con estas características provoca un volumen de agua grande en un periodo de tiempo pequeño. El gasto de diseño del predio se obtuvo para un periodo de retorno de 10 años y un tiempo de concentración de 10 minutos; tomando previamente las recomendaciones de la CONAGUA.

**El gasto máximo probable calculado en el predio "PARCELA 197" es de 1.61 m<sup>3</sup>/s para el periodo de retorno de 10 años y una duración de tormenta de 10 minutos, dicho gasto fue calculado con una intensidad de lluvia de 285.71 mm/h.**

En las siguientes tablas (Tabla 20 a Tabla 22) se muestra el cálculo de los gastos calculados con el Método Racional Americano y el Método del Hidrograma Triangular para distintos periodos de retorno seleccionados tomando en cuenta las características fisiográficas de la Parcela 197.

MÉTODO RACIONAL AMERICANO.								
Q = 2.778 C I A								
CUENCA	FACTOR DE	C	I	Tc	TD	A	Q	TR
No.	CONVERSION		(mm/hr)	(minutos)	(minutos)	(has)	(m <sup>3</sup> /seg)	años
PARCELA 197	2.778	0.85	182.93	10	10	2.250	0.97	2
PARCELA 197	2.778	0.88	241.45	10	10	2.250	1.33	5
PARCELA 197	2.778	0.90	285.71	10	10	2.250	1.61	10
PARCELA 197	2.778	0.95	344.23	10	10	2.250	2.04	25
PARCELA 197	2.778	0.98	388.49	10	10	2.250	2.38	50
PARCELA 197	2.778	0.99	432.76	10	10	2.250	2.68	100
PARCELA 197	2.778	0.99	535.54	10	10	2.250	3.31	500
PARCELA 197	2.778	0.99	579.80	10	10	2.250	3.59	1000

Tabla 20.- Gasto calculado con el Método Racional Americano



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936

MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR											
Qp = 0.208 A <sup>0.75</sup> P <sup>0.56</sup> + 0.67C ; C = precip. Efectiva / precip.Total ; Qo = C*Qp											
CUENCA	I	P	Pe	A	C	Duración de la lluvia (d)		Tc	Qp	Qo	TR
No.	(mm/hr)	(mm)	(mm)	(km <sup>2</sup> )		(minutos)	(horas)	(horas)	(m <sup>3</sup> /seg)	(m <sup>3</sup> /seg)	años
PARCELA 145									M =	85	(Número de escorrentías)
PARCELA 197	182.93	35.49	26.03	0.023	0.85	10.0	0.17	0.17	0.70	0.66	2
PARCELA 197	241.45	46.24	35.32	0.023	0.88	10.0	0.17	0.17	1.03	0.90	5
PARCELA 197	285.71	47.62	42.63	0.023	0.90	10.0	0.17	0.17	1.22	1.09	10
PARCELA 197	344.23	57.37	54.46	0.023	0.95	10.0	0.17	0.17	1.46	1.39	25
PARCELA 197	386.45	64.75	63.17	0.023	0.98	10.0	0.17	0.17	1.65	1.61	50
PARCELA 197	432.76	72.13	71.19	0.023	0.99	10.0	0.17	0.17	1.84	1.82	100
PARCELA 197	535.54	89.26	88.32	0.023	0.99	10.0	0.17	0.17	2.28	2.25	500
PARCELA 197	579.80	96.63	95.70	0.023	0.99	10.0	0.17	0.17	2.47	2.44	1000

Tabla 21.- Gasto calculado con el Método Hidrograma Triangular

GASTO DE DISEÑO DE LAS CUENCAS ANALIZADAS				
Cuencas	Tr	Método		Gasto de Promedio
		Racional Americano	Hidrograma Unitario Triangular	
	Años	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
PARCELA 197	2	0.97	0.66	0.82
PARCELA 197	5	1.33	0.90	1.11
PARCELA 197	10	1.61	1.09	1.35
PARCELA 197	25	2.04	1.39	1.72
PARCELA 197	50	2.38	1.61	2.00
PARCELA 197	100	2.68	1.82	2.25
PARCELA 197	500	3.31	2.25	2.78
PARCELA 197	1000	3.59	2.44	3.02

Tabla 22.- Resumen de los métodos utilizados

Para representar el comportamiento de la avenida de diseño se utilizó la metodología para construir el hidrograma representativo de cada una de las cuencas analizadas utilizando la propuesta por el Soil Conservation Service (SCS), el cual fue desarrollado después del estudio de una gran cantidad de hidrogramas y de cuencas. Este hidrograma se obtiene de dividir la escala de los gastos entre el gasto pico (Qp) y la escala del tiempo entre el tiempo pico (tp). En la Tabla 23 se tienen los valores de construcción del hidrograma resultante.

