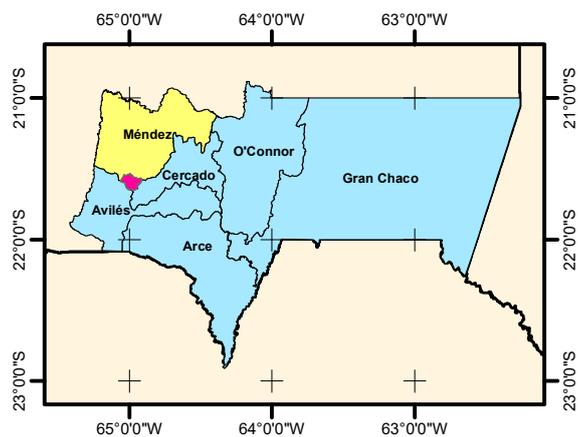


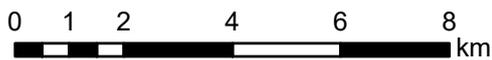
ANEXO 1

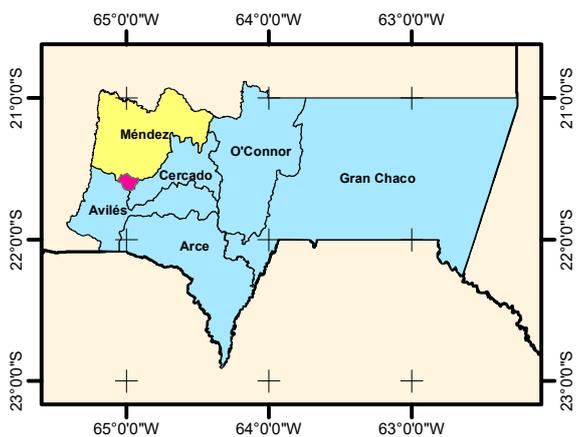
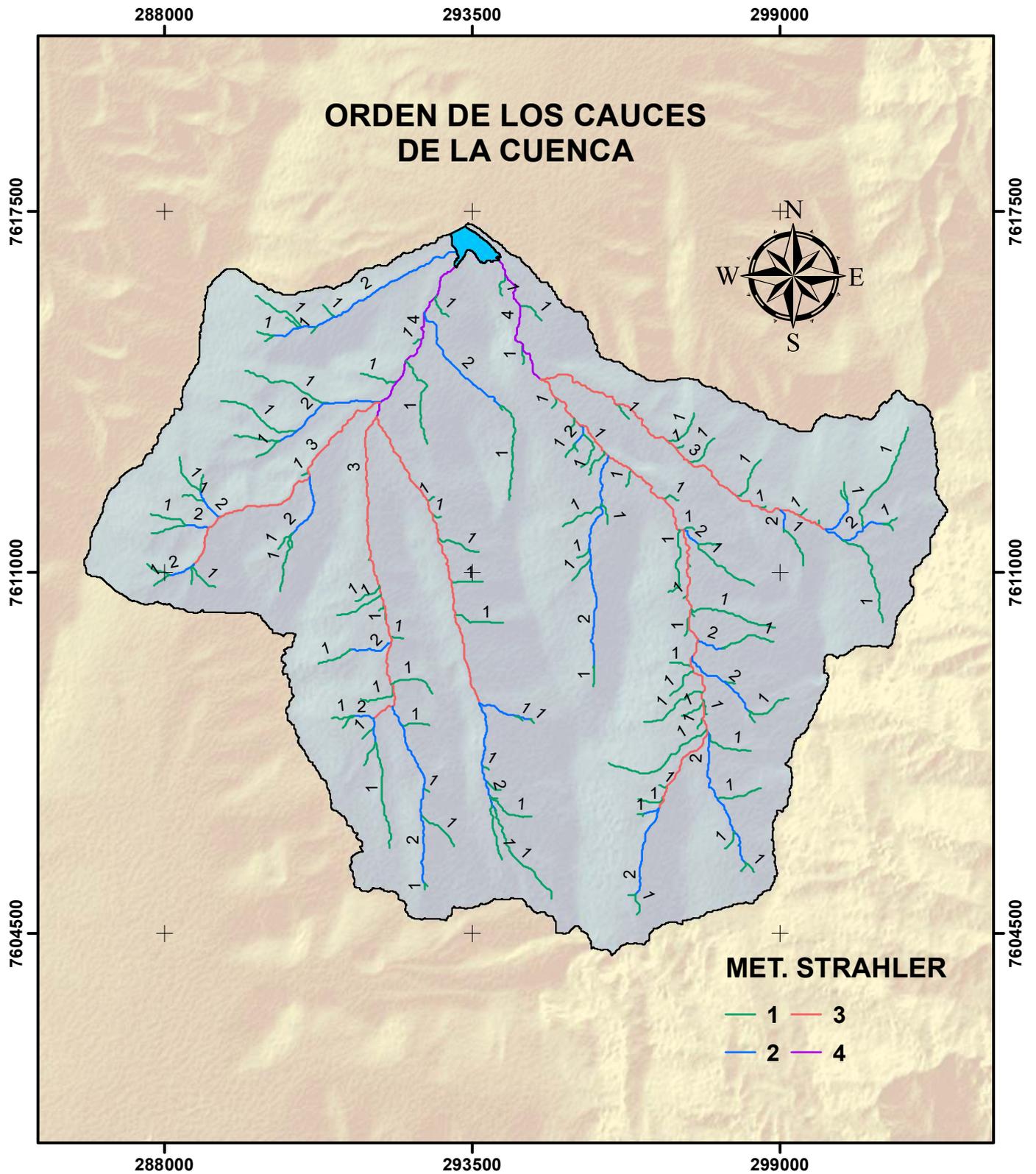
MAPAS COMPLEMENTARIOS



**PROYECTO: APLICACIÓN DEL MODELO
 USLE PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN
 DE LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS
 EN EL EMBALSE DE LA PRESA EL MOLINO**

ESCALA: 1:140000



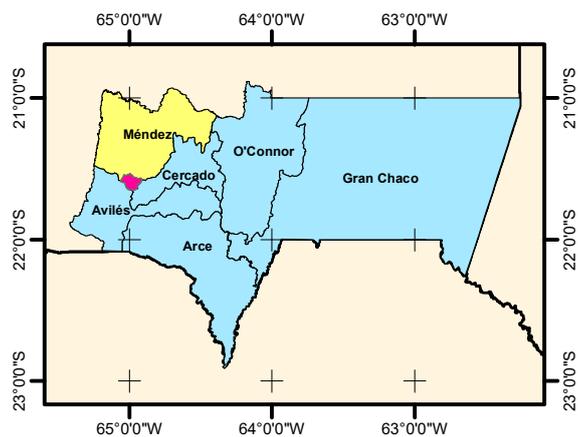
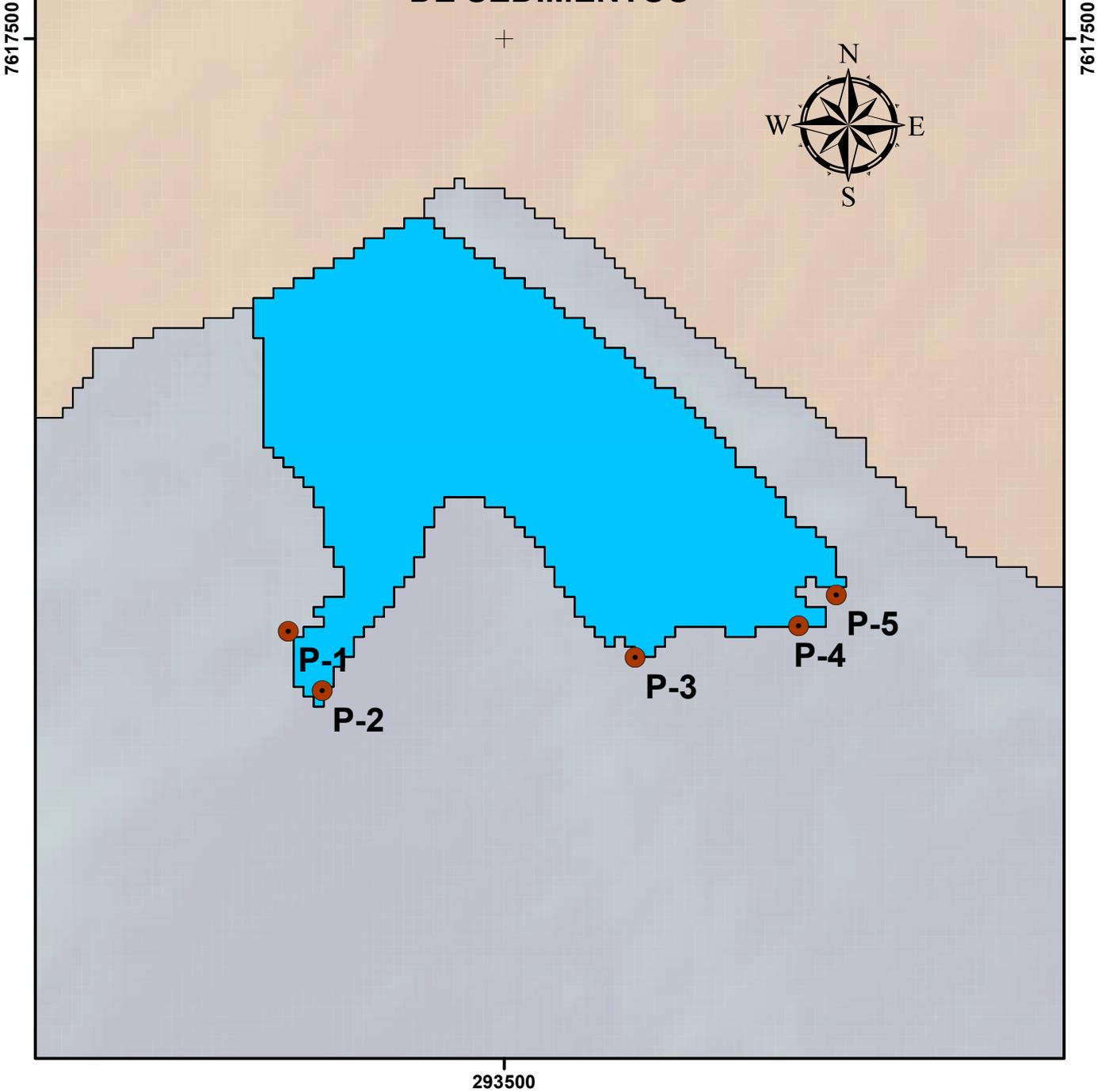


PROYECTO: APLICACIÓN DEL MODELO USLE PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL EMBALSE DE LA PRESA EL MOLINO

ESCALA: 1:100000

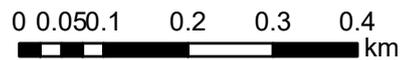
0 0.75 1.5 3 4.5 6 km

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE SEDIMENTOS



PROYECTO: APLICACIÓN DEL MODELO USLE PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS EN EL EMBALSE DE LA PRESA EL MOLINO

ESCALA: 1:9000



ANEXO 2.

Factor R.

FACTOR DE EROSIVIDAD DE LLUVIAS

MÉTODO DE KIRBY Y MORGAN – BROWN Y FOSTER

1) Datos de precipitación máxima en 24 horas.

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS	
Año	P_{máxima} (mm)
1989	19,8
1990	28,6
1991	27,6
1992	31,0
1993	31,2
1994	60,9
1995	28,1
1996	35,2
1997	25,2
1998	17,6
1999	27,1
2000	34,1
2001	23,4
2002	33,7
2003	33,2
2004	17,0
2005	29,6
2006	37,7
2007	32,3
2008	25,7
2009	26,5
2010	31,8
2011	49,7
2012	29,2
2013	14,8
2014	67,1
2015	40,0
2016	25,3
2017	42,0
2018	30,5
2019	19,6

2) Prueba de bondad de ajuste de Smirnov – Kolmogorov para la distribución Gumbel.

Orden "m"	P_{\max} "x" (mm)	Fórmula de Weibull $P(x) = \frac{m}{n+1}$	Variable reducida "z" $z = \frac{x - \mu}{\alpha}$	$F(z) = e^{-e^{-z}}$	$\Delta = F(z) - P(x) $
1	14,8	0,0313	-1,2880	0,0266	0,0046
2	17	0,0625	-1,0418	0,0588	0,0037
3	17,6	0,0938	-0,9747	0,0706	0,0231
4	19,6	0,1250	-0,7509	0,1202	0,0048
5	19,8	0,1563	-0,7285	0,1259	0,0303
6	23,4	0,1875	-0,3257	0,2503	0,0628
7	25,2	0,2188	-0,1242	0,3223	0,1035
8	25,3	0,2500	-0,1130	0,3264	0,0764
9	25,7	0,2813	-0,0683	0,3428	0,0615
10	26,5	0,3125	0,0212	0,3757	0,0632
11	27,1	0,3438	0,0884	0,4004	0,0566
12	27,6	0,3750	0,1443	0,4208	0,0458
13	28,1	0,4063	0,2003	0,4411	0,0348
14	28,6	0,4375	0,2562	0,4612	0,0237
15	29,2	0,4688	0,3234	0,4850	0,0162
16	29,6	0,5000	0,3681	0,5006	0,0006
17	30,5	0,5313	0,4689	0,5349	0,0036
18	31	0,5625	0,5248	0,5534	0,0091
19	31,2	0,5938	0,5472	0,5607	0,0331
20	31,8	0,6250	0,6143	0,5822	0,0428
21	32,3	0,6563	0,6703	0,5996	0,0567
22	33,2	0,6875	0,7710	0,6297	0,0578
23	33,7	0,7188	0,8269	0,6457	0,0730
24	34,1	0,7500	0,8717	0,6582	0,0918
25	35,2	0,7813	0,9948	0,6909	0,0904
26	37,7	0,8125	1,2746	0,7561	0,0564
27	40	0,8438	1,5319	0,8056	0,0381
28	42	0,8750	1,7557	0,8413	0,0337
29	49,7	0,9063	2,6174	0,9296	0,0234
30	60,9	0,9375	3,8707	0,9794	0,0419
31	67,1	0,9688	4,5645	0,9896	0,0209

Nº de datos "n" = 31

Media: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 31,4677 \text{ mm}$

Desviación estándar: $S_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 11,4612 \text{ mm}$

Varianza: $S_x^2 = 131,3596 \text{ mm}^2$

Coefficiente de variación: $C_v = \frac{S_x}{\bar{x}} = 0,3642 = 36,42 \%$

Estimación de parámetros por el método de momentos.

a) Parámetro de escala.

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} S_x = 8,9363$$

b) Parámetro de posición.

$$\mu = \bar{x} - 0,45 * S_x = 26,3102$$

Valor del Δ máximo.

$$\Delta = \max |F(z) - P(x)| = 0,1035$$

Valores críticos de Δ_0 del estadístico Smirnov – Kolmogorov Δ .

Tamaño muestral “N” = 31

Nivel de significación “ α ” = 0,05

TAMAÑO MUESTRAL	NIVEL DE SIGIFICACIÓN A				
	0,2	0,15	0,1	0,05	0,01
N	$\frac{1,07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,14}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{N}}$
31	0,1922	0,2048	0,2191	0,2443	0,2928

$$\Delta_0 = 0,2443$$

Condición para la bondad de ajuste: $\Delta < \Delta_0$

$$0,1035 < 0,2443 \quad \text{Cumple la condición}$$

Los datos se ajustan a la distribución Gumbel con un nivel de significación del 5 %.

3) Distribución probabilística para la distribución de Gumbel.

$$F(X) = e^{-e^{-z}}$$

$$P(X \leq x) = 1 - \frac{1}{T}$$

$$z = -\ln(-\ln(P(X)))$$

$$X = (z * \alpha) + \mu$$

Donde:

$F(X) = P(X) = P(X \leq x)$ = Probabilidad de que se presente un valor menor o igual a X .

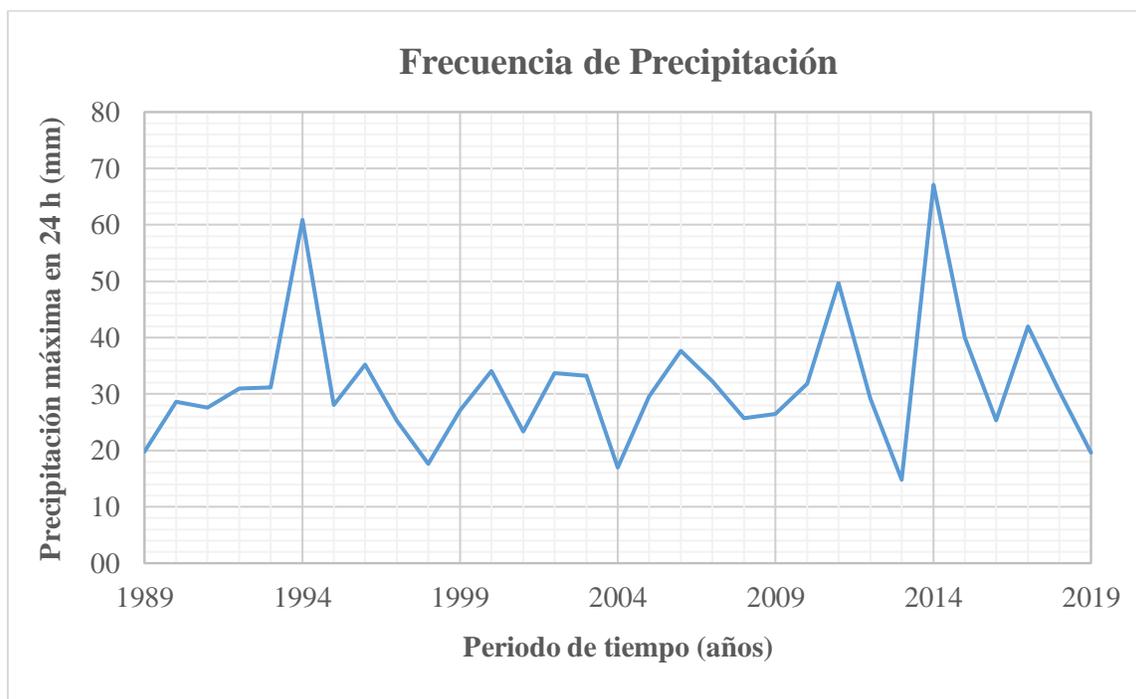
X = Variable independiente.

z = Variable reducida.