**¡¡ HAZLO BIEN A LA PRIMERA VEZ!!**



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936

Tiempo (min)	Gasto (m <sup>3</sup> /s)	Tiempo (min)	Gasto (m <sup>3</sup> /s)	Tiempo (min)	Gasto (m <sup>3</sup> /s)
0.00	0.000	1.20	0.920	2.60	0.130
0.10	0.015	1.25	0.880	2.75	0.105
0.20	0.075	1.30	0.840	2.80	0.098
0.30	0.160	1.40	0.750	3.00	0.075
0.40	0.280	1.50	0.660	3.25	0.053
0.50	0.430	1.60	0.560	3.50	0.036
0.60	0.600	1.75	0.450	3.75	0.026
0.70	0.770	1.80	0.420	4.00	0.018
0.75	0.830	2.00	0.320	4.25	0.012
0.80	0.890	2.20	0.240	4.50	0.009
0.90	0.970	2.25	0.220	4.75	0.006
1.00	1.000	2.40	0.180	5.00	0.004
1.10	0.980	2.50	0.150		

Tabla 23.- Datos de Hidrograma SCS.

El hidrograma resultante del análisis de la avenida de diseño del predio, representado por la Figura 34.

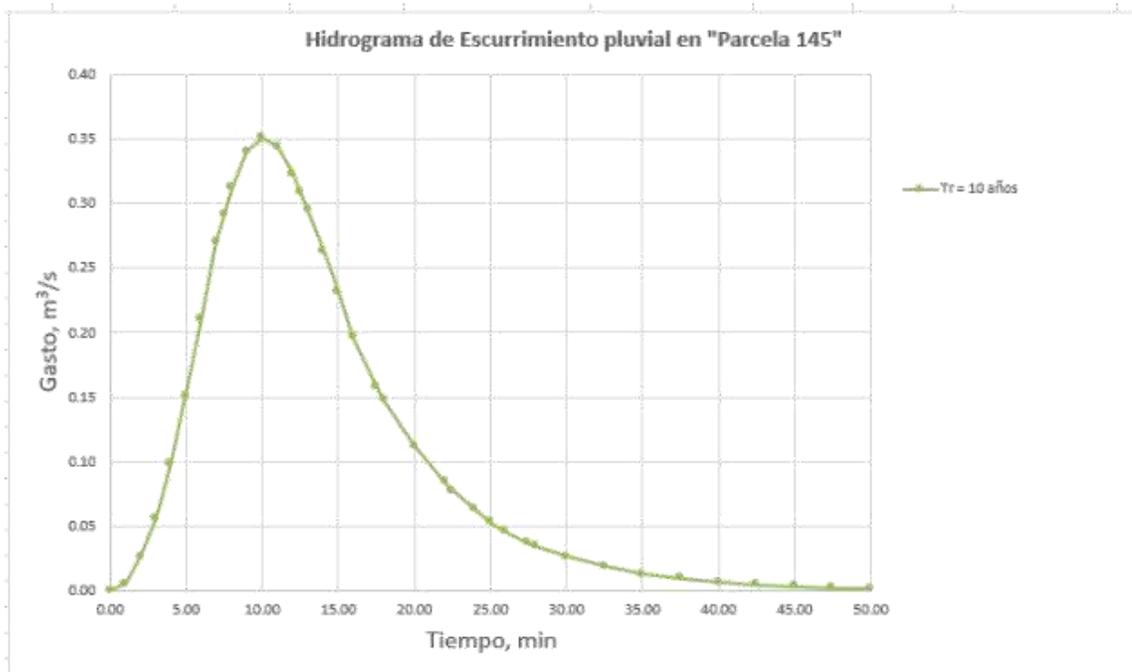


Figura 34.- Hidrograma resultante del gasto generado en el predio "PARCELA 197" para un Tr = 10 años

**¡¡ HAZLO BIEN A LA PRIMERA VEZ!!**



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936

Los cálculos se llevaron a cabo mediante los métodos Racional Americano y del Hidrograma Unitario Triangular, de los cuales el gasto calculado por el Método Racional Americano es el que se tomó para definir los resultados que se obtuvieron en el presente estudio por ser un método que arrojó los máximos resultados y el método más usado en drenaje urbano.

Para obtener el gasto de diseño del predio "PARCELA 145" se tomó un periodo de retorno de 10 años y una duración de 10 minutos debido a que, bajo estas consideraciones, un evento de lluvia con estas características provoca un volumen de agua grande en un periodo de tiempo pequeño. El gasto de diseño del predio se obtuvo para un periodo de retorno de 10 años y un tiempo de concentración de 10 minutos; tomando previamente las recomendaciones de la CONAGUA.

El gasto máximo probable calculado en el predio "PARCELA 145" es de 0.35 m<sup>3</sup>/s para el periodo de retorno de 10 años y una duración de tormenta de 10 minutos, dicho gasto fue calculado con una intensidad de lluvia de 285.71 mm/h.

En las siguientes tablas (Tabla 20 a 22) se muestra el cálculo de los gastos calculados con el Método Racional Americano y el Método del Hidrograma Triangular para distintos periodos de retorno seleccionado tomando en cuenta las características fisiográficas de la Parcela 145.

MÉTODO RACIONAL AMERICANO.								
Q - 2.778 CIA								
CUENCA	FACTOR DE	C	I	Tc	TD	A	Q	TR
No.	CONVERSION		(mm/hr)	(minutos)	(minutos)	(has)	(m <sup>3</sup> /seg)	años
PARCELA 145	2.778	0.85	182.93	10	10	0.492	0.21	2
PARCELA 145	2.778	0.88	241.45	10	10	0.492	0.29	5
PARCELA 145	2.778	0.90	285.71	10	10	0.492	0.35	10
PARCELA 145	2.778	0.95	344.23	10	10	0.492	0.45	25
PARCELA 145	2.778	0.98	388.49	10	10	0.492	0.52	50
PARCELA 145	2.778	0.99	432.76	10	10	0.492	0.59	100
PARCELA 145	2.778	0.99	535.54	10	10	0.492	0.72	500
PARCELA 145	2.778	0.99	579.80	10	10	0.492	0.78	1000

Tabla 20.- Gasto calculado con el Método Racional Americano



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936

MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR											
Qp = 0.208 A*P/ 0.5d+ 0.6Tc ; C = precip. Efectiva / precip.Total ; Qe = C*Qp											
CUENCA	I	P	Pe	A	C	Duración de la lluvia (d)		Tc	Qp	Qe	TR
No.	(mm/hr)	( mm )	( mm )	(km2)		(minutos)	(horas)	(horas)	(m³/seg)	(m³/seg)	años
PARCELA 145								N =	85	(Número de escurrimiento)	
PARCELA 145	182.93	30.49	26.03	0.005	0.85	10.0	0.17	0.17	0.17	0.15	2
PARCELA 145	241.45	40.24	35.32	0.005	0.88	10.0	0.17	0.17	0.22	0.20	5
PARCELA 145	285.71	47.62	42.63	0.005	0.90	10.0	0.17	0.17	0.27	0.24	10
PARCELA 145	344.23	57.37	54.46	0.005	0.95	10.0	0.17	0.17	0.32	0.30	25
PARCELA 145	388.49	64.75	63.17	0.005	0.98	10.0	0.17	0.17	0.36	0.35	50
PARCELA 145	432.76	72.13	71.19	0.005	0.99	10.0	0.17	0.17	0.40	0.40	100
PARCELA 145	535.54	89.26	88.32	0.005	0.99	10.0	0.17	0.17	0.50	0.49	500
PARCELA 145	579.80	96.63	95.70	0.005	0.99	10.0	0.17	0.17	0.54	0.53	1000

Tabla 21.- Gasto calculado con el Método Hidrograma Triangular

GASTO DE DISEÑO DE LAS CUENCAS ANALIZADAS				
Cuencas	Tr Años	Método		Gasto de Promedio m³/s
		Racional Americano m³/s	Hidrograma Unitario Triangular m³/s	
PARCELA 145	2	0.21	0.15	0.18
PARCELA 145	5	0.29	0.20	0.24
PARCELA 145	10	0.35	0.24	0.29
PARCELA 145	25	0.45	0.30	0.38
PARCELA 145	50	0.52	0.35	0.44
PARCELA 145	100	0.59	0.40	0.49
PARCELA 145	500	0.72	0.49	0.61
PARCELA 145	1000	0.78	0.53	0.66

Tabla 22.- Resumen de los métodos utilizados

Para representar el comportamiento de la avenida de diseño se utilizó la metodología para construir el hidrograma representativo de cada una de las cuencas analizadas utilizando la propuesta por el Soil Conservation Service (SCS), el cual fue desarrollado después del estudio de una gran cantidad de hidrogramas y de cuencas. Este hidrograma se obtiene de dividir la escala de los gastos entre el gasto pico (Qp) y la escala del tiempo entre el tiempo pico (tp). En la Tabla 23 se tienen los valores de construcción del hidrograma resultante.

**¡¡ HAZLO BIEN A LA PRIMERA VEZ!!**



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936

Tiempo (min)	Gasto (m <sup>3</sup> /s)	Tiempo (min)	Gasto (m <sup>3</sup> /s)	Tiempo (min)	Gasto (m <sup>3</sup> /s)
0.00	0.000	1.20	0.920	2.60	0.130
0.10	0.015	1.25	0.880	2.75	0.105
0.20	0.075	1.30	0.840	2.80	0.098
0.30	0.160	1.40	0.750	3.00	0.075
0.40	0.280	1.50	0.660	3.25	0.053
0.50	0.430	1.60	0.560	3.50	0.036
0.60	0.600	1.75	0.450	3.75	0.026
0.70	0.770	1.80	0.420	4.00	0.018
0.75	0.830	2.00	0.320	4.25	0.012
0.80	0.890	2.20	0.240	4.50	0.009
0.90	0.970	2.25	0.220	4.75	0.006
1.00	1.000	2.40	0.180	5.00	0.004
1.10	0.980	2.50	0.150		

Tabla 23.- Datos de Hidrograma SCS.

El hidrograma resultante del análisis de la avenida de diseño del predio, representado por la Figura 34.