α = Parámetro de escala.

μ = Parámetro de posición.

T (años)	P(X ≤ x)	z	P^{máxima} "X" (mm)
10	0,90	2,2504	46,4201



4) Discretización de la precipitación por el Método de Bell.

a) Fórmula de Espíldora.

$$CD_t = \frac{P_{24}^{10}}{P_1^{10}}$$

Donde:

$CD_t = 4,04$ Cociente entre la precipitación caída en 24 horas y la precipitación correspondiente en 1 hora, asociadas a un mismo periodo de retorno.

$P_{24}^{10} = 46,4201$ Precipitación máxima en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años (mm).

$P_1^{10} = 11,4901$ Precipitación máxima en 1 hora para un periodo de retorno de 10 años (mm).

b) Fórmula de Bell.

$$P_t^T = (0.21 * \ln T + 0.52) * (0.54 * t^{0.25} - 0.50) * P_1^{10}$$

Donde:

P_t^T = Lluvia de duración [t] y periodo de retorno [T] (mm).

P_1^{10} = Lluvia de duración de 1 hora y periodo de retorno de 10 años (mm).

T = Periodo de retorno (años).

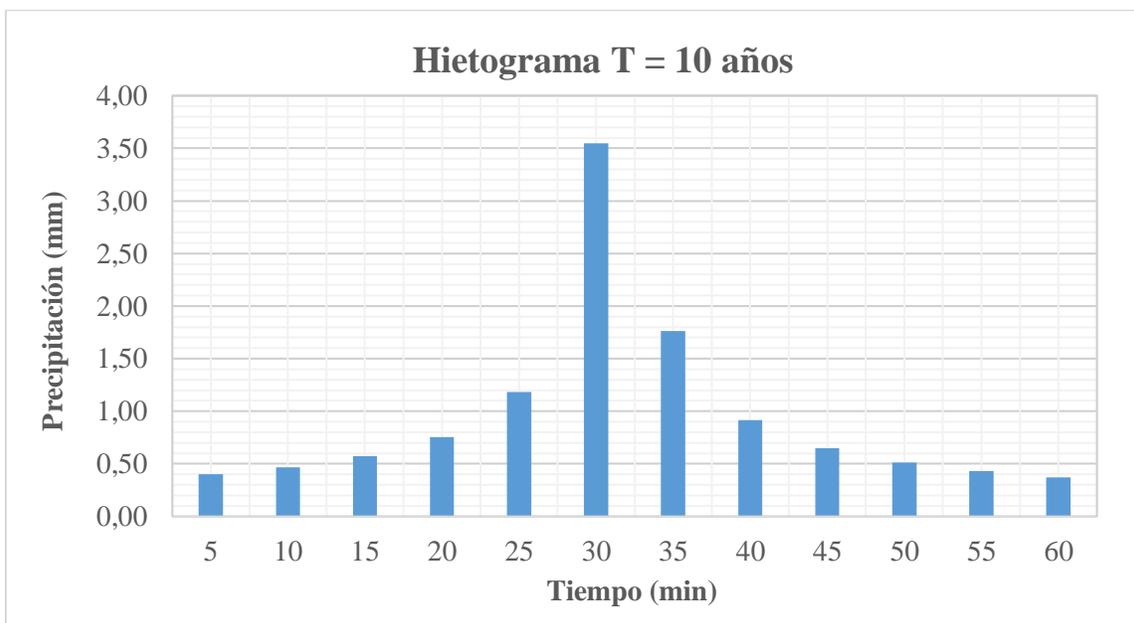
t = Duración de la lluvia (min).

PRECIPITACIONES HORARIAS (mm)	
Duración (min)	Periodo de retorno de 10 años
0	0,00
5	3,55
10	5,31
15	6,49
20	7,40
25	8,16

30	8,81
35	9,38
40	9,89
45	10,36
50	10,79
55	11,19
60	11,56

**HIETOGRAMA DE DISEÑO PARA T = 10 AÑOS
MÉTODO DE BLOQUES ALTERNOS**

Duración (min)	P ₁₀ (mm)	P _{parcial} (mm)	P _{hietograma} (mm)
0	0,00	0,00	0,00
5	3,55	3,55	0,40
10	5,31	1,76	0,47
15	6,49	1,18	0,57
20	7,40	0,91	0,76
25	8,16	0,76	1,18
30	8,81	0,65	3,55
35	9,38	0,57	1,76
40	9,89	0,51	0,91
45	10,36	0,47	0,65
50	10,79	0,43	0,51
55	11,19	0,40	0,43
60	11,56	0,37	0,37



5) Factor de erosividad de lluvias.

a) Fórmula de energía cinética para el método de Kirby y Morgan.

$$E = \sum_{j=1}^n [(1.213 + 0.89 * \log I_j) * (I_j * T_j)]$$

Donde:

E = Energía cinética de la tormenta (kg*m/m²*mm),

I_j = Intensidad de lluvia para un intervalo de tiempo específico (mm/h).

T_j = Intervalo de tiempo (h).

ENERGÍA CINÉTICA DE LA LLUVIA				
t (min)	P_p (mm)	T_j (min)	I_j (mm/h)	E_i (kg*m/m²*mm)
0	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,40	5,00	4,79	0,73
10	0,47	5,00	5,62	0,88
15	0,57	5,00	6,87	1,12
20	0,76	5,00	9,07	1,56
25	1,18	5,00	14,18	2,64
30	3,55	5,00	42,55	9,44
35	1,76	5,00	21,14	4,21
40	0,91	5,00	10,97	1,95
45	0,65	5,00	7,79	1,30
50	0,51	5,00	6,17	0,99
55	0,43	5,00	5,17	0,80
60	0,37	5,00	4,47	0,67
E = ΣE_i =				26,29

INTENSIDAD MÁXIMA EN 30 MINUTOS				
t (min)	P_p (mm)	P_{acumulada} (mm)	P_p (mm)	I_j (mm/h)
0	0,00	0,00		
5	0,40	0,40		
10	0,47	0,87		
15	0,57	1,44		
20	0,76	2,20		
25	1,18	3,38		

30	3,55	6,92	6,92	13,84
35	1,76	8,68	8,28	16,57
40	0,91	9,60	8,73	17,46
45	0,65	10,25	8,81	17,61
50	0,51	10,76	8,57	17,13
55	0,43	11,19	7,81	15,63
60	0,37	11,56	4,64	9,28
			I₃₀ =	17,61

b) Estimación del factor de erosividad de lluvias anual.

- Fórmula del factor de erosividad de lluvias de Kirby y Morgan.

$$R = \frac{[\sum_{j=1}^n (1,213 + 0,89 * \log I_j) * (I_j * T_j)] * I_{30}}{173,6}$$

Donde:

R = Erosividad de la lluvia (MJ/ha*mm/h).

I₃₀ = Intensidad máxima de una precipitación para una duración de 30 minutos (mm/h).

- Fórmula del factor de erosividad de lluvias de Brown y Foster.

$$R = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^{mj} (E * I_{30})_k$$

Donde:

R = Erosividad de lluvias promedio anual (MJ/ha*mm/h).

E = Energía cinética para un evento de lluvia erosiva (MJ/ha).

I₃₀ = Intensidad máxima de una precipitación para una duración de 30 minutos (mm/h).

n = Número de años cubierto por el registro de datos.

j = Año de registro de datos.

mj = Número de eventos de lluvia erosiva por año.

k = Evento de lluvia erosiva.

Al asumir en la ecuación de Brown y Foster que el valor de erosividad de lluvias es igual para cada año de registro e igualando las ecuaciones de Kirby y Morgan – Brown y Foster se obtiene que:

$$R_i = \frac{[\sum_{j=1}^n (1,213 + 0,89 * \log I_j) * (I_j * T_j)] * I_{30}}{173.6} = E * I_{30}$$

Entonces:

$$R_{anual} = \sum_{i=1}^m R_i$$

Donde:

R_{anual} = Factor de erosividad de lluvias promedio anual (MJ/ha*mm/h).

R_i = Erosividad de lluvias para cada evento de lluvia erosiva (MJ/ha*mm/h).

m = Número de eventos de lluvia erosiva por año.

De acuerdo con Renard et al. (1997), los criterios para identificar eventos erosivos son los siguientes:

- Precipitaciones menores a 12,7 mm no se consideran eventos erosivos.
- Precipitaciones que presentan un pico de al menos 6,35 mm en 15 minutos se consideran eventos erosivos.
- Precipitación que presenta una altura menor a 1,27 mm con una duración de 6 horas se utiliza para dividir precipitaciones de mayor duración en dos eventos erosivos.

En el caso del registro de datos de precipitación de la estación Campanario se cuenta con precipitaciones máximas diarias y días con lluvia, de los cuales no se puede considerar que todos los días con lluvia cumplen con alguno de los criterios previamente mencionados para ser considerados como eventos erosivos. Por lo cual, se descartó todos los días con lluvia con precipitaciones máximas horarias menores a 12,7 mm para minimizar el error en la estimación del número de eventos erosivos.

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA (mm)													
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	P _{máxima} (mm)
1989	14,4	14,8	9,2	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	11,8	19,8	19,8
1990	18,6	10,0	13,2	9,2	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	11,4	16,0	28,6	28,6
1991	27,6	22,8	9,8	6,8	0,0	0,0	0,0	3,2	9,8	14,2	10,2	19,6	27,6
1992	14,7	17,8	10,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	3,8	17,3	31,0	31,0
1993	31,2	17,4	16,2	4,3	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	13,8	10,7	27,2	31,2
1994	17,9	60,9	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	7,2	4,1	11,0	60,9
1995	28,1	18,1	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	16,0	5,0	12,2	28,1
1996	30,0	14,4	23,0	17,3	0,0	0,0	0,0	8,4	11,2	0,0	11,8	35,2	35,2
1997	15,0	20,2	25,2	11,2	5,0	0,6	0,0	0,0	19,0	0,0	14,7	6,8	25,2
1998	17,6	12,4	3,5	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	10,3	7,3	17,6
1999	9,8	25,2	27,1	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	11,8	0,3	7,2	27,1
2000	34,1	9,1	27,4	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	19,5	34,1
2001	12,1	16,5	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	23,2	23,4	23,4
2002	9,0	15,6	16,0	1,5	0,0	8,5	0,2	0,0	0,0	33,7	14,8	8,2	33,7
2003	18,2	14,8	15,8	1,8	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	0,4	33,2	33,2
2004	17,0	12,0	16,8	4,5	0,0	0,0	0,0	3,6	1,4	1,6	6,2	8,2	17,0
2005	22,3	29,6	11,9	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	2,7	6,9	16,4	29,6
2006	25,0	15,5	15,5	11,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	37,7	4,3	15,6	37,7
2007	32,3	19,0	21,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	10,9	6,5	17,1	32,3
2008	20,8	15,9	13,4	4,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	13,1	10,2	25,7	25,7
2009	26,5	21,8	20,2	17,1	0,7	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	7,6	26,2	26,5
2010	14,4	22,1	12,2	3,5	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	31,8	31,8
2011	15,4	49,7	13,4	9,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,6	5,5	2,4	14,4	49,7
2012	22,7	21,5	29,2	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	8,1	7,9	8,1	29,2
2013	13,9	14,8	3,4	0,0	2,8	2,1	0,0	9,1	0,0	10,6	7,0	14,5	14,8
2014	67,1	19,3	9,5	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	6,2	15,1	67,1
2015	31,1	40,0	27,2	12,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	33,1	10,1	40,0
2016	25,3	16,2	0,6	12,5	0,0	0,0	0,0	5,4	6,9	2,3	4,1	6,5	25,3
2017	42,0	16,9	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	9,7	22,4	25,5	42,0
2018	30,5	10,8	12,2	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	2,8	7,6	23,5	30,5
2019	17,2	19,6	12,2	12,8	7,4	0,0	9,5	0,0	0,0	7,6	6,1	12,6	19,6

DÍAS CON LLUVIA													
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL
1989	10	9	5	5	0	0	0	0	0	2	3	15	36
1990	13	14	6	1	0	0	0	1	0	5	8	14	41
1991	18	11	14	2	0	0	0	1	3	3	7	5	37
1992	22	7	5	0	0	1	0	0	0	2	6	13	48
1993	11	10	9	1	0	0	0	1	0	3	4	7	40
1994	9	7	2	0	0	0	0	0	2	3	6	6	18
1995	10	5	6	0	0	0	0	0	1	3	1	9	21
1996	13	7	8	1	0	0	0	1	3	0	5	8	37
1997	11	12	11	4	1	1	0	0	4	0	5	6	43
1998	12	11	5	3	0	0	0	0	0	3	10	7	12

1999	19	13	13	3	0	0	0	0	1	5	1	5	26
2000	22	13	12	3	0	0	0	0	0	0	2	10	44
2001	16	16	11	0	0	0	0	1	0	0	3	9	39
2002	8	11	12	2	0	1	1	0	0	6	4	5	33
2003	15	5	17	2	2	0	0	0	0	5	5	10	47
2004	17	14	20	5	0	0	0	6	2	4	5	15	37
2005	16	20	10	4	0	0	0	0	2	2	12	17	53
2006	19	16	13	8	2	0	0	0	0	8	7	12	68
2007	15	11	14	1	0	0	0	0	1	6	9	14	54
2008	24	8	14	5	0	0	0	1	0	3	9	19	68
2009	17	10	18	10	1	0	0	0	1	0	5	11	67
2010	16	14	5	2	2	0	0	0	0	1	0	11	41
2011	18	21	12	5	2	0	0	0	1	3	5	19	70
2012	19	17	16	5	0	0	0	0	1	2	6	10	52
2013	17	18	5	0	1	2	0	1	0	2	3	16	51
2014	17	18	11	3	0	0	0	0	0	11	4	9	55
2015	18	11	17	8	3	0	0	0	0	3	3	6	52
2016	9	11	3	4	0	0	0	1	2	1	5	7	20
2017	8	7	7	0	0	0	0	0	4	1	2	10	34
2018	17	13	10	3	0	0	0	0	1	3	3	7	24
2019	9	6	5	2	1	0	2	0	0	1	3	7	17
PROMEDIO ≈												42	

Al considerar que cada año se presenta aproximadamente un promedio de 42 eventos de lluvia erosiva, se estima el factor de erosividad de lluvias para tres escenarios de 40, 50 y 60 eventos de lluvia erosiva.

FACTOR R				
R_i =	2,67			MJ/ha*mm/h
m =	40	50	60	Eventos de lluvia erosiva
R_{anual} =	106,71	133,38	160,06	MJ/ha*mm/h

ANEXO 3.

Ajuste de la ecuación del
Factor R.

AJUSTE DE LA ECUACIÓN DEL FACTOR R CON LOS RESULTADOS DE LA BATIMETRÍA

1) Estimación del aporte de sedimentos.

Primeramente, para estimar el aporte de sedimentos se partió de las siguientes ecuaciones:

- Fórmula de aporte de sedimentos.

$$SY = SDR * E$$

Donde:

SY = Aporte de sedimentos en el punto más bajo de un área delimitada (t/año).

SDR = Factor de entrega de sedimentos.

E = Erosión bruta (t/año).

- Aporte de sedimentos de USDA.

$$SDR = 0,5656 * \text{Área}_{(km^2)}^{-0,11}$$

Donde:

SDR = Factor de entrega de sedimentos calibrado para Texas, Estados Unidos.

$\text{Área}_{(km^2)}$ = Área de drenaje (km²).

- Fórmula de erosión bruta.

$$E = A * \text{Área}_{(ha)}$$

Donde:

E = Erosión bruta (t/año).

A = Tasa promedio anual de erosión (t/ha/año).

$\text{Área}_{(ha)}$ = Área de aporte de sedimentos (ha).

- Método de USLE de Wischmeier y Smith.

$$A = R * K * LS * C * P$$

Donde:

A = Pérdida de suelo medio anual (t/ha/año).

R = Factor de erosividad de lluvias (MJ/ha*mm/h).

K = Factor de erodabilidad del suelo (t/ha.MJ*ha/mm*h).

L = Factor de longitud de la pendiente.

S = Factor de la inclinación de la pendiente.

C = Factor de manejo de cobertura vegetal.

P = Factor de prácticas de conservación de suelos.

Reemplazando las ecuaciones en función al aporte de sedimentos se obtiene la siguiente expresión:

$$SY = \left(0,5656 * \text{Área}_{(km^2)}^{-0,11}\right) * [(R * K * LS * C * P) * \text{Área}_{(ha)}]$$

Asimismo, el aporte de sedimentos para el periodo 2015 - 2019 se puede expresar de la siguiente manera:

$$SY_{acum} = \sum_{i=1}^n SY_i$$

Donde:

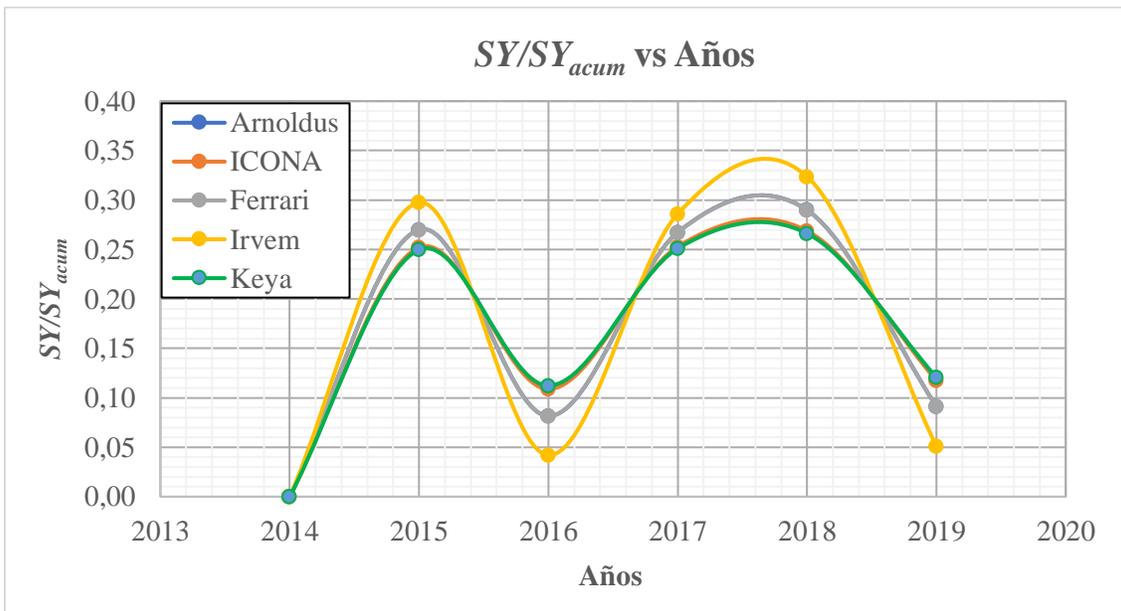
SY_{acum} = Aporte de sedimentos acumulado para el número de años de operación del embalse (t/año).

SY_i = Aporte de sedimentos para cada año de operación del embalse (t/año).

n = Número de años de operación del embalse.

APORTE DE SEDIMENTOS SY (t/año)					
AÑO	ARNOLDUS (1977)	ICONA (1988)	FERRARI (2005)	IRVEM (2007)	KEYA (2019)
2014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2015	41043,94	59799,48	14111,28	1050001,70	12754,91
2016	12380,46	25827,92	4267,42	147977,68	5736,29
2017	40629,01	60013,30	13969,99	1009571,70	12820,32
2018	44065,32	63801,60	15149,39	1142327,13	13598,96
2019	13872,67	27879,98	4780,50	179474,50	6166,05
SY_{acum} =	151991,39	237322,27	52278,58	3529352,71	51076,53

RELACIÓN DE APORTE DE SEDIMENTOS (SY/SY _{acum})					
AÑO	ARNOLDUS (1977)	ICONA (1988)	FERRARI (2005)	IRVEM (2007)	KEYA (2019)
2014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2015	0,27	0,25	0,27	0,30	0,25
2016	0,08	0,11	0,08	0,04	0,11
2017	0,27	0,25	0,27	0,29	0,25
2018	0,29	0,27	0,29	0,32	0,27
2019	0,09	0,12	0,09	0,05	0,12
Σ =	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



De la gráfica se observa que el método de Irvem es el que presenta mayor dispersión de valores de SY/SY_{acum} , razón por lo cual esta metodología es descartada para el ajuste de la ecuación del factor R.

2) Aporte de sedimentos ajustados a la batimetría.

Para ajustar los resultados de aporte de sedimentos para cada una de las metodologías se aplica la siguiente expresión:

$$SY_{ajustado} = (SY_{batimetría} * W_{sedimento}) * \frac{SY}{SY_{acum}}$$

Donde:

$SY_{ajustado}$ = Aporte de sedimentos ajustado a los resultados de la batimetría (t/año).

$SY_{batimetría} = 165029,60$ Diferencia de capacidad de almacenamiento del embalse para el periodo 2015 – 2019 (m³).

$W_{sedimento} = 1,37$ Peso específico del sedimento depositado en el embalse (t/m³).

APORTE DE SEDIMENTOS AJUSTADOS A LA BATIMETRÍA (t/año)				
AÑO	ARNOLDUS (1977)	ICONA (1988)	FERRARI (2005)	KEYA (2019)
2014	0,00	0,00	0,00	0,00
2015	61165,61	57073,72	61139,24	56563,10
2016	18449,94	24650,64	18489,23	25438,23
2017	60547,26	57277,79	60527,08	56853,21
2018	65668,22	60893,42	65636,98	60306,16
2019	20673,70	26609,16	20712,21	27344,04

3) Ajuste de la ecuación del factor R.

En la ecuación mencionada con anterioridad:

$$SY = \left(0,5656 * \text{Área}_{(km^2)}^{-0,11}\right) * [(R * K * LS * C * P) * \text{Área}_{(ha)}]$$

Si se despeja R, se puede obtener la siguiente expresión:

$$R = \frac{SY}{\left(0,5656 * \text{Área}_{(km^2)}^{-0,11}\right) * [(K * LS * C * P) * \text{Área}_{(ha)}]}$$

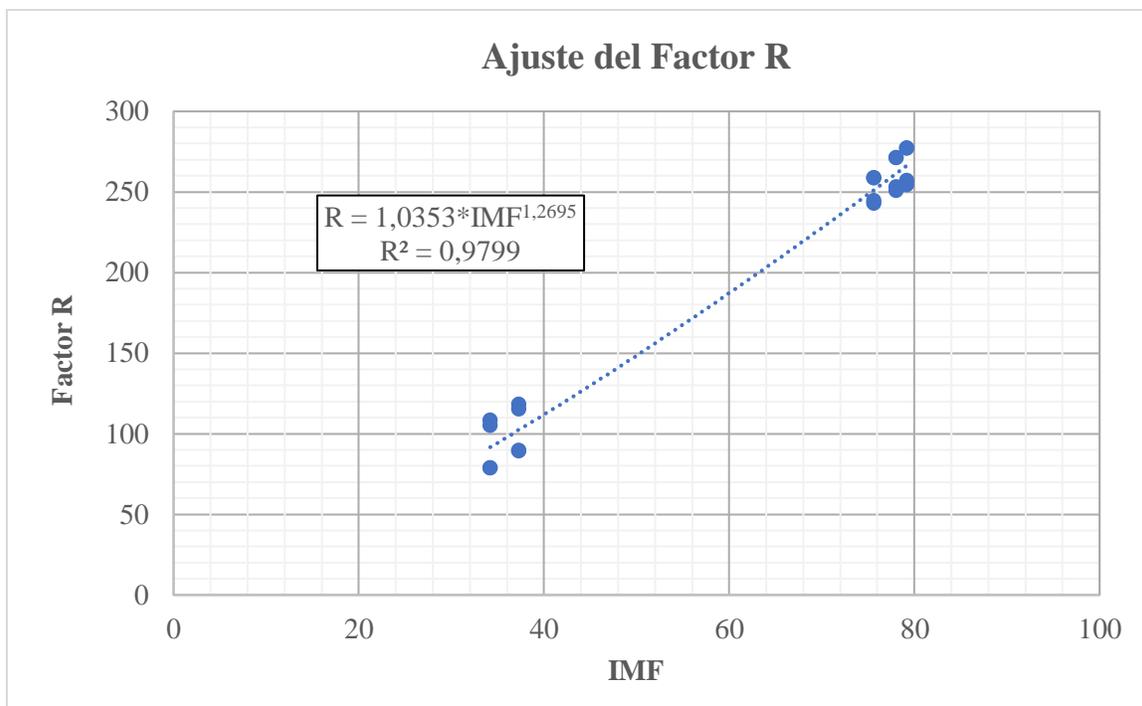
Y al asumir que:

$$X = \left(0,5656 * \text{Área}_{(km^2)}^{-0,11}\right) * [(K * LS * C * P) * \text{Área}_{(ha)}]$$

La ecuación quedaría expresada de la siguiente manera:

$$R = \frac{SY}{X}$$

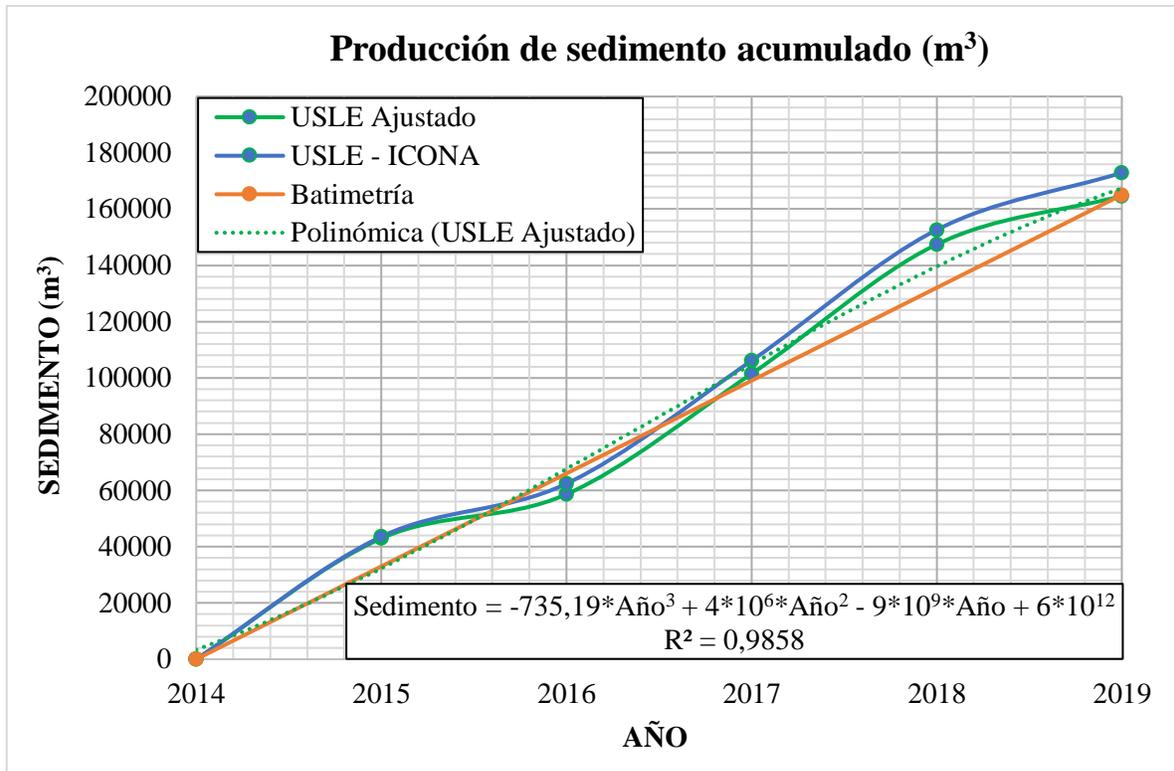
MÉTODO	AÑO	X	IMF	FACTOR R
ARNOLDUS (1977)	2015	225,46	78,05	271,29
	2016	234,51	34,20	78,68
	2017	234,00	75,63	258,75
	2018	236,90	79,18	277,20
	2019	231,02	37,26	89,49
ICONA (1988)	2015	225,46	78,05	253,14
	2016	234,51	34,20	105,12
	2017	234,00	75,63	244,78
	2018	236,90	79,18	257,05
	2019	231,02	37,26	115,18
FERRARI (2005)	2015	225,46	78,05	271,18
	2016	234,51	34,20	78,84
	2017	234,00	75,63	258,66
	2018	236,90	79,18	277,07
	2019	231,02	37,26	89,66
KEYA (2019)	2015	225,46	78,05	250,88
	2016	234,51	34,20	108,48
	2017	234,00	75,63	242,96
	2018	236,90	79,18	254,57
	2019	231,02	37,26	118,36



4) Resultados del ajuste de la ecuación del factor R.

RESULTADOS DEL FACTOR R AJUSTADO		
AÑO	IMF	FACTOR R
2015	78,05	261,49
2016	34,20	91,72
2017	75,63	251,22
2018	79,18	266,30
2019	37,26	102,28

AÑO	APORTE DE SEDIMENTOS (R_{AJUSTADO})			BATIMETRÍA (2019) (m³)
	SY (t/año)	SY (m³/año)	SY_{acum} (m³)	
2014	0,00	0,00	0,00	0,00
2015	58954,43	42953,75	42953,75	-
2016	21508,77	15671,12	58624,87	-
2017	58784,57	42829,98	101454,85	-
2018	63085,05	45963,28	147418,13	-
2019	23628,92	17215,85	164633,98	165029,60
	Promedio =	32926,80	Diferencia (%) =	0,24



La gráfica muestra una comparativa entre los resultados de la producción de sedimentos usando el factor R ajustado, la producción de sedimentos empleando la fórmula del factor R de ICONA (1988) y los resultados de la batimetría efectuada en el año 2019.

ANEXO 5.

Fotografías.

➤ **Embalse de la presa “El Molino”.**



Imagen 1. En la fotografía se puede observar el espejo de agua del embalse y las características del terreno a su alrededor.



Imagen 2. La imagen muestra un acercamiento más directo a los alrededores del embalse y la vegetación característica de la comunidad de Carolina.

➤ **Áreas de cultivo.**



Imagen 3. Áreas de cultivo ubicadas en las zonas de menor pendiente en la cuenca.



Imagen 4. Campos de cultivo de cebada en temporada de cosecha en la comunidad de Chorcoya Méndez.



Imagen 5. Campos de cultivo manzanilla, cebada y haba en temporada de cosecha.



Imagen 6. Campos de cultivo de manzanilla y cebada pertenecientes a la jurisdicción de la comunidad de Pueblo Nuevo.

➤ **Surcos y cárcavas.**



Imagen 7. Cárcava ubicada en zona de montaña con presencia de deslizamiento de suelos.



Imagen 8. Naciente de los ríos en surcos y cárcavas.



Imagen 9. Cárcava cercana a un campo de cultivo de la comunidad de Chorcoya Méndez.



Imagen 10. Topografía característica de la cuenca media.

➤ **Características de la cuenca.**



Imagen 11. Zonas de pasturas propias del área.



Imagen 12. Caminos de acceso de la comunidad de Chorcoya Méndez.



Imagen 13. Lecho del río en época de estiaje localizado en la jurisdicción de la comunidad de Pueblo Nuevo.



Imagen 14. Pastura en las zonas de baja pendiente de la cuenca.

➤ **Muestreo de suelos.**



Imagen 15. Toma de muestras de suelo.



Imagen 16. Punto de muestreo de suelos.

➤ **Muestreo de sedimentos.**



Imagen 17. Extracción de muestras de sedimento de uno de los puntos de entrada hacia el embalse.



Imagen 18. Recolección de sedimentos para análisis en laboratorio.

ANEXO 6.

Justificación del número de
muestras de suelo y
sedimento.

JUSTIFICACIÓN DEL NÚMERO DE MUESTRAS DE SUELO

PARA EL MÉTODO DE WISCHMEIER Y SMITH

1) Resultados del factor de erodabilidad del suelo.

FACTOR K	
N° del código de la muestra	Valor de K $\left(\frac{t}{\text{ha} * \text{MJ}} * \frac{\text{ha}}{\text{mm}} * h \right)$
1	0,0159
2	0,0306
3	0,0258
4	0,0238
5	0,0392
6	0,0258
7	0,0374
8	0,0267
9	0,0338
10	0,0309
11	0,0280
12	0,0263
13	0,0252
14	0,0218
15	0,0333

2) Prueba de bondad de ajuste de Smirnov – Kolmogorov para la distribución normal.

Orden "m"	Factor K "x" $\left(\frac{t}{\text{ha} * \text{MJ}} * \frac{\text{ha}}{\text{mm}} * h \right)$	Fórmula de Weibull $P(x) = \frac{m}{n + 1}$	Variable reducida "z" $z = \frac{x - \bar{x}}{S_x}$	$F(z)$	$\Delta = F(z) - P(x) $
1	0,0159	0,0625	-2,0443	0,0205	0,0420
2	0,0218	0,1250	-1,0745	0,1413	0,0163
3	0,0238	0,1875	-0,7436	0,2286	0,0411
4	0,0252	0,2500	-0,5180	0,3022	0,0522
5	0,0258	0,3125	-0,4148	0,3391	0,0266
6	0,0258	0,3750	-0,4088	0,3413	0,0337
7	0,0263	0,4375	-0,3248	0,3727	0,0648
8	0,0267	0,5000	-0,2680	0,3943	0,1057
9	0,0280	0,5625	-0,0480	0,4808	0,0817

10	0,0306	0,6250	0,3819	0,6487	0,0237
11	0,0309	0,6875	0,4349	0,6682	0,0193
12	0,0333	0,7500	0,8206	0,7941	0,0441
13	0,0338	0,8125	0,9023	0,8165	0,0040
14	0,0374	0,8750	1,5090	0,9344	0,0594
15	0,0392	0,9375	1,7962	0,9638	0,0263

Nº de datos “n” = 15

Media:
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 0,0283 \frac{t}{ha \cdot MJ} * \frac{ha}{mm} * h$$

Desviación estándar:
$$S_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 0,0061 \frac{t}{ha \cdot MJ} * \frac{ha}{mm} * h$$

Varianza:
$$S_x^2 = 0,000037 \left(\frac{t}{ha \cdot MJ} * \frac{ha}{mm} * h \right)^2$$

Coefficiente de variación:
$$C_v = \frac{S_x}{\bar{x}} = 0,2139 = 21,39 \%$$

Estimación de parámetros por el método de momentos y máxima verosimilitud.

a) Parámetro de posición.

$$\bar{x} = 0,0283$$

b) Parámetro de escala.

$$S_x = 0,0061$$

Valor del Δ máximo.

$$\Delta = \max |F(z) - P(x)| = 0,1057$$

Valores críticos de Δ_0 del estadístico Smirnov – Kolmogorov Δ .

Tamaño muestral “N” = 15

Nivel de significación “ α ” = 0,05

TAMAÑO MUESTRAL	NIVEL DE SIGIFICACIÓN A				
	0,2	0,15	0,1	0,05	0,01
N	$\frac{1,07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,14}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{N}}$
15	0,2763	0,2943	0,3150	0,3512	0,4209

$$\Delta_0 = 0,3512$$

Condición para la bondad de ajuste: $\Delta < \Delta_0$

$$0,1057 < 0,3512 \quad \text{Cumple la condición}$$

Los datos se ajustan a la distribución normal con un nivel de significación del 5 %.