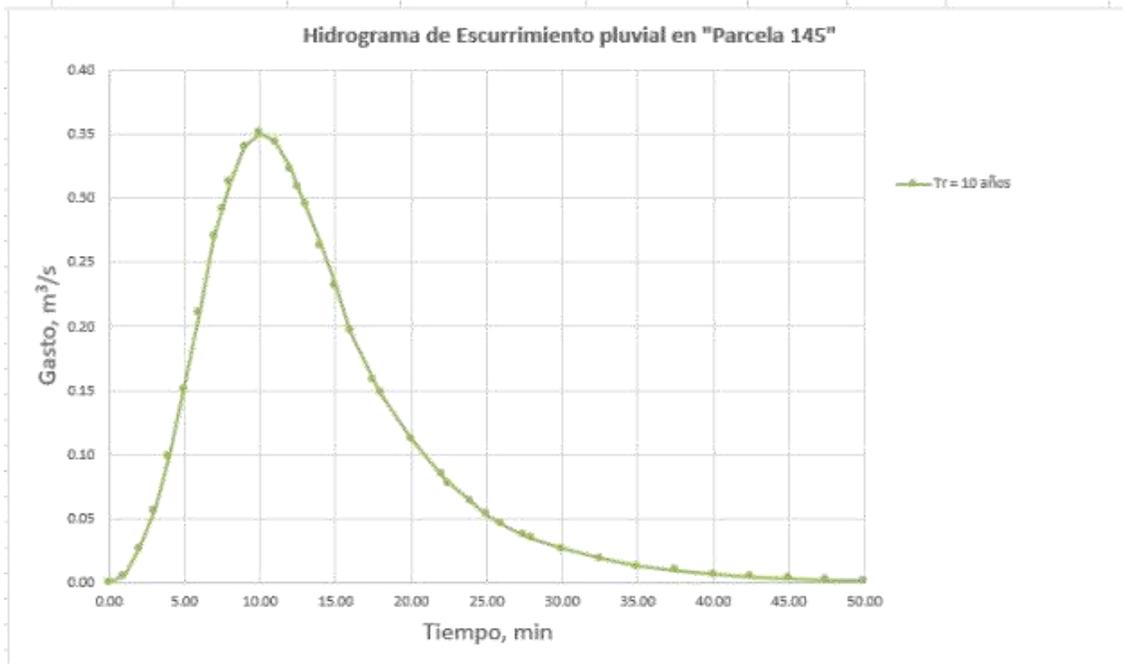


Figura 34.- Hidrograma resultante del gasto generado en el predio "PARCELA 145" para un Tr = 10 años

**¡¡ HAZLO BIEN A LA PRIMERA VEZ!!**



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936

## III. RESULTADOS DEL ANALISIS DE NUESTRO MATERIAL PETREO: BALASTO y TEZONTLE DE ACUERDO A LAS NORMAS DE CALIDAD SICT



**Centro SICT Veracruz**  
Unidad General de Servicios Técnicos  
Unidad de Laboratorios

SICT.-6.29.306-195.

Xalapa, Ver., a 23 de mayo de 2023.

**Ing. Mauricio Fernández Beltrán**

Representante Legal de  
Grupo MAFER, S.A. de C.V.  
Santiago Tuxtla, Ver.

En atención a su petición según oficio S/N, de fecha 09 del mes en curso, en el cual solicita se realicen ensayos de calidad a muestras de material pétreo, mismas que fueron traídas por personal de la empresa que usted representa y las fueron entregadas en la Unidad General de Servicios Técnicos; dichas muestras proceden de los bancos ubicados en las parcelas Nos. 145 y 197 del ejido Tapalapan, Mpio. de Santiago Tuxtla, Ver.; de las cuales una muestra es de tipo basalto sano de alta densidad y la otra es de tipo Tezontle rojo de baja densidad y solicita se realicen ensayos para los usos probables de: subrasante, base hidráulica, carpeta asfáltica y concreto hidráulico; al respecto en anexos al presente me es grato enviar a usted, los resultados obtenidos para cada uso que se le pretende dar.

Cabe comentar que las muestras recibidas, fueron en greña, la de tezontle y en fragmentos de roca la de basalto; por las características físicas que presentaba la de tezontle, solo se le realizaron ensayos de calidad para capa subrasante, en cambio la de basalto se le realizaron ensayos de calidad para base hidráulica, carpeta asfáltica y concreto hidráulico, previo tratamiento de trituración y cribado para tamaños máximos de 3", 2", ¾" y ¾", 1" respectivamente; por los resultados obtenidos las muestras analizadas cumplen con normas de calidad SICT.

**Atentamente.**

Jefe de la Unidad General de Servicios Técnicos. - Presente.

**Ing. Tomas Antonio Ibarra García.**

C. c. p Control de Gestión No. 435

  
VMBA/nvb\*



Carretera: Xalapa-Veracruz, km. 0+700, Col. SAHOP,  
C.P. 91190, Xalapa, Ver.

T: 01 228 186 90 42  
www.gob.mx/sct

**¡¡ HAZLO BIEN A LA PRIMERA VEZ!!**



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936

## III.1. BASALTO



### COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SICT "VERACRUZ"  
UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS  
UNIDAD DE LABORATORIOS

10

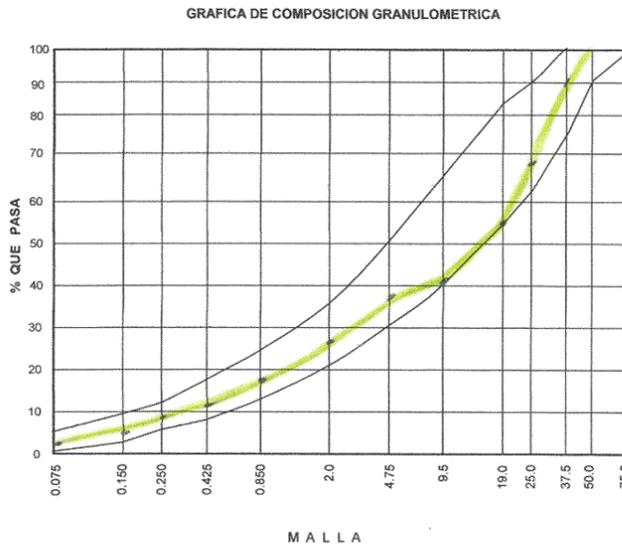
#### INFORME DE ENSAYE EN MATERIALES PARA BASE HIDRÁULICA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO.