3) Justificación del número de muestras de suelo.

$$n = \frac{z^2 * \sigma^2}{E^2}$$

Donde:

n = Número de muestras.

z = Área bajo la curva de la distribución normal para un nivel de confianza del 95 %.

σ = Desviación estándar $\left(\frac{t}{\text{ha} * \text{MJ}} * \frac{\text{ha}}{\text{mm}} * h \right)$.

E = Margen de error $\left(\frac{t}{\text{ha} * \text{MJ}} * \frac{\text{ha}}{\text{mm}} * h \right)$.

NÚMERO DE MUESTRAS				
n	z	σ $\left(\frac{t}{\text{ha} * \text{MJ}} * \frac{\text{ha}}{\text{mm}} * h \right)$	E	
			%	$\frac{t}{\text{ha} * \text{MJ}} * \frac{\text{ha}}{\text{mm}} * h$
14,98	1,96	0,0061	10,83	0,0031
$n \approx$			15	

El número de muestras de suelo para un nivel de confianza de 95 % y un margen de error de 10,83 %, es aproximadamente igual a 15.

JUSTIFICACIÓN DEL NÚMERO DE MUESTRAS DE SUELO

PARA EL MÉTODO DE SHARPLEY Y WILLIAMS

1) Resultados del factor de erodabilidad del suelo.

FACTOR K	
N° del código de la muestra	Valor de K $\left(\frac{\text{t}}{\text{ha} * \text{MJ}} * \frac{\text{ha}}{\text{mm}} * \text{h} \right)$
1	0,0180
2	0,0271
3	0,0287
4	0,0283
5	0,0346
6	0,0233
7	0,0375
8	0,0295
9	0,0332
10	0,0252
11	0,0283
12	0,0296
13	0,0248
14	0,0177
15	0,0309

2) Prueba de bondad de ajuste de Smirnov – Kolmogorov para la distribución normal.

Orden "m"	Factor K "x" $\left(\frac{\text{t}}{\text{ha} * \text{MJ}} * \frac{\text{ha}}{\text{mm}} * \text{h} \right)$	Fórmula de Weibull $P(x) = \frac{m}{n + 1}$	Variable reducida "z" $z = \frac{x - \bar{x}}{S_x}$	$F(z)$	$\Delta = F(z) - P(x) $
1	0,0177	0,0625	-1,8331	0,0334	0,0291
2	0,0180	0,1250	-1,7888	0,0368	0,0882
3	0,0233	0,1875	-0,8114	0,2086	0,0211
4	0,0248	0,2500	-0,5466	0,2923	0,0423
5	0,0252	0,3125	-0,4667	0,3203	0,0078
6	0,0271	0,3750	-0,1256	0,4500	0,0750
7	0,0283	0,4375	0,0984	0,5392	0,1017
8	0,0283	0,5000	0,0989	0,5394	0,0394
9	0,0287	0,5625	0,1735	0,5689	0,0064

10	0,0295	0,6250	0,3055	0,6200	0,0050
11	0,0296	0,6875	0,3236	0,6269	0,0606
12	0,0309	0,7500	0,5656	0,7142	0,0358
13	0,0332	0,8125	0,9875	0,8383	0,0258
14	0,0346	0,8750	1,2366	0,8919	0,0169
15	0,0375	0,9375	1,7825	0,9627	0,0252

Nº de datos “n” = 15

Media:
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 0,0278 \frac{t}{ha*MJ} * \frac{ha}{mm} * h$$

Desviación estándar:
$$S_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 0,0055 \frac{t}{ha*MJ} * \frac{ha}{mm} * h$$

Varianza:
$$S_x^2 = 0,000030 \left(\frac{t}{ha*MJ} * \frac{ha}{mm} * h \right)^2$$

Coefficiente de variación:
$$C_v = \frac{S_x}{\bar{x}} = 0,1970 = 19,70 \%$$

Estimación de parámetros por el método de momentos y máxima verosimilitud.

a) Parámetro de posición.

$$\bar{x} = 0,0278$$

b) Parámetro de escala.

$$S_x = 0,0055$$

Valor del Δ máximo.

$$\Delta = \max |F(z) - P(x)| = 0,1017$$

Valores críticos de Δ₀ del estadístico Smirnov – Kolmogorov Δ.

Tamaño muestral “N” = 15

Nivel de significación “α” = 0,05

TAMAÑO MUESTRAL	NIVEL DE SIGIFICACIÓN A				
	0,2	0,15	0,1	0,05	0,01
N	$\frac{1,07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,14}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{N}}$
15	0,2763	0,2943	0,3150	0,3512	0,4209

$$\Delta_0 = 0,3512$$

Condición para la bondad de ajuste: $\Delta < \Delta_0$

$$0,1017 < 0,3512 \quad \text{Cumple la condición}$$

Los datos se ajustan a la distribución normal con un nivel de significación del 5 %.

3) Justificación del número de muestras de suelo.

$$n = \frac{z^2 * \sigma^2}{E^2}$$

Donde:

n = Número de muestras.

z = Área bajo la curva de la distribución normal para un nivel de confianza del 95 %.

σ = Desviación estándar $\left(\frac{t}{\text{ha} * \text{MJ}} * \frac{\text{ha}}{\text{mm}} * h \right)$.

E = Margen de error $\left(\frac{t}{\text{ha} * \text{MJ}} * \frac{\text{ha}}{\text{mm}} * h \right)$.

NÚMERO DE MUESTRAS				
n	z	σ $\left(\frac{t}{\text{ha} * \text{MJ}} * \frac{\text{ha}}{\text{mm}} * h \right)$	E	
			%	$\frac{t}{\text{ha} * \text{MJ}} * \frac{\text{ha}}{\text{mm}} * h$
14,98	1,96	0,0055	9,98	0,0028
$n \approx$			15	

El número de muestras de suelo para un nivel de confianza de 95 % y un margen de error de 9,98 %, es aproximadamente igual a 15.

**JUSTIFICACIÓN DEL NÚMERO DE MUESTRAS DE SEDIMENTO
PARA EL MÉTODO DE LANE Y KOELZER**

1) Resultados del peso específico del sedimento.

PESO ESPECÍFICO	
N° del código de la muestra	Valor del peso específico (t/m ³)
1	1,4106
2	1,3753
3	1,1041
4	1,4539
5	1,3970

2) Prueba de bondad de ajuste de Smirnov – Kolmogorov para la distribución normal.

Orden "m"	Peso específico "x" (t/m ³)	Fórmula de Weibull $P(x) = \frac{m}{n+1}$	Variable reducida "z" $z = \frac{x - \bar{x}}{S_x}$	$F(z)$	$\Delta = F(z) - P(x) $
1	1,1041	0,1667	-1,7506	0,0400	0,1267
2	1,3753	0,3333	0,1949	0,5772	0,2439
3	1,3970	0,5000	0,3501	0,6369	0,1369
4	1,4106	0,6667	0,4475	0,6728	0,0061
5	1,4539	0,8333	0,7581	0,7758	0,0575

N° de datos "n" = 5

Media:
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 1,3482 \text{ t/m}^3$$

Desviación estándar:
$$S_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 0,1394 \text{ t/m}^3$$

Varianza:
$$S_x^2 = 0,0194 \text{ t}^2/\text{m}^6$$

Coefficiente de variación:
$$C_v = \frac{S_x}{\bar{x}} = 0,1034 = 10,34 \%$$

Estimación de parámetros por el método de momentos y máxima verosimilitud.

a) Parámetro de posición.

$$\bar{x} = 1,3482$$

b) Parámetro de escala.

$$S_x = 0,1394$$

Valor del Δ máximo.

$$\Delta = \max|F(z) - P(x)| = 0,2439$$

Valores críticos de Δ_0 del estadístico Smirnov – Kolmogorov Δ .

Tamaño muestral “N” = 5

Nivel de significación “ α ” = 0,05

TAMAÑO MUESTRAL	NIVEL DE SIGIFICACIÓN A				
	0,2	0,15	0,1	0,05	0,01
N	$\frac{1,07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,14}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{N}}$
5	0,4785	0,5098	0,5456	0,6082	0,7290

$$\Delta_0 = 0,6082$$

Condición para la bondad de ajuste: $\Delta < \Delta_0$

$$0,2439 < 0,6082 \quad \text{Cumple la condición}$$

Los datos se ajustan a la distribución normal con un nivel de significación del 5 %.

3) Justificación del número de muestras de sedimento.

$$n = \frac{z^2 * \sigma^2}{E^2}$$

Donde:

n = Número de muestras.

z = Área bajo la curva de la distribución normal para un nivel de confianza del 95 %.

σ = Desviación estándar (t/m³).

E = Margen de error (t/m³).

NÚMERO DE MUESTRAS				
n	z	σ (t/m ³)	E	
			%	t/m ³
4,99	1,96	0,1394	9,07	0,1223
$n \approx$			5	

El número de muestras de sedimento para un nivel de confianza de 95 % y un margen de error de 9,07 %, es aproximadamente igual a 5.

**JUSTIFICACIÓN DEL NÚMERO DE MUESTRAS DE SEDIMENTO
PARA EL MÉTODO DE MILLER**

1) Resultados del peso específico del sedimento.

PESO ESPECÍFICO	
Nº del código de la muestra	Valor del peso específico (t/m ³)
1	1,4663
2	1,4296
3	1,1211
4	1,5147
5	1,4525

2) Prueba de bondad de ajuste de Smirnov – Kolmogorov para la distribución normal.

Orden "m"	Peso específico "x" (t/m ³)	Fórmula de Weibull $P(x) = \frac{m}{n+1}$	Variable reducida "z" $z = \frac{x - \bar{x}}{S_x}$	$F(z)$	$\Delta = F(z) - P(x) $
1	1,1211	0,1667	-1,7534	0,0398	0,1269
2	1,4296	0,3333	0,2083	0,5825	0,2492
3	1,4525	0,5000	0,3541	0,6384	0,1384
4	1,4663	0,6667	0,4415	0,6706	0,0039
5	1,5147	0,8333	0,7495	0,7732	0,0601

Nº de datos "n" = 5

Media:
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = 1,3969 \text{ t/m}^3$$

Desviación estándar:
$$S_x = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 0,1573 \text{ t/m}^3$$

Varianza:
$$S_x^2 = 0,0247 \text{ t}^2/\text{m}^6$$

Coefficiente de variación:
$$C_v = \frac{S_x}{\bar{x}} = 0,1126 = 11,26 \%$$

Estimación de parámetros por el método de momentos y máxima verosimilitud.

a) Parámetro de posición.

$$\bar{x} = 1,3969$$

b) Parámetro de escala.

$$S_x = 0,1573$$

Valor del Δ máximo.

$$\Delta = \max|F(z) - P(x)| = 0,2492$$

Valores críticos de Δ_0 del estadístico Smirnov – Kolmogorov Δ .

Tamaño muestral “N” = 5

Nivel de significación “ α ” = 0,05

TAMAÑO MUESTRAL	NIVEL DE SIGIFICACIÓN A				
	0,2	0,15	0,1	0,05	0,01
N	$\frac{1,07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,14}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,22}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,36}{\sqrt{N}}$	$\frac{1,63}{\sqrt{N}}$
5	0,4785	0,5098	0,5456	0,6082	0,7290

$$\Delta_0 = 0,6082$$

Condición para la bondad de ajuste: $\Delta < \Delta_0$

$$0,2492 < 0,6082 \quad \text{Cumple la condición}$$

Los datos se ajustan a la distribución normal con un nivel de significación del 5 %.

3) Justificación del número de muestras de sedimento.

$$n = \frac{z^2 * \sigma^2}{E^2}$$

Donde:

n = Número de muestras.

z = Área bajo la curva de la distribución normal para un nivel de confianza del 95 %.

σ = Desviación estándar (t/m³).

E = Margen de error (t/m³).

NÚMERO DE MUESTRAS				
n	z	σ (t/m ³)	E	
			%	t/m ³
4,9977	1,96	0,1573	9,87	0,1379
$n \approx$			5	

El número de muestras de sedimento para un nivel de confianza de 95 % y un margen de error de 9,87 %, es aproximadamente igual a 5.

ANEXO 7

CURVAS GRANULOMÉTRICAS DE
SUELO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-1.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			231,7745		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
N°10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
N°16	1,18000	38,19	38,19	16,48	83,52
-	1,00000	8,73	46,92	20,24	79,76
N°20	0,85000	8,57	55,49	23,94	76,06
N°25	0,71000	9,78	65,27	28,16	71,84
N°30	0,60000	8,98	74,25	32,04	67,96
-	0,50000	10,17	84,42	36,42	63,58
N°40	0,42500	9,07	93,49	40,34	59,66
N°50	0,30000	16,79	110,28	47,58	52,42
N°60	0,25000	14,25	124,53	53,73	46,27
N°100	0,15000	25,42	149,94	64,69	35,31
-	0,10000	9,85	159,79	68,94	31,06
N°200	0,07500	6,99	166,77	71,96	28,04
-	0,05000	11,51	178,29	76,92	23,08
-	0,03822	7,63	185,92	80,22	19,78
-	0,02875	7,43	193,35	83,42	16,58
-	0,02072	2,48	195,82	84,49	15,51
-	0,01603	2,97	198,79	85,77	14,23
-	0,01109	1,98	200,77	86,63	13,37
-	0,00800	2,48	203,25	87,69	12,31
-	0,00571	1,49	204,74	88,33	11,67
-	0,00200	4,48	209,22	90,27	9,73
-	0,00122	2,10	211,32	91,18	8,82

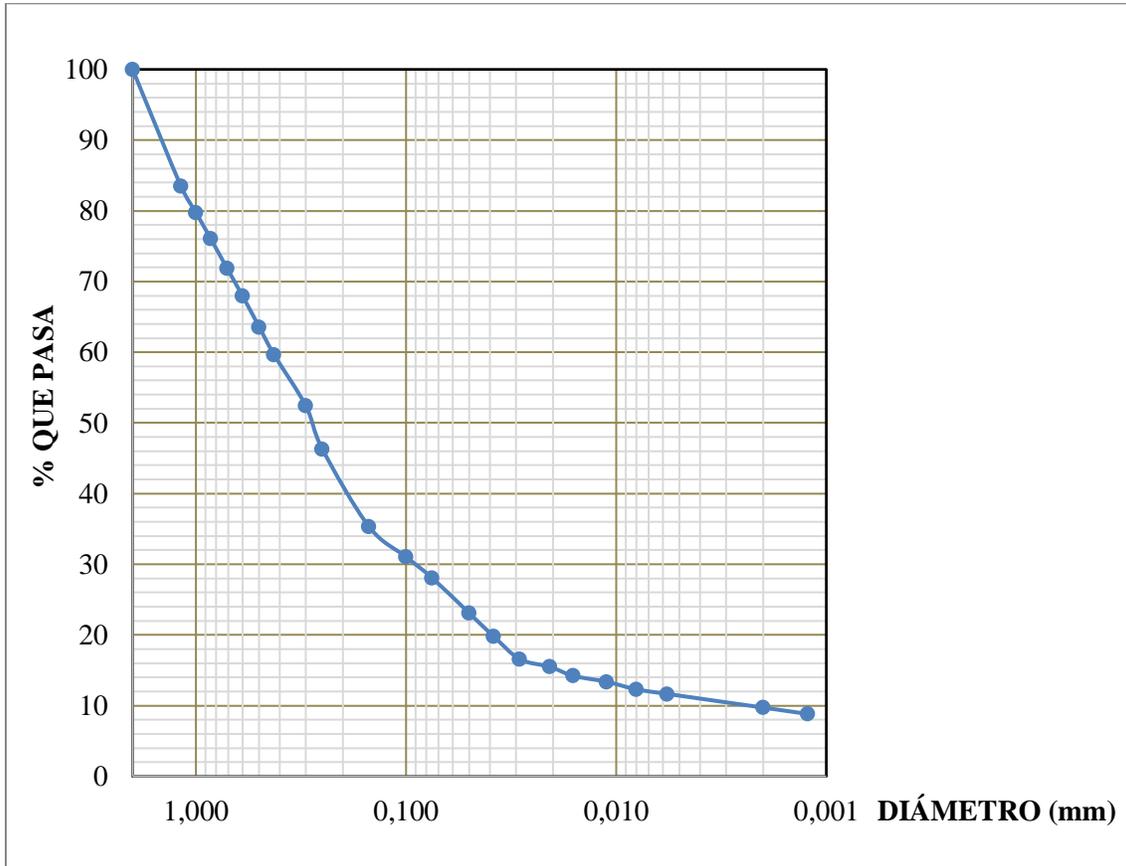
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-2.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			90,5577		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	4,25	4,25	4,69	95,31
-	1,00000	0,91	5,17	5,70	94,30
Nº20	0,85000	0,90	6,06	6,70	93,30
Nº25	0,71000	0,61	6,67	7,37	92,63
Nº30	0,60000	0,67	7,35	8,11	91,89
-	0,50000	0,73	8,08	8,92	91,08
Nº40	0,42500	0,65	8,73	9,64	90,36
Nº50	0,30000	1,64	10,37	11,45	88,55
Nº60	0,25000	0,91	11,28	12,45	87,55
Nº100	0,15000	5,55	16,83	18,58	81,42
-	0,10000	5,11	21,93	24,22	75,78
Nº200	0,07500	3,62	25,56	28,22	71,78
-	0,05000	31,10	56,65	62,56	37,44
-	0,04458	8,79	65,45	72,27	27,73
-	0,03165	1,47	66,91	73,89	26,11
-	0,02334	6,35	73,26	80,90	19,10
-	0,01809	4,40	77,66	85,76	14,24
-	0,01253	2,44	80,10	88,46	11,54
-	0,00892	0,98	81,08	89,53	10,47
-	0,00636	1,47	82,55	91,15	8,85
-	0,00200	1,07	83,62	92,34	7,66
-	0,00131	0,39	84,01	92,77	7,23