CARRETERA:	ESTUDIO DE BANCO, MATERIAL PROPORCIONADO POR	ENSAYE No.	3607/3649
TRAMO:	LA EMPRESA GRUPO MAFER, S.A. DE C.V.	FECHA DE RECIBO	10/05/2023
SUBTRAMO:		FECHA DE INFORME	23/05/2023
MUESTREADO POR	PERSONAL DE LA EMPRESA GRUPO MAFER		

DATOS DEL MUESTREO	MATERIAL PARA CAPA DE:	BASE $\Sigma L \leq 10^{\circ}$ <input type="checkbox"/>	BASE $\Sigma L > 10^{\circ}$ <input checked="" type="checkbox"/>
	DESCRIPCION PETROGRAFICA DEL MATERIAL:	BASALTO	
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO:	FRENTE DE BANCO	
	TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO:	TRITURACION Y CRIBADO EN LABORATORIO	
	UBICACION DEL BANCO:	EJIDO TAPALAPA MPIO. SANTIAGO TUTXLA, VER.	

P. E. SECO SUELTO Kg/m <sup>3</sup>	1713
P. E. S. MAXIMO Kg/m <sup>3</sup>	2136
HUMEDAD OPTIMA %	5.11
P. E. DEL LUGAR Kg/m <sup>3</sup>	
HUMEDAD DEL LUGAR %	

COMPOSICION GRANULOMETRICA	MALLA	MUESTRA	NORMAS SCT	
			% RETENIDO	
	EN 50.0	2"		--
	EN 37.5	1 1/2"		--
	% QUE PASA			
	75.0	3"	100	100
	50.0	2"	100	85-100
	37.5	1 1/2"	90	75-100
	25.0	1"	77	62-90
	19.0	3/4"	65	54-83
	9.5	3/8"	40	40-65
	4.75	No. 4	37	30-50
	2.00	No. 10	26	21-36
	0.85	No. 20	17	13-25
	0.425	No. 40	11	8-17
	0.250	No. 60	9	5-12
	0.150	No. 100	5	3-9
	0.075	No. 200	3	0-5



GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA

VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR)	127.11	100 MIN.
DESGASTE DE LOS ANGELES, %	22.3	30 MAX.
PARTICULAS ALARGADAS Y LAJEADAS, %	20.1	35 MAX.
EQUIVALENTE DE ARENA %	78.57	50 MIN.

PRUEBAS EN MATERIAL MAYOR QUE LA MALLA No. 9.5	
ABSORCION %	1.34
DENSIDAD	2.90
EXPANSION, %	

PRUEBAS SOBRE MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No. 0.425		
LIMITE LIQUIDO %	19.11	25 MAX.
LIMITE PLASTICO %	INAP	---
INDICE PLASTICO %	NP	6 MAX.

EQUIV. HUM. DE CAMPO %	
CONTRACCION LINEAL %	0.0
CLASIFICACION SUCS	

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: LA MUESTRA ANALIZADA CUMPLE CON NORMAS DE CALIDAD SICT

"CABE ACLARAR QUE ESTE REPORTE, NO CONSTITUYE UN CERTIFICADO DE CALIDAD, POR LO QUE LA SICT, NO LO AUORIZA PARA FINES PUBLICITARIOS O COMO DICTAMEN PARA APOYAR DEMANDAS O CONTRADEMANDAS JUDICIALES".

EL LABORATORISTA <i>Ciriaco Verdejo</i> C. CIRIACO VERDEJO COLORADO	EL JEFE DE LABORATORIO <i>Gerardo Ruiz Martínez</i> C. GERARDO RUIZ MARTINEZ	JEFE DE LA UNIDAD DE LABORATORIOS <i>Vicente M. Bello Ayapantecatl</i> ING. VICENTE M. BELLO AYAPANTECATL
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FORMATO BASE HIDRÁULICA >10°

**¡¡ HAZLO BIEN A LA PRIMERA VEZ!!**



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936



## COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SICT "VERACRUZ"  
UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS  
UNIDAD DE LABORATORIOS

### INFORME DE ENSAYE DE CONCRETO ASFÁLTICO.

NORMAS APLICABLES: MATERIAL PÉTREO: N.CMT.4.04/17 MEZCLA ASFÁLTICA: N.CMT.4.05.003/16

CARRETERA: ESTUDIO DE BANCO, MATERIAL PROPORCIONADO POR LA EMPRESA GRUPO MAFER, S.A. DE C.V. ENSAYES No. 3593/3606  
 TRAMO: EMPRESA GRUPO MAFER, S.A. DE C.V. FECHA RECIBIDO: 10/05/2023  
 SUBTRAMO: FECHA INFORME: 23/05/2023  
 MUESTREO POR: PERSONAL DE LA EMPRESA MAFER, S.A. DE C.V.  $1 \times 10^6 < \Sigma L \leq 30 \times 10^6$