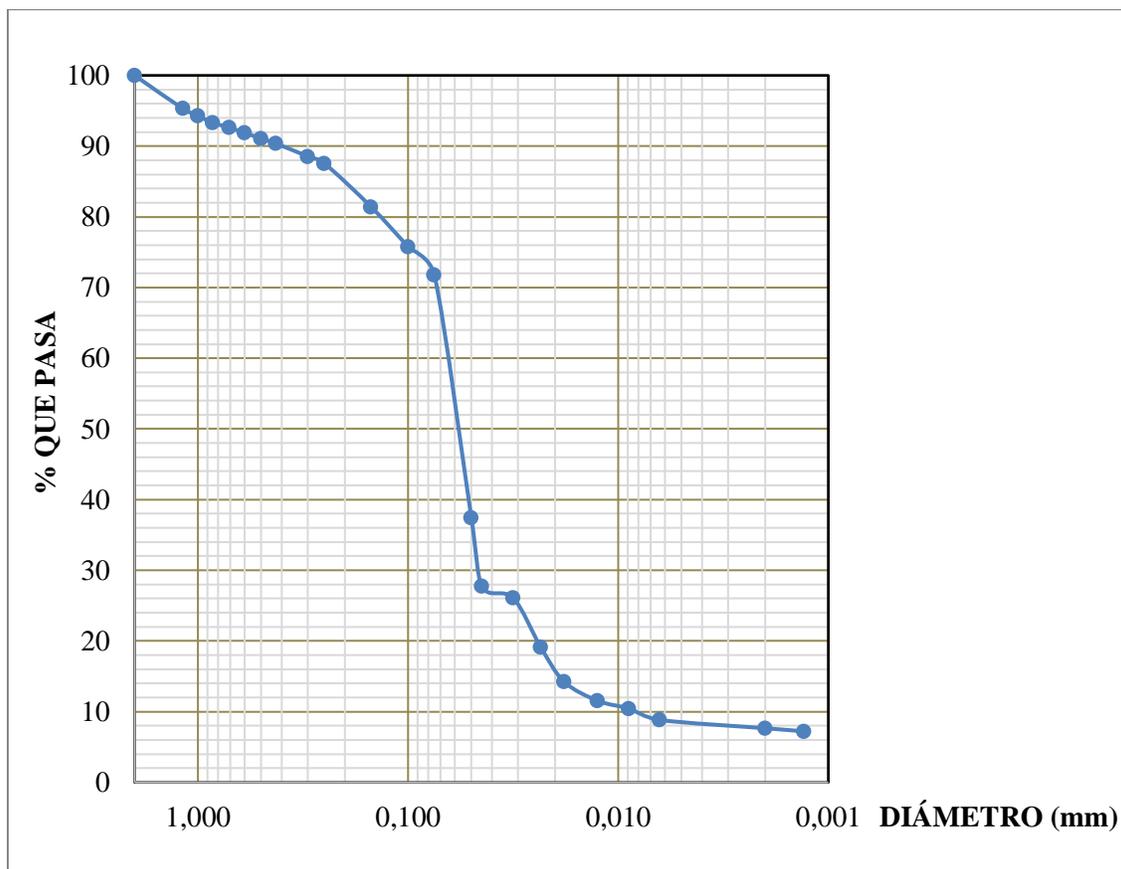
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-3.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			139,3597		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	13,62	13,62	9,77	90,23
-	1,00000	3,90	17,52	12,57	87,43
Nº20	0,85000	3,83	21,35	15,32	84,68
Nº25	0,71000	2,88	24,23	17,39	82,61
Nº30	0,60000	3,93	28,16	20,21	79,79
-	0,50000	4,47	32,63	23,41	76,59
Nº40	0,42500	3,98	36,61	26,27	73,73
Nº50	0,30000	7,83	44,44	31,89	68,11
Nº60	0,25000	4,49	48,92	35,11	64,89
Nº100	0,15000	14,05	62,98	45,19	54,81
-	0,10000	6,66	69,63	49,97	50,03
Nº200	0,07500	4,72	74,36	53,36	46,64
-	0,05000	7,03	81,39	58,40	41,60
-	0,03702	5,21	86,60	62,14	37,86
-	0,02885	10,01	96,61	69,32	30,68
-	0,02103	4,00	100,61	72,20	27,80
-	0,01753	13,02	113,63	81,54	18,46
-	0,01249	7,01	120,64	86,57	13,43
-	0,00900	3,00	123,64	88,72	11,28
-	0,00642	1,50	125,14	89,80	10,20
-	0,00200	3,11	128,25	92,03	7,97
-	0,00133	1,09	129,35	92,82	7,18

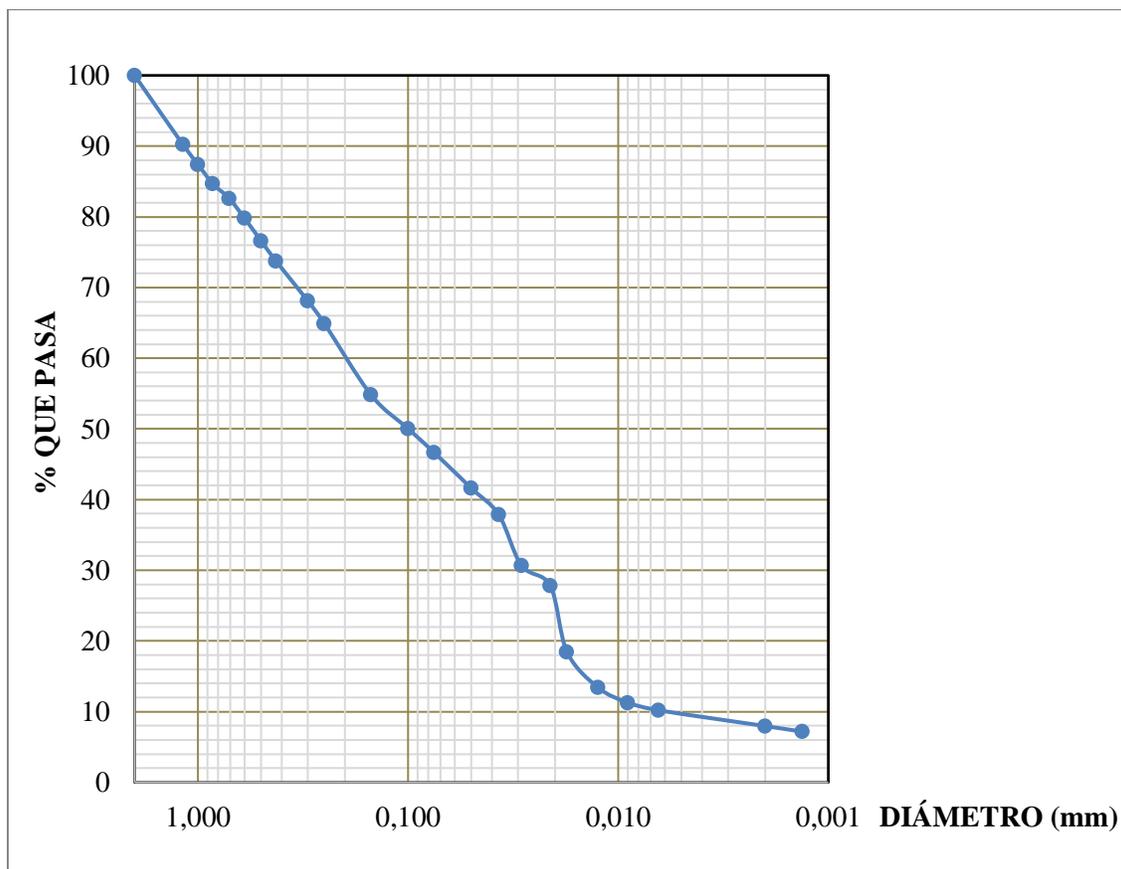
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-4.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			141,4585		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	9,78	9,78	6,91	93,09
-	1,00000	2,69	12,47	8,82	91,18
Nº20	0,85000	2,64	15,11	10,68	89,32
Nº25	0,71000	2,74	17,85	12,62	87,38
Nº30	0,60000	2,60	20,46	14,46	85,54
-	0,50000	3,94	24,39	17,24	82,76
Nº40	0,42500	3,51	27,90	19,72	80,28
Nº50	0,30000	9,85	37,75	26,69	73,31
Nº60	0,25000	6,37	44,12	31,19	68,81
Nº100	0,15000	13,05	57,17	40,41	59,59
-	0,10000	11,28	68,45	48,39	51,61
Nº200	0,07500	8,01	76,46	54,05	45,95
-	0,05000	10,24	86,70	61,29	38,71
-	0,03848	6,62	93,32	65,97	34,03
-	0,03146	17,90	111,22	78,63	21,37
-	0,02365	8,95	120,17	84,95	15,05
-	0,01835	3,98	124,15	87,77	12,23
-	0,01279	3,48	127,63	90,23	9,77
-	0,00918	2,49	130,12	91,98	8,02
-	0,00654	1,49	131,61	93,04	6,96
-	0,00200	1,38	132,99	94,01	5,99
-	0,00129	0,51	133,50	94,38	5,62

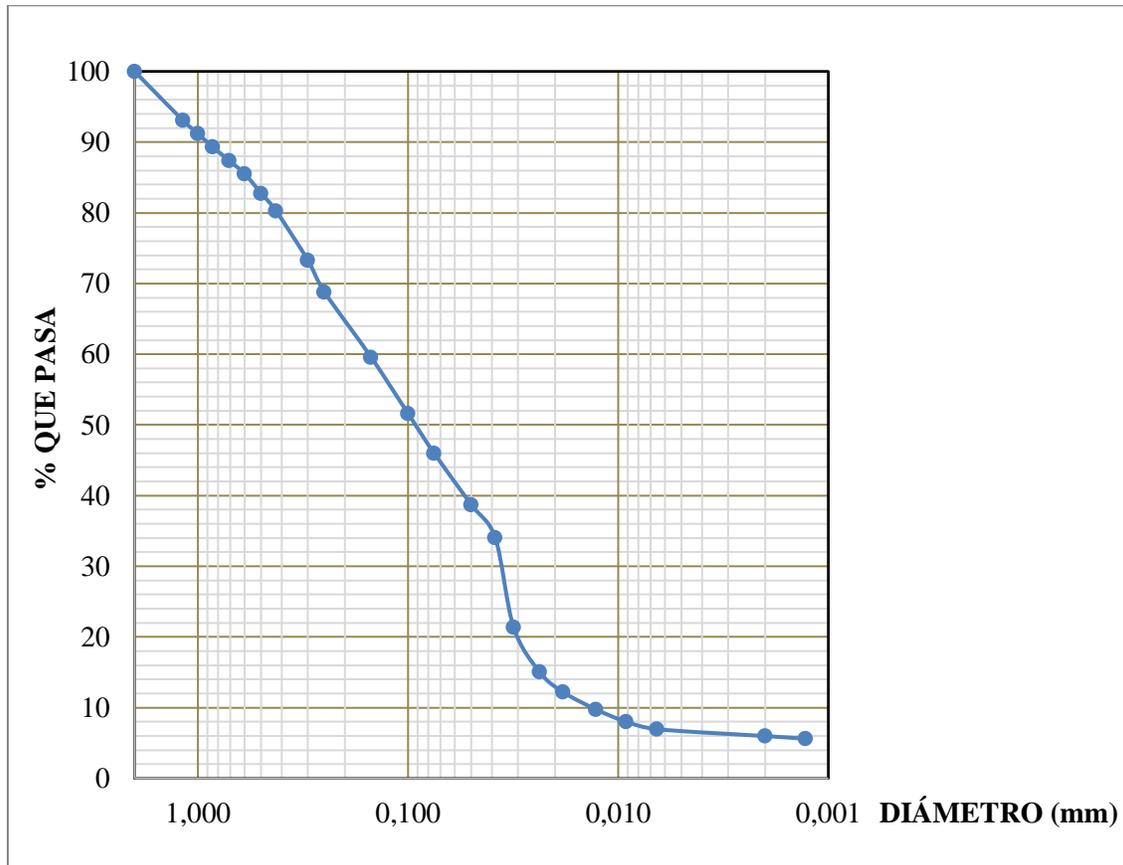
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-5.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			83,3515		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	2,90	2,90	3,48	96,52
-	1,00000	0,81	3,71	4,45	95,55
Nº20	0,85000	0,80	4,51	5,41	94,59
Nº25	0,71000	0,56	5,07	6,08	93,92
Nº30	0,60000	0,78	5,85	7,02	92,98
-	0,50000	0,71	6,55	7,86	92,14
Nº40	0,42500	0,63	7,18	8,62	91,38
Nº50	0,30000	1,37	8,55	10,26	89,74
Nº60	0,25000	0,64	9,19	11,03	88,97
Nº100	0,15000	2,64	11,83	14,20	85,80
-	0,10000	3,81	15,65	18,77	81,23
Nº200	0,07500	2,71	18,35	22,02	77,98
-	0,05000	12,11	30,46	36,55	63,45
-	0,03961	6,95	37,42	44,89	55,11
-	0,03021	9,13	46,54	55,84	44,16
-	0,02214	5,07	51,61	61,92	38,08
-	0,01724	4,06	55,67	66,79	33,21
-	0,01211	4,06	59,72	71,65	28,35
-	0,00866	2,03	61,75	74,09	25,91
-	0,00619	2,03	63,78	76,52	23,48
-	0,00200	5,42	69,20	83,02	16,98
-	0,00132	1,98	71,18	85,40	14,60

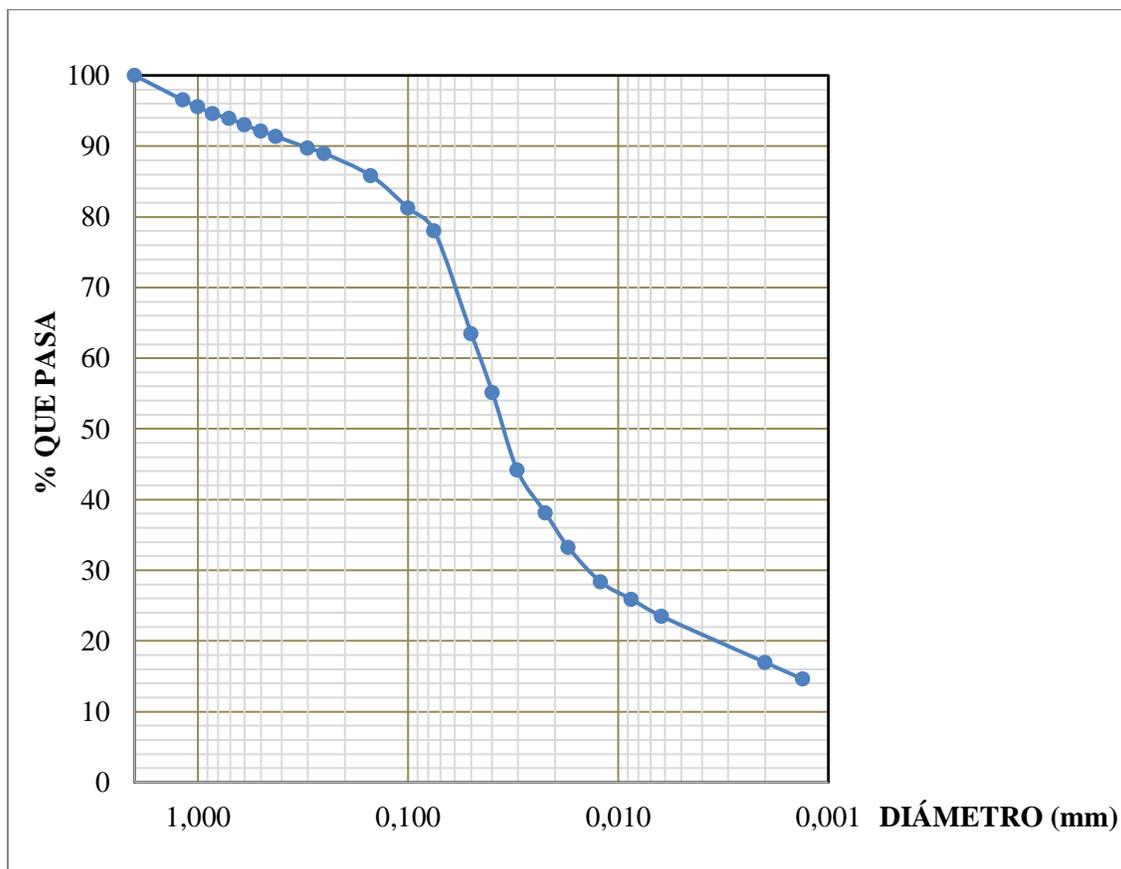
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-6.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			173,2111		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	21,84	21,84	12,61	87,39
-	1,00000	7,36	29,20	16,86	83,14
Nº20	0,85000	7,23	36,43	21,03	78,97
Nº25	0,71000	4,71	41,14	23,75	76,25
Nº30	0,60000	6,15	47,29	27,30	72,70
-	0,50000	5,13	52,42	30,27	69,73
Nº40	0,42500	4,58	57,00	32,91	67,09
Nº50	0,30000	7,82	64,82	37,42	62,58
Nº60	0,25000	6,62	71,44	41,24	58,76
Nº100	0,15000	14,47	85,91	49,60	50,40
-	0,10000	13,05	98,95	57,13	42,87
Nº200	0,07500	9,26	108,21	62,47	37,53
-	0,05000	16,86	125,07	72,21	27,79
-	0,03989	9,39	134,47	77,63	22,37
-	0,03123	13,80	148,27	85,60	14,40
-	0,02295	5,92	154,18	89,01	10,99
-	0,01773	3,45	157,63	91,01	8,99
-	0,01220	1,48	159,11	91,86	8,14
-	0,00871	1,48	160,59	92,71	7,29
-	0,00619	0,99	161,58	93,28	6,72
-	0,00200	1,77	163,35	94,31	5,69
-	0,00128	0,70	164,04	94,71	5,29

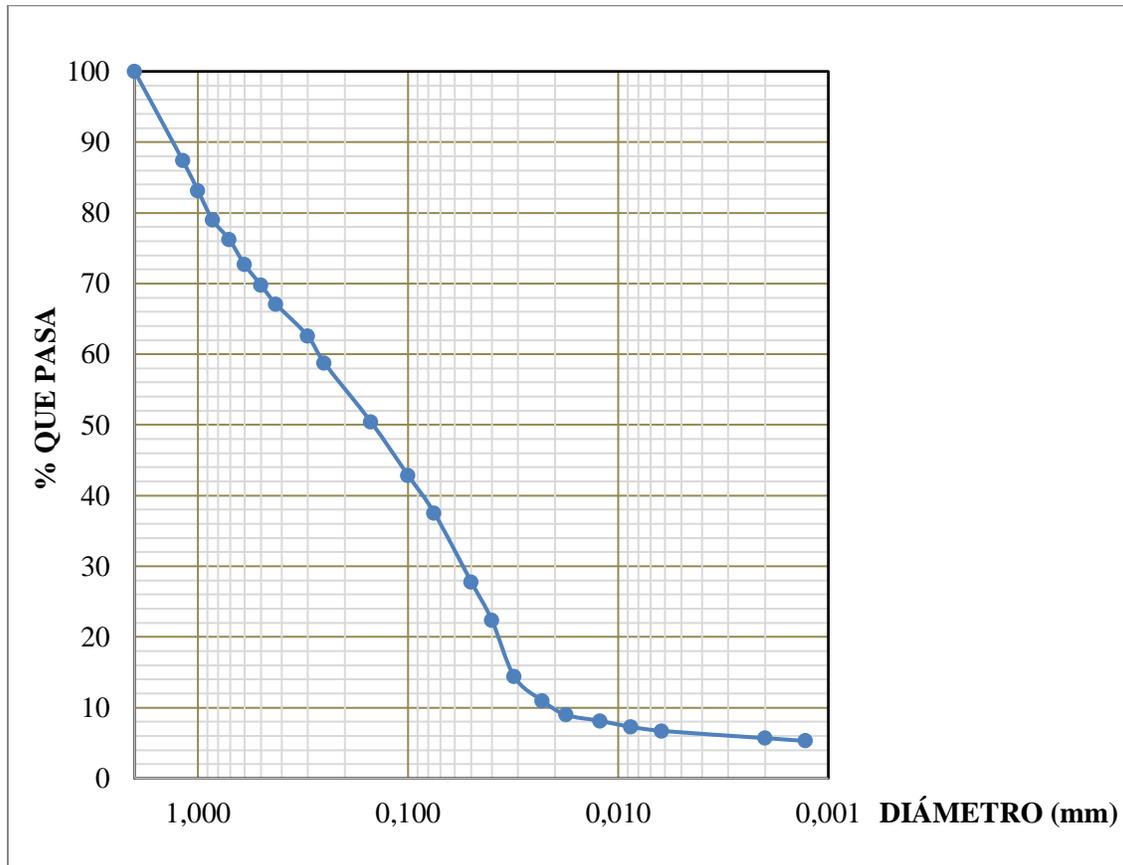
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-7.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			79,0465		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	0,20	0,20	0,26	99,74
-	1,00000	0,17	0,37	0,47	99,53
Nº20	0,85000	0,17	0,54	0,69	99,31
Nº25	0,71000	0,20	0,75	0,94	99,06
Nº30	0,60000	0,19	0,93	1,18	98,82
-	0,50000	0,39	1,32	1,67	98,33
Nº40	0,42500	0,35	1,67	2,12	97,88
Nº50	0,30000	1,03	2,71	3,43	96,57
Nº60	0,25000	0,80	3,50	4,43	95,57
Nº100	0,15000	3,80	7,31	9,25	90,75
-	0,10000	3,94	11,25	14,23	85,77
Nº200	0,07500	2,80	14,05	17,77	82,23
-	0,05000	9,34	23,38	29,58	70,42
-	0,03781	6,44	29,82	37,73	62,27
-	0,02946	10,93	40,75	51,55	48,45
-	0,02202	6,95	47,70	60,35	39,65
-	0,01722	4,97	52,67	66,63	33,37
-	0,01214	4,97	57,64	72,92	27,08
-	0,00869	1,99	59,62	75,43	24,57
-	0,00623	1,99	61,61	77,94	22,06
-	0,00200	4,36	65,97	83,46	16,54
-	0,00132	1,60	67,57	85,48	14,52

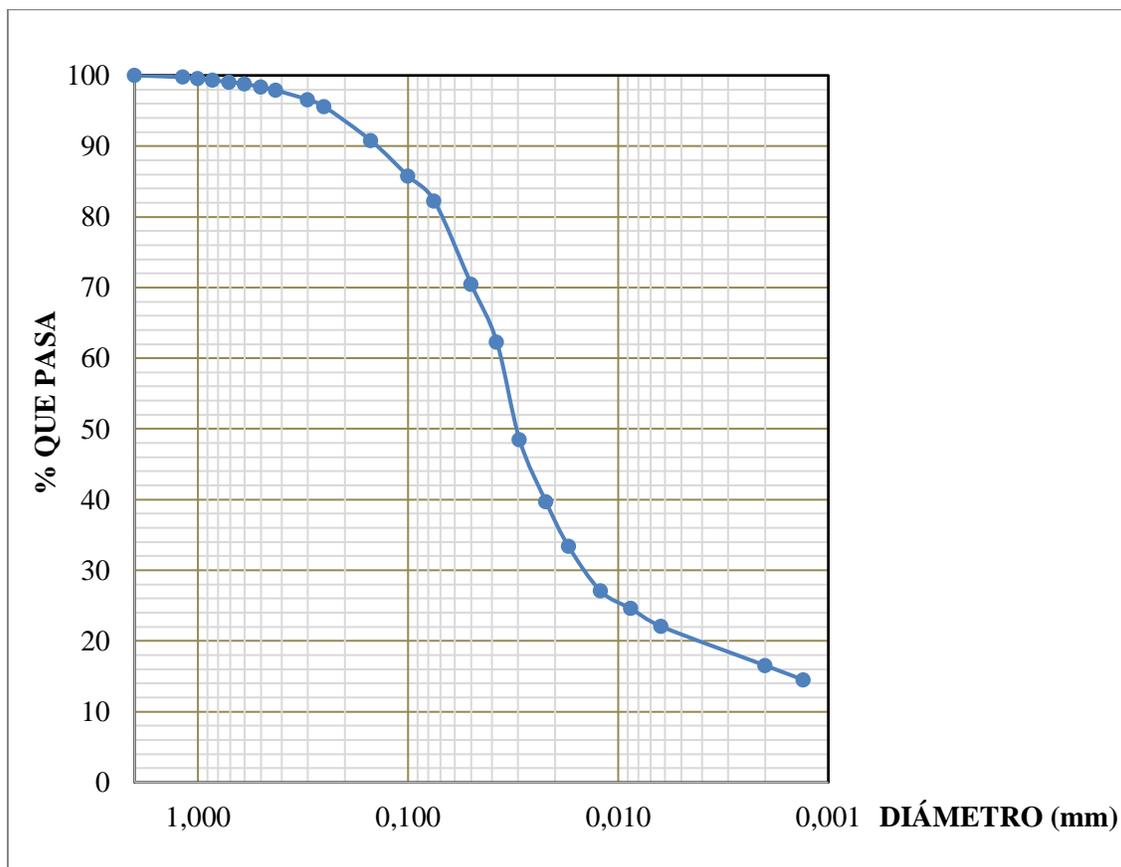
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-8.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			124,5675		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	15,09	15,09	12,11	87,89
-	1,00000	3,85	18,94	15,20	84,80
Nº20	0,85000	3,78	22,72	18,24	81,76
Nº25	0,71000	2,39	25,11	20,16	79,84
Nº30	0,60000	2,61	27,73	22,26	77,74
-	0,50000	3,36	31,09	24,96	75,04
Nº40	0,42500	3,00	34,09	27,37	72,63
Nº50	0,30000	5,16	39,25	31,51	68,49
Nº60	0,25000	2,68	41,92	33,66	66,34
Nº100	0,15000	6,92	48,84	39,21	60,79
-	0,10000	6,27	55,12	44,25	55,75
Nº200	0,07500	4,45	59,57	47,82	52,18
-	0,05000	11,50	71,07	57,05	42,95
-	0,03892	7,11	78,17	62,76	37,24
-	0,03087	13,95	92,13	73,96	26,04
-	0,02306	7,97	100,10	80,36	19,64
-	0,01798	4,98	105,08	84,36	15,64
-	0,01260	3,99	109,07	87,56	12,44
-	0,00904	2,49	111,56	89,56	10,44
-	0,00646	1,49	113,06	90,76	9,24
-	0,00200	2,23	115,28	92,55	7,45
-	0,00134	0,76	116,05	93,16	6,84

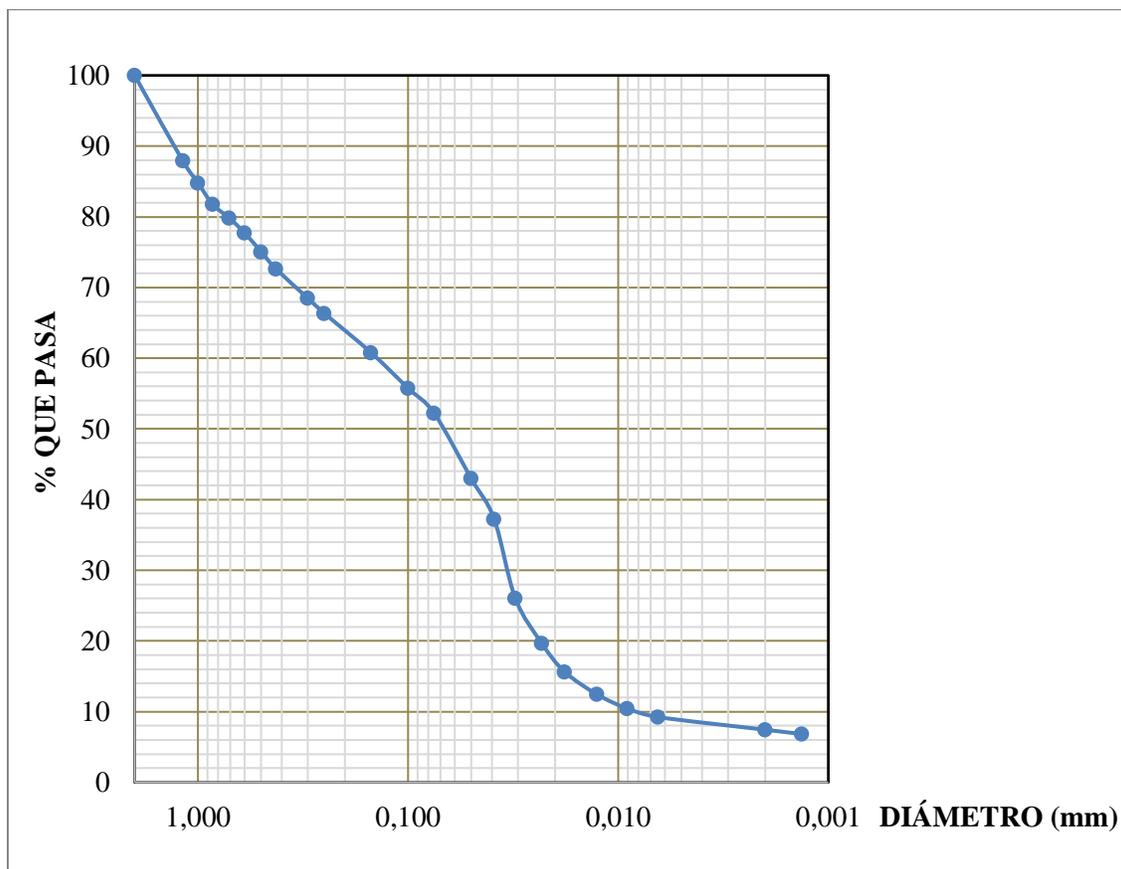
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-9.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			99,3971		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	2,69	2,69	2,71	97,29
-	1,00000	0,83	3,52	3,54	96,46
Nº20	0,85000	0,81	4,33	4,36	95,64
Nº25	0,71000	0,87	5,20	5,23	94,77
Nº30	0,60000	0,83	6,03	6,07	93,93
-	0,50000	0,90	6,93	6,97	93,03
Nº40	0,42500	0,80	7,73	7,77	92,23
Nº50	0,30000	1,99	9,72	9,78	90,22
Nº60	0,25000	1,83	11,55	11,62	88,38
Nº100	0,15000	14,05	25,60	25,75	74,25
-	0,10000	5,15	30,75	30,93	69,07
Nº200	0,07500	3,65	34,40	34,61	65,39
-	0,05000	7,17	41,57	41,82	58,18
-	0,03645	5,59	47,16	47,44	52,56
-	0,02842	9,91	57,07	57,42	42,58
-	0,02141	7,93	65,00	65,39	34,61
-	0,01677	4,96	69,96	70,38	29,62
-	0,01179	3,97	73,92	74,37	25,63
-	0,00852	3,47	77,39	77,86	22,14
-	0,00615	3,47	80,86	81,35	18,65
-	0,00200	4,06	84,92	85,43	14,57
-	0,00129	1,59	86,51	87,04	12,96

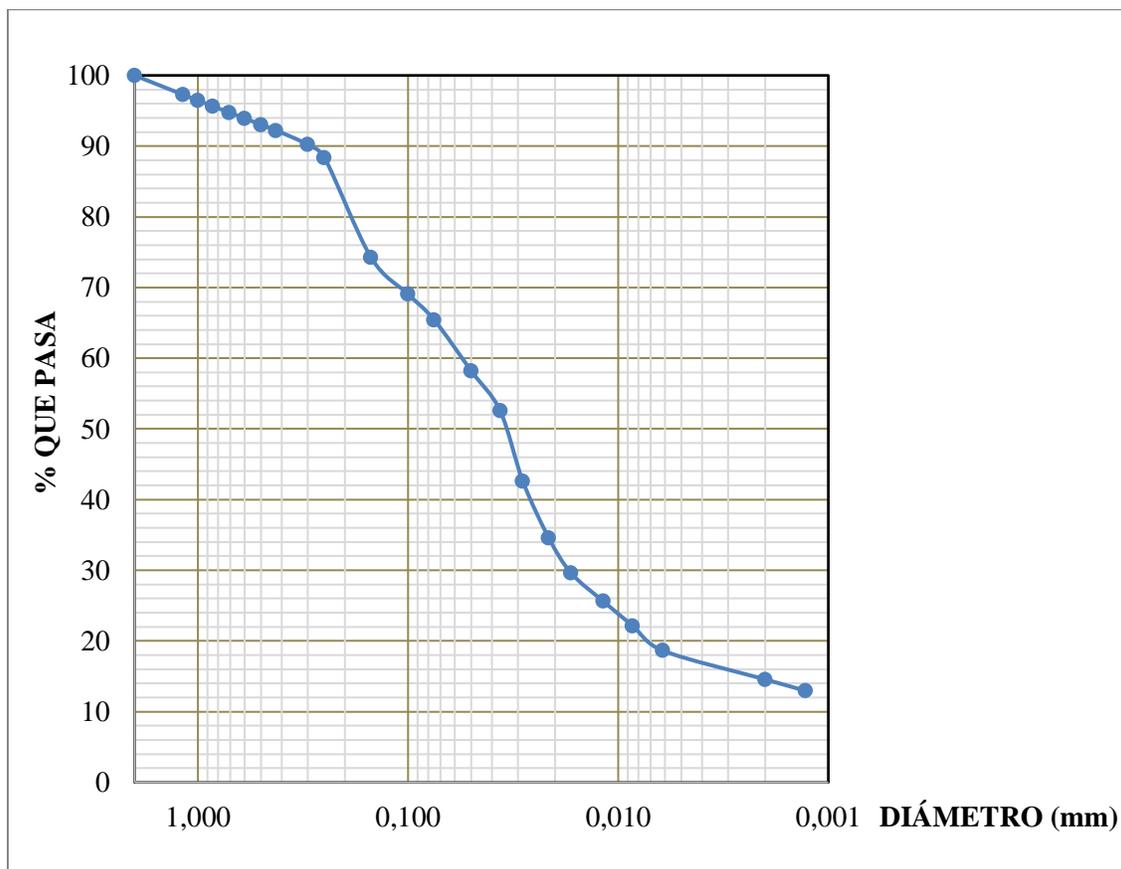
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-10.
Procedencia: Pueblo Nuevo, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			126,9913		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	9,06	9,06	7,13	92,87
-	1,00000	1,92	10,97	8,64	91,36
Nº20	0,85000	1,88	12,85	10,12	89,88
Nº25	0,71000	1,33	14,18	11,17	88,83
Nº30	0,60000	1,14	15,32	12,07	87,93
-	0,50000	1,91	17,23	13,57	86,43
Nº40	0,42500	1,70	18,93	14,91	85,09
Nº50	0,30000	2,69	21,62	17,02	82,98
Nº60	0,25000	2,38	24,00	18,90	81,10
Nº100	0,15000	23,43	47,43	37,35	62,65
-	0,10000	8,52	55,95	44,06	55,94
Nº200	0,07500	6,04	61,99	48,82	51,18
-	0,05000	22,75	84,74	66,73	33,27
-	0,04205	9,72	94,46	74,38	25,62
-	0,03065	3,93	98,39	77,47	22,53
-	0,02256	5,89	104,27	82,11	17,89
-	0,01732	2,94	107,22	84,43	15,57
-	0,01205	2,94	110,16	86,75	13,25
-	0,00861	1,47	111,63	87,91	12,09
-	0,00620	2,94	114,58	90,22	9,78
-	0,00200	2,45	117,03	92,16	7,84
-	0,00127	0,98	118,01	92,93	7,07