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: BASALTO PARA USARSE EN: CARP.ASF.  
 TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO: TRITURACION Y CRIBADO EN LABORATORIO  
 MUESTREO REALIZADO EN:  
 BANCO DONDE PROCEDE EL MATERIAL PÉTREO: EJIDO TAPALAPA MPIO. SANTIAGO TUXTLA

VIAJE No. \_\_\_\_\_ TENDIDO DEL KM. \_\_\_\_\_ AL KM. \_\_\_\_\_ CUERPO \_\_\_\_\_ CARRIL \_\_\_\_\_ CAPA \_\_\_\_\_  
 TEMP. DE LA MEZCLA AL SALIR DE LA PLANTA: \_\_\_\_\_ EN EL TENDIDO: \_\_\_\_\_ AL INICIAR LA COMPACTACIÓN: \_\_\_\_\_

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA	PESO SECO SUELTO, 1726Kg/m <sup>3</sup>			NORMATIVA SCT	
	DESIGNACIÓN	MALLA No.	% QUE PASA		
	2"	50.000	---		---
	1 1/2"	37.500	---		---
	1"	25.000	---		---
	3/4"	19.000	100		100
	1/2"	12.500	90		90-100
	3/8"	9.500	80		76-92
	1/4"	6.300	67		56-81
	No. 4	4.750	55		45-74
	No. 10	2.000	36		25-55
No. 20	0.850	24	15-42		
No. 40	0.425	17	11-32		
No. 60	0.250	12	8-25		
No. 100	0.150	8	5-18		
No. 200	0.075	4	2-9		

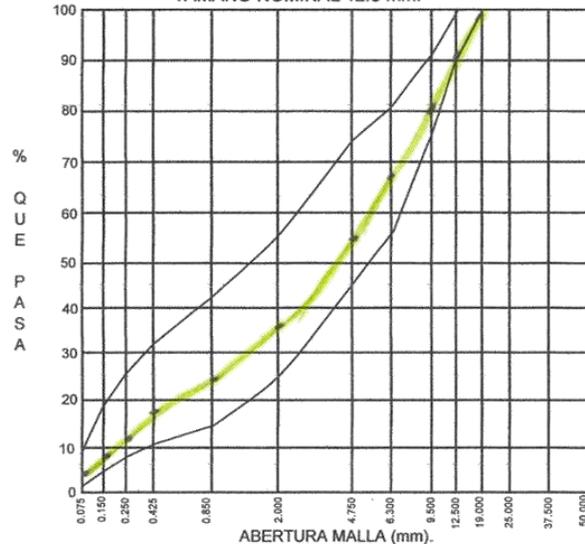
  

GRAVA		
DENSIDAD RELATIVA	2.84	2.4 MÍN.
DESGASTE DE LOS ANGELES	17.62	30 % MÁX.
DESGASTE MICRODEVAL		18 % MÁX.
PARTICULAS ALARGADAS Y LAJEADAS	31.4	40 % MÁX.
PARTICULAS TRITURADAS		95 % MÍN.
UNO CARA		85 % MÍN.
DOS O MÁS CARAS		20 % MÁX.
DESPRENDIMIENTO POR FRICCIÓN		20 % MÁX.
INTEMPERISMO ACELERADO (5 CICLOS)		15 % MÁX.
EN SULFATO DE SODIO		20 % MÁX.
EN SULFATO DE MAGNESIO		20 % MÁX.

ARENA Y FINOS		
DENSIDAD RELATIVA	2.75	2.4 MÍN.
ANGULARIDAD		45 % MÍN.
EQUIVALENTE DE ARENA	77.63	50 % MÍN.
AZUL DE METILENO, mg/g.		15 MÁX.

GRÁFICA DE COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA  
TAMAÑO NOMINAL 12.5 mm.



CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA ASFÁLTICA					
CARACTERÍSTICA	EN LA MEZCLA	DEL DISEÑO	CARACTERÍSTICA	EN LA MEZCLA	NORMA SCT
PV MARSHALL			ESTABILIDAD, Kg.		816 MÍN
CONTENIDO DE ASFALTO			FLUJO, mm.		2.0-3.5
TIPO DE ASFALTO			VACIOS, %.		3.0-5.0
AFINIDAD			VAM, %.		14.0 MÍN.

**OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:** LA MUESTRA ANALIZADA CUMPLE CON NORMAS DE CALIDAD SICT.  
 "CABE ACLARAR QUE ES REPORTE, NO CONSTITUYE UN CERTIFICADO DE CALIDAD, POR LO QUE LA SICT, NO LO AUTORIZA PARA FINES PUBLICITARIOS O COMO DICTAMEN PARA APOYAR DEMANDAS O CONTRADEMANDAS JUDICIALES".