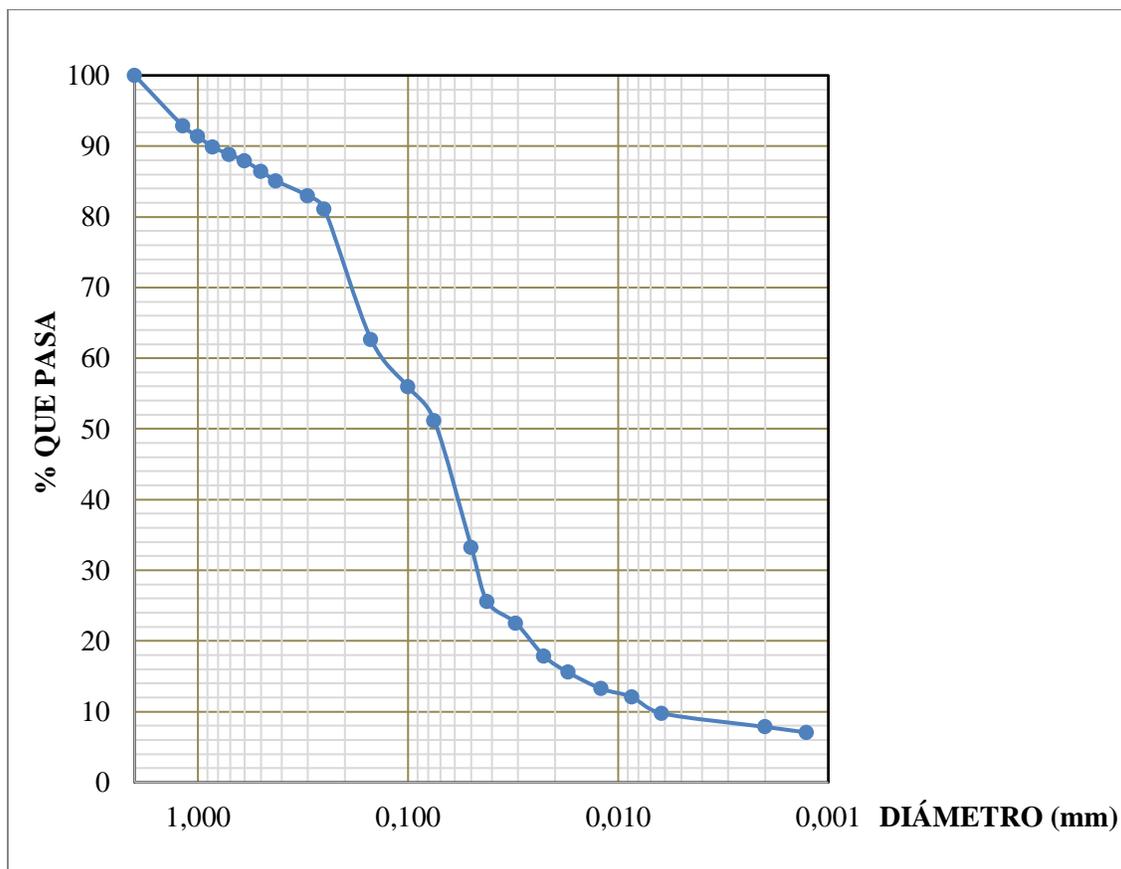
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-11.
Procedencia: Pueblo Nuevo, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			125,4609		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	3,48	3,48	2,77	97,23
-	1,00000	1,32	4,80	3,83	96,17
Nº20	0,85000	1,30	6,10	4,86	95,14
Nº25	0,71000	1,02	7,12	5,68	94,32
Nº30	0,60000	1,78	8,91	7,10	92,90
-	0,50000	2,45	11,35	9,05	90,95
Nº40	0,42500	2,18	13,54	10,79	89,21
Nº50	0,30000	9,37	22,91	18,26	81,74
Nº60	0,25000	12,63	35,54	28,33	71,67
Nº100	0,15000	15,75	51,28	40,88	59,12
-	0,10000	5,37	56,65	45,16	54,84
Nº200	0,07500	3,81	60,46	48,19	51,81
-	0,05000	12,29	72,75	57,99	42,01
-	0,03923	7,35	80,10	63,85	36,15
-	0,03054	11,55	91,66	73,06	26,94
-	0,02240	5,53	97,18	77,46	22,54
-	0,01759	5,53	102,71	81,86	18,14
-	0,01218	2,51	105,22	83,87	16,13
-	0,00877	3,01	108,23	86,27	13,73
-	0,00630	2,51	110,74	88,27	11,73
-	0,00200	2,92	113,66	90,60	9,40
-	0,00130	1,10	114,76	91,47	8,53

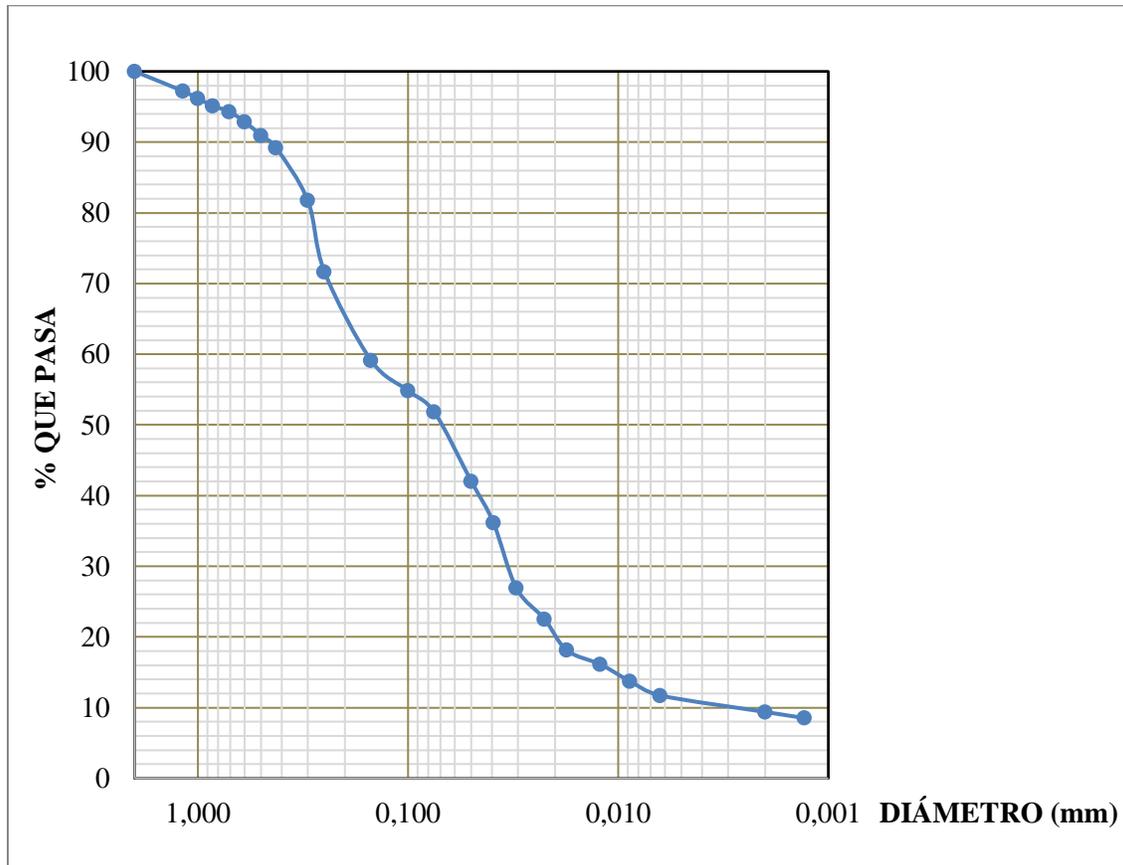
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-12.
Procedencia: Pueblo Nuevo, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			115,7828		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	6,39	6,39	5,52	94,48
-	1,00000	1,73	8,12	7,02	92,98
Nº20	0,85000	1,70	9,82	8,48	91,52
Nº25	0,71000	1,90	11,72	10,12	89,88
Nº30	0,60000	1,18	12,90	11,14	88,86
-	0,50000	2,09	14,99	12,95	87,05
Nº40	0,42500	1,86	16,86	14,56	85,44
Nº50	0,30000	3,98	20,84	18,00	82,00
Nº60	0,25000	5,64	26,47	22,86	77,14
Nº100	0,15000	15,21	41,68	36,00	64,00
-	0,10000	5,33	47,00	40,60	59,40
Nº200	0,07500	3,78	50,78	43,86	56,14
-	0,05000	8,70	59,48	51,37	48,63
-	0,03555	7,32	66,80	57,69	42,31
-	0,02751	9,37	76,16	65,78	34,22
-	0,02038	5,15	81,32	70,23	29,77
-	0,01594	4,21	85,53	73,87	26,13
-	0,01117	4,68	90,21	77,92	22,08
-	0,00806	2,81	93,02	80,34	19,66
-	0,00580	2,34	95,36	82,37	17,63
-	0,00200	5,26	100,63	86,91	13,09
-	0,00124	2,37	103,00	88,96	11,04

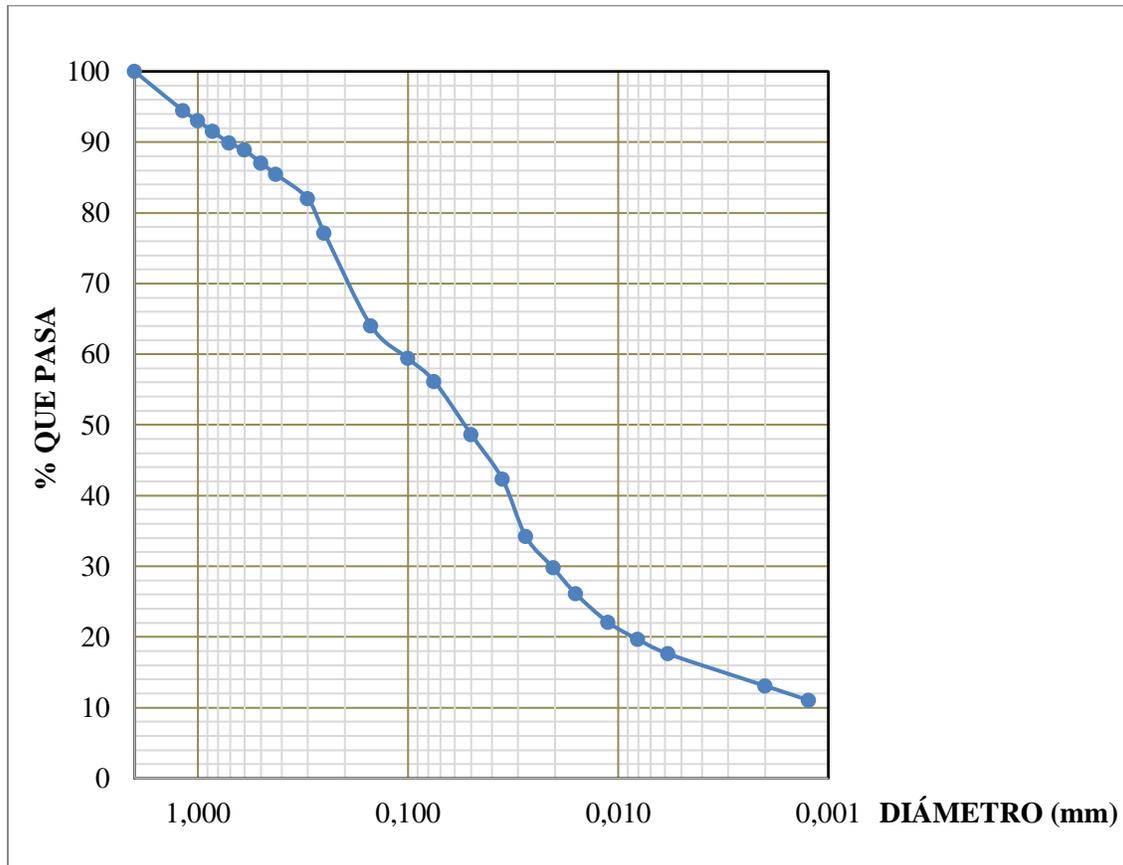
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-13.
Procedencia: Pueblo Nuevo, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			152,7566		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	8,58	8,58	5,61	94,39
-	1,00000	2,10	10,68	6,99	93,01
Nº20	0,85000	2,06	12,74	8,34	91,66
Nº25	0,71000	2,33	15,07	9,86	90,14
Nº30	0,60000	1,49	16,56	10,84	89,16
-	0,50000	3,03	19,59	12,82	87,18
Nº40	0,42500	2,70	22,28	14,59	85,41
Nº50	0,30000	8,56	30,84	20,19	79,81
Nº60	0,25000	12,52	43,37	28,39	71,61
Nº100	0,15000	31,05	74,42	48,72	51,28
-	0,10000	7,80	82,22	53,83	46,17
Nº200	0,07500	5,53	87,76	57,45	42,55
-	0,05000	16,95	104,70	68,54	31,46
-	0,04046	8,84	113,54	74,33	25,67
-	0,03155	12,97	126,52	82,82	17,18
-	0,02302	4,99	131,50	86,09	13,91
-	0,01779	3,99	135,50	88,70	11,30
-	0,01233	2,00	137,49	90,01	9,99
-	0,00878	1,50	138,99	90,99	9,01
-	0,00627	1,50	140,48	91,97	8,03
-	0,00200	1,91	142,39	93,22	6,78
-	0,00129	0,74	143,13	93,70	6,30

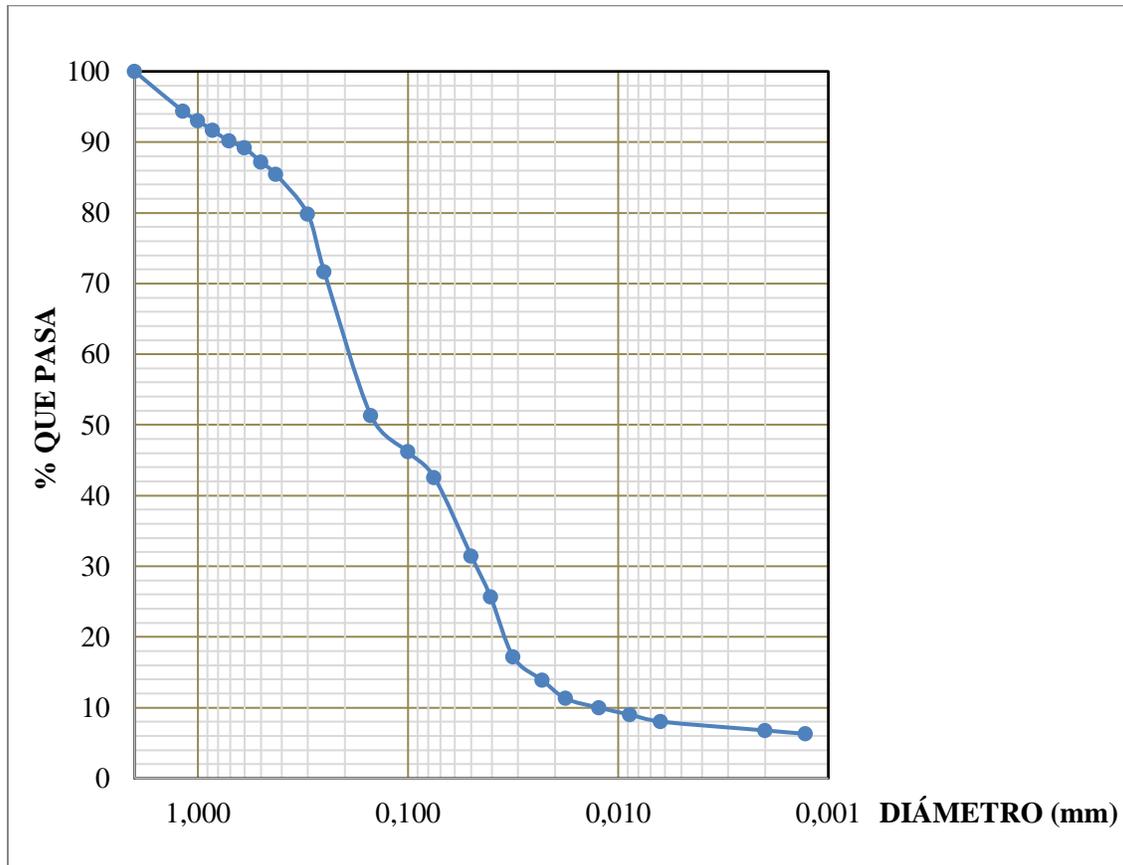
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-14.
Procedencia: Pueblo Nuevo, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			241,8632		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	7,37	7,37	3,05	96,95
-	1,00000	2,38	9,75	4,03	95,97
Nº20	0,85000	2,33	12,08	4,99	95,01
Nº25	0,71000	1,80	13,89	5,74	94,26
Nº30	0,60000	1,76	15,65	6,47	93,53
-	0,50000	3,99	19,64	8,12	91,88
Nº40	0,42500	3,56	23,19	9,59	90,41
Nº50	0,30000	15,02	38,21	15,80	84,20
Nº60	0,25000	60,92	99,13	40,99	59,01
Nº100	0,15000	52,56	151,69	62,72	37,28
-	0,10000	14,73	166,41	68,81	31,19
Nº200	0,07500	10,45	176,86	73,13	26,87
-	0,05000	20,58	197,44	81,63	18,37
-	0,04247	8,28	205,72	85,06	14,94
-	0,03255	11,37	217,09	89,76	10,24
-	0,02397	6,43	223,52	92,42	7,58
-	0,01845	2,97	226,49	93,64	6,36
-	0,01283	2,97	229,45	94,87	5,13
-	0,00916	1,98	231,43	95,69	4,31
-	0,00652	0,99	232,42	96,10	3,90
-	0,00200	1,60	234,02	96,76	3,24
-	0,00135	0,53	234,55	96,97	3,03