LABORATORISTA  C. HONORIO SEGURA RUIZ	JEFE DE LABORATORIO  C. GERARDO RUIZ MARTÍNEZ	JEFE DE LA UNIDAD DE LABORATORIOS  ING. VICENTE MAURILIO BELLO AYAPANTECATL
---------------------------------------------	-----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

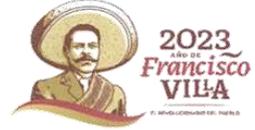
CONCRETO ASFÁLTICO 2023-T.N.12.5



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936



CENTRO SICT "VERACRUZ"  
UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS  
UNIDAD DE LABORATORIOS

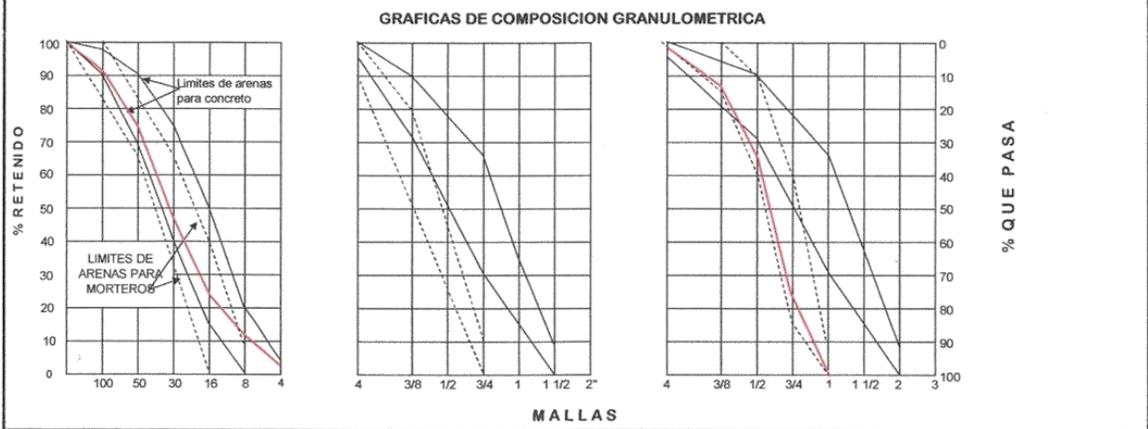
12

## INFORME DE ENSAYE DE AGREGADOS INERTES PARA CONCRETO Y/O MORTERO

ESTUDIO DE BANCO, MATERIAL PROPORCIONADO POR LA	ENSAYE No.	3650/3672
EMPRESA GRUPO MAFER	FECHA DE RECIBIDO:	10/05/2023
	FECHA DE INFORME:	23/05/2023
MUESTREADOR POR: PERSONAL DE LA EMPRESA	USO DEL MATERIAL:	

MATERIAL PROCEDENTE DEL BANCO:	EJIDO TAPALAPA MPIO. SANTIAGO TUXTLA, VER
CLASIFICACION PETROGRAFICA:	BASALTO PARA USARSE CON TAMAÑO MÁXIMO DE: 1"

MUESTRA NUMERO	AGREGADOS		COMPOSICION GRANULOMETRICA					
	ARENA	GRAVA	MALLAS	RETENIDOS ACUMULATIVOS %		MALLAS	RETENIDOS ACUMULATIVOS %	
				ORIGINAL	CORREGIDA		ORIGINAL	CORREGIDA
PESO VOL SUELTO Kg./m <sup>3</sup>	1658	1465	3"	—	—	No. 4	0	—
PESO VOL COMPACTO Kg./m <sup>3</sup>	19.31	1625	2"	—	—	No. 8	10	—
DENSIDAD APARENTE	2.97	2.84	1 1/2"	—	—	No. 16	37	—
ABSORCION %	1.52	0.92	1"	100	—	No. 30	68	—
MATERIA ORGANICA (SIN LAVADO)			3/4"	74	—	No. 50	87	—
MATERIA ORGANICA (CON LAVADO)			1/2"	52	—	No. 100	92	—
GRUMOS Y ARCILLAS			3/8"	35	—	No. 200	93	—
RELACION G/A EN PESO			No. 4	4	—	CHAROLA	100	—
TRATAMIENTO EFECTUADO EN EL LABORATORIO A LOS MATERIALES:			CHAROLA	0	—	M. F.	2.94	2.30-3.10
ARENA:	TRITURADO		T. MAX	1"	—	T. MAX	4.75CM	—
GRAVA:	TRITURADO							



OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:  
LA MUESTRA ANALIZADA CUMPLE CON NORMAS DE CALIDAD SICT

"CABE ACLARAR QUE ESTE REPORTE NO CONSTITUYE UN CERTIFICADO DE CALIDAD, POR LO QUE LA SICT NO LO AUTORIZA PARA FINES PUBLICITARIOS O COMO DICTAMEN PARA APOYAR DEMANDAS O CONTRADEMANDAS JUDICIALES"

LABORATORISTA <i>Ciriaco Verdejo</i> C. CIRIACO VERDEJO COLORADO PÉTREOS PARA CONCRETO HIDRÁULICO 2023	JEFE DE LABORATORIO <i>C. Gerardo Ruiz Martínez</i> C. GERARDO RUIZ MARTÍNEZ	JEFE DE LA UNIDAD DE LABORATORIOS <i>Ing. Vicente Maurilio Bello Ayapantecat</i> ING. VICENTE MAURILIO BELLO AYAPANTECATL
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

¡¡ HAZLO BIEN A LA PRIMERA VEZ!!



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936

## III.2. TEZONTLE

INFORME DE MATERIAL DE SUBRASANTE							
CARRETERA:	ESTUDIO DE BANCO, MATERIAL PROPORCIONADO POR LA	ENSAYES No.	3536/3578				
TRAMO:	EMPRESA GRUPO MAFER, S.A. DE C.V.	FECHA DE RECIBO	10/05/2023				
SUBTRAMO:		FECHA DE INFORME	19/05/2023				
IDENTIFICACION	Num. DE ENSAYE	3536/3578					
	PROCEDENCIA:	BANCO					
	LADO					NORMA SCT N-CMT-1-01/16	
	CAPA	S/R					
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO(mm.)	75.0				76.0	
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm	0.0				---	
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	55				---	
	" " " " DE 0.425 mm	42				---	
	" " " " DE 0.075 mm	20				---	
	EQUIVALENTE DE HUM. DE CAMPO%					---	
	LIMITE LIQUIDO %	27.21				40 MÁX.	
	INDICE PLASTICO %	0				12 MÁX.	
	CONTRACCION LINEAL %	0				---	
	P. E. S. SUELTO Kg /m <sup>3</sup>	1058				---	
	P. E. S. MAXIMO Kg /m <sup>3</sup>	1757				---	
	HUMEDAD OPTIMA %	12.68				---	
	HUMEDAD NATURAL %					---	
	COMPACTACION DEL LUGAR %					---	
C. B. R. ESTANDAR SATURADO %	80.96				20.0 MIN.		
EXPANSION %	0.0				3.0 MÁX.		
CLASIFICACION S C T.					---		
ESTUDIO DE ESPESORES	TIPO DE PRUEBA						
	CURVA DE PROYECTO						
	Cond. del Lugar	HUMEDAD DE PRUEBA %					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %					
		ESPESOR REQUERIDO, cm					
	90% COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %					
		ESPESOR REQUERIDO, cm					
	95% COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %					
		ESPESOR REQUERIDO, cm					
	100% COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %					
VALOR RELATIVO DE SOPORTE %							
ESPESOR REQUERIDO, cm							
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: TIPO DE MATERIAL TEZONTLE ROJO, CUMPLE CON NORMAS DE CALIDAD SICT, PROCEDE DE LAS PARCELAS 145 Y 197 DEL EJIDO TAPALAPAN, MPIO. SANTIAGO TUXTLA, VER.							
"CABE ACLARAR QUE ESTE REPORTE NO CONSTITUYE UN CERTIFICADO DE CALIDAD, POR LO QUE LA SICT NO LO AUTORIZA PARA FINES PUBLICITARIOS O COMO DICTAMEN PARA APOYAR DEMANDAS O CONTRA-DEMANDAS JUDICIALES".							
EL LABORATORISTA		EL JEFE DEL LABORATORIO		Vo. Bo.			
 C. CIRIACO VERDEJO COLORADO		 C. GERARDO RUIZ MARTINEZ		 ING. VICENTE M. BELLO AYAPANTÉCATL			

F-03. SUBRASANTE-2023

13

¡¡ HAZLO BIEN A LA PRIMERA VEZ!!

**IV. NUESTROS PRODUCTOS DE BASALTO**

 <p><b>BASALTO</b></p>	 <p><b>BASALTO</b></p>	 <p><b>BASALTO</b></p>
<p><b>AGREGA DE ¾" BASALTO</b></p>	<p><b>AGREGA DE 1/2" BASALTO</b></p>	<p><b>POLVO DE PIEDRA DEL BASALTO (FINO.)</b></p>
 <p><b>BASALTO</b></p>	 <p><b>BASALTO</b></p>	 <p><b>BASALTO</b></p>
<p><b>AGREGA DE 2 1/2" BASALTO</b></p>	<p><b>AGREGA DE 1" BASALTO</b></p>	<p><b>BANCO DE PIEDRA TAPALAPAN</b></p>



# CDI, INSTALACIONES, CONSTRUCCIONES Y DESARROLLOS S. DE R.L. DE C.V.

SEDENA: Proyecto TREN MAYA

Número de Proveedor: DGI/TM/C-ELE-22-0936

GRAVA TRITURADA PARA CONCRETO O FILTRO		
Características:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tamaño entre 5mm a 38 mm</li><li>2. El peso de la grava en el concreto debe ser de alrededor del 85%</li><li>3. Debe ser de una composición estable: relacionado principalmente con basaltos y andesitas, a veces dacitas y dioritas.</li></ol>	

15

## V. NUESTROS BANCOS DE MATERIALES PETREOS CUENTAN CON:

1. Resolución del Impacto Ambiental, emitido por la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, con prórroga actualizada, según oficio: SEDEMA/DGSSEA/5144/2021 EXP. N° IRA/MIA-244/2021, REF. IRA-0998/2021. Se adjunta copia del documento.
2. Licencia de cambio de Uso de Suelo Municipal, del municipio de Santiago Tuxtla, Ver. Se adjunta copia del documento.
3. Convenio de certificación de empresa verde y responsable para la gestión sustentable de la piedra basáltica destinada a la Construcción del tren maya, celebrado con la Procuraduría Estatal de Protección al Medio Ambiente del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Se adjunta copia del documento.
4. Somos Proveedores del Proyecto SEDENA-TREN MAYA, según Número de Proveedor DGI/TM/C-ELE-22-0936. Se adjunta copia del documento.

## VI. GENERALIDADES

1. Surtimos cualquier cantidad de Balasto Requerida.
2. Surtimos cualquier cantidad de nuestros productos de Basalto y Tezontle.
3. Vendemos a cualquier parte del País y del Extranjero.

**¡¡ HAZLO BIEN A LA PRIMERA VEZ!!**