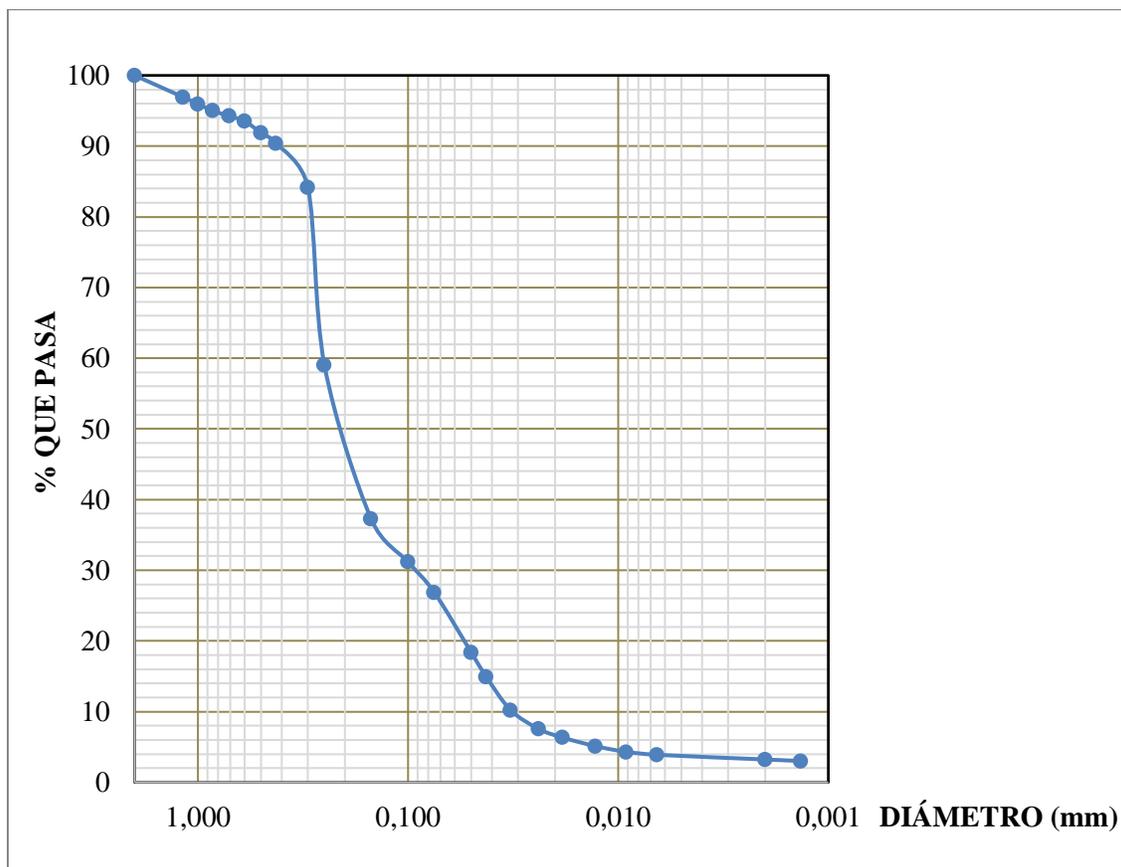
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría.	Identificación: M-15.
Procedencia: Pueblo Nuevo, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PESO TOTAL (g):			106,8693		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	6,33	6,33	5,92	94,08
-	1,00000	1,52	7,85	7,35	92,65
Nº20	0,85000	1,49	9,34	8,74	91,26
Nº25	0,71000	1,22	10,56	9,88	90,12
Nº30	0,60000	0,78	11,34	10,61	89,39
-	0,50000	1,03	12,37	11,58	88,42
Nº40	0,42500	0,92	13,29	12,44	87,56
Nº50	0,30000	2,44	15,73	14,72	85,28
Nº60	0,25000	1,27	16,99	15,90	84,10
Nº100	0,15000	10,02	27,01	25,28	74,72
-	0,10000	8,69	35,70	33,41	66,59
Nº200	0,07500	6,17	41,87	39,18	60,82
-	0,05000	13,32	55,19	51,64	48,36
-	0,03957	7,69	62,88	58,84	41,16
-	0,03087	11,85	74,73	69,93	30,07
-	0,02297	6,91	81,64	76,39	23,61
-	0,01791	4,94	86,58	81,01	18,99
-	0,01249	3,46	90,03	84,25	15,75
-	0,00897	2,47	92,50	86,56	13,44
-	0,00641	1,97	94,48	88,40	11,60
-	0,00200	2,31	96,79	90,57	9,43
-	0,00134	0,80	97,59	91,32	8,68

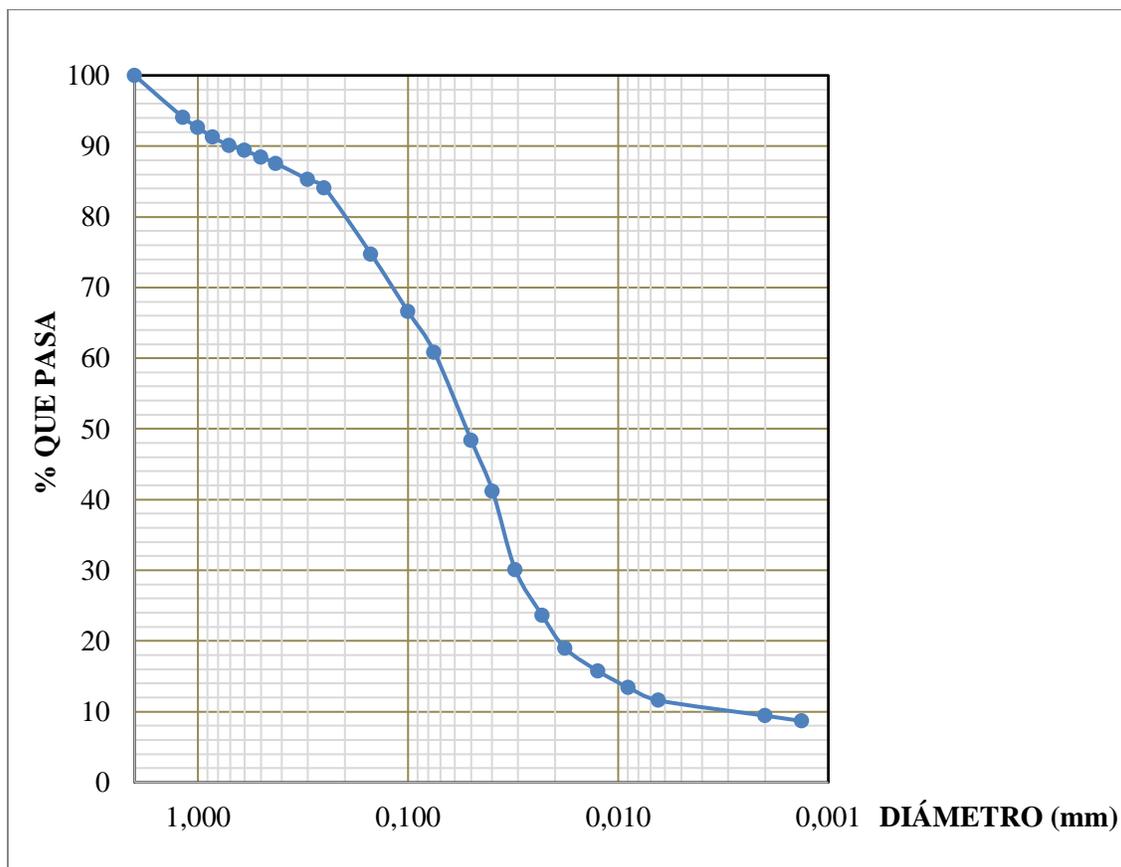
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría. Procedencia: Carolina, Méndez. Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	Identificación: P-1. Fecha: 28/06/2021.
--	--

PESO TOTAL (g):			279,0223		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	0,12	0,12	0,04	99,96
Nº20	0,85000	0,47	0,58	0,21	99,79
Nº25	0,71000	0,20	0,78	0,28	99,72
Nº30	0,60000	0,27	1,04	0,37	99,63
Nº40	0,42500	4,66	5,70	2,04	97,96
Nº50	0,30000	36,17	41,87	15,00	85,00
Nº60	0,25000	8,79	50,65	18,15	81,85
Nº100	0,15000	113,25	163,90	58,74	41,26
Nº200	0,07500	50,12	214,02	76,70	23,30
-	0,06200	19,87	233,89	83,82	16,18
-	0,04978	22,91	256,80	92,04	7,96
-	0,03561	2,02	258,82	92,76	7,24
-	0,02565	3,03	261,85	93,85	6,15
-	0,01960	2,02	263,87	94,57	5,43
-	0,01363	3,03	266,90	95,66	4,34
-	0,00967	0,51	267,41	95,84	4,16
-	0,00686	0,51	267,91	96,02	3,98
-	0,00400	0,50	268,41	96,20	3,80
-	0,00135	1,01	269,43	96,56	3,44

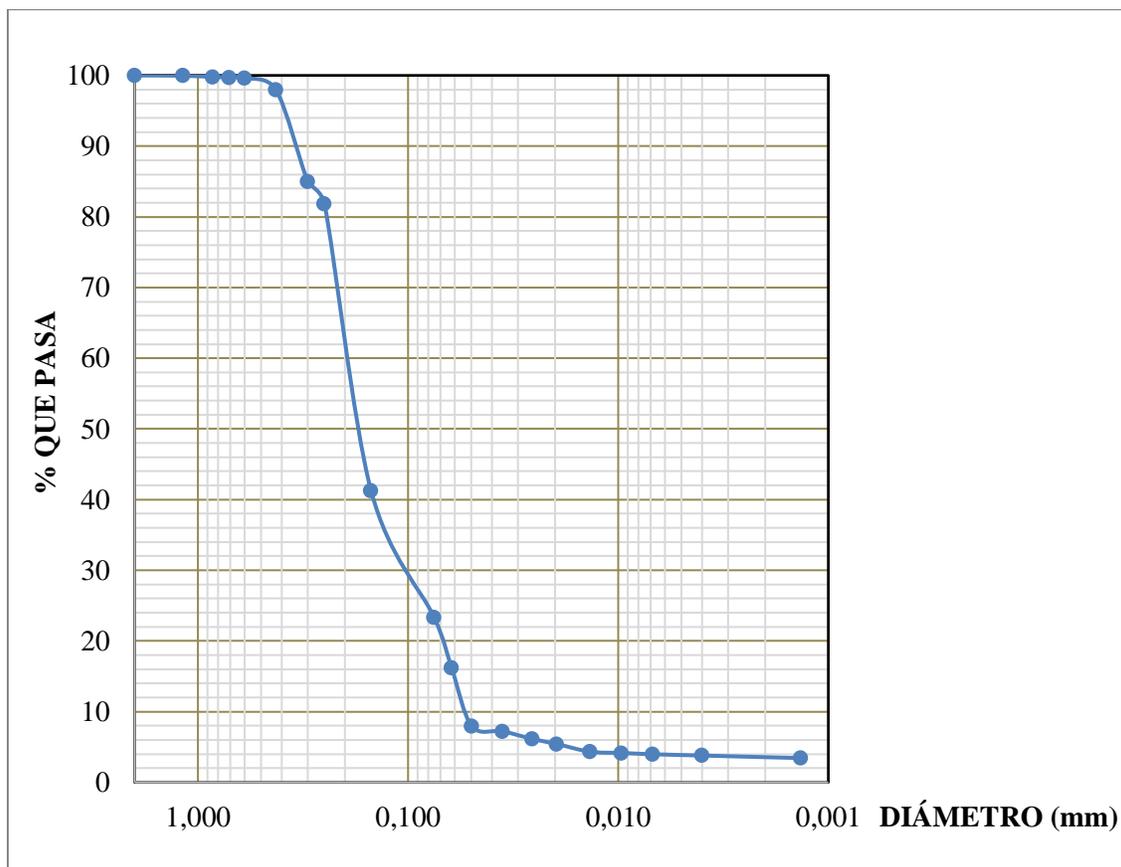
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría. Procedencia: Carolina, Méndez. Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	Identificación: P-2. Fecha: 28/06/2021.
--	--

PESO TOTAL (g):			221,0549		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	0,25	0,25	0,12	99,88
Nº20	0,85000	0,35	0,61	0,28	99,72
Nº25	0,71000	0,21	0,82	0,37	99,63
Nº30	0,60000	0,41	1,23	0,56	99,44
Nº40	0,42500	0,80	2,03	0,92	99,08
Nº50	0,30000	5,95	7,98	3,61	96,39
Nº60	0,25000	0,97	8,95	4,05	95,95
Nº100	0,15000	110,12	119,07	53,86	46,14
Nº200	0,07500	36,99	156,05	70,60	29,40
-	0,06200	10,05	166,11	75,14	24,86
-	0,04402	18,09	184,19	83,33	16,67
-	0,03480	15,94	200,13	90,54	9,46
-	0,02535	4,98	205,12	92,79	7,21
-	0,01948	2,49	207,61	93,92	6,08
-	0,01351	2,49	210,10	95,04	4,96
-	0,00957	0,50	210,59	95,27	4,73
-	0,00678	0,50	211,09	95,49	4,51
-	0,00400	0,65	211,74	95,79	4,21
-	0,00134	1,34	213,09	96,39	3,61

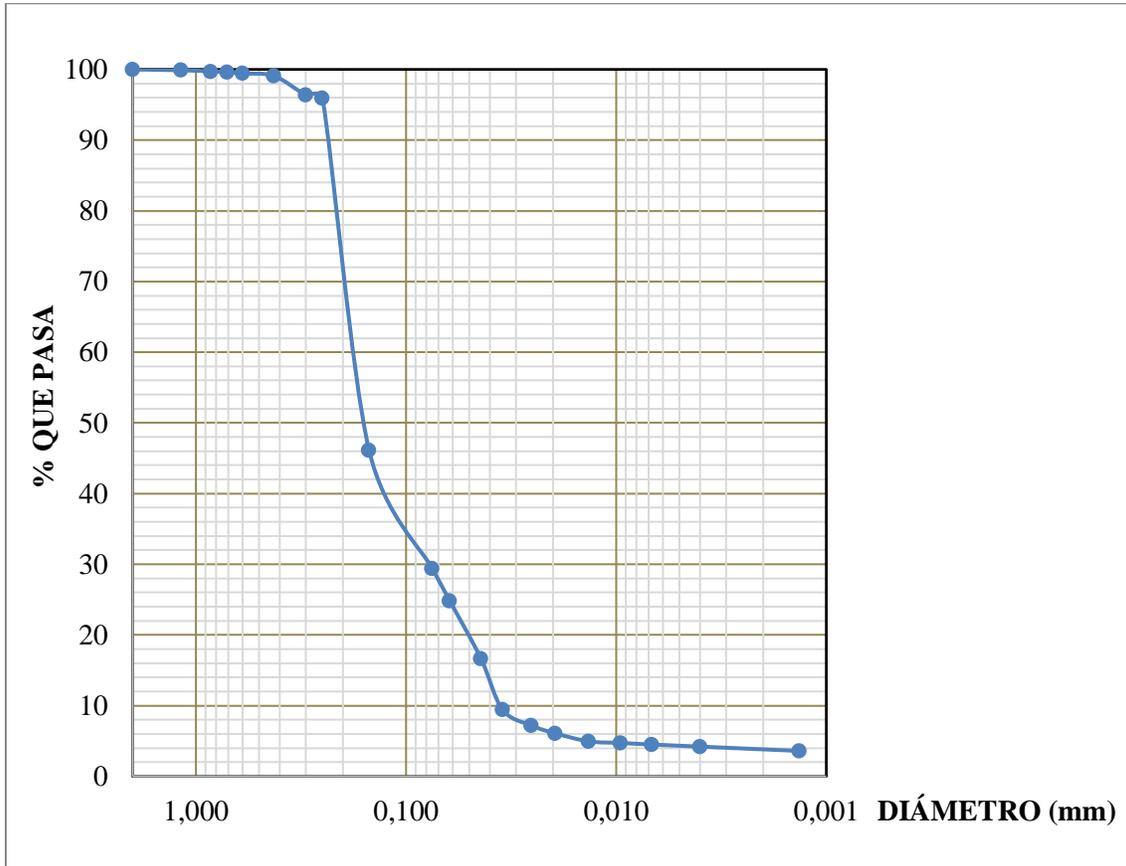
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría. Procedencia: Carolina, Méndez. Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	Identificación: P-3. Fecha: 28/06/2021.
--	--

PESO TOTAL (g):			79,5597		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
Nº10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18000	0,26	0,26	0,32	99,68
Nº20	0,85000	0,26	0,51	0,65	99,35
Nº25	0,71000	0,08	0,59	0,74	99,26
Nº30	0,60000	0,17	0,76	0,95	99,05
Nº40	0,42500	0,42	1,17	1,48	98,52
Nº50	0,30000	0,36	1,53	1,93	98,07
Nº60	0,25000	0,60	2,13	2,68	97,32
Nº100	0,15000	5,50	7,63	9,59	90,41
Nº200	0,07500	6,93	14,56	18,30	81,70
-	0,06200	5,60	20,16	25,33	74,67
-	0,04049	12,53	32,68	41,08	58,92
-	0,03006	5,98	38,67	48,60	51,40
-	0,02233	5,98	44,65	56,12	43,88
-	0,01742	3,99	48,64	61,14	38,86
-	0,01231	4,99	53,63	67,41	32,59
-	0,00895	3,99	57,62	72,42	27,58
-	0,00640	1,99	59,61	74,93	25,07
-	0,00400	2,37	61,98	77,91	22,09
-	0,00131	5,61	67,59	84,96	15,04

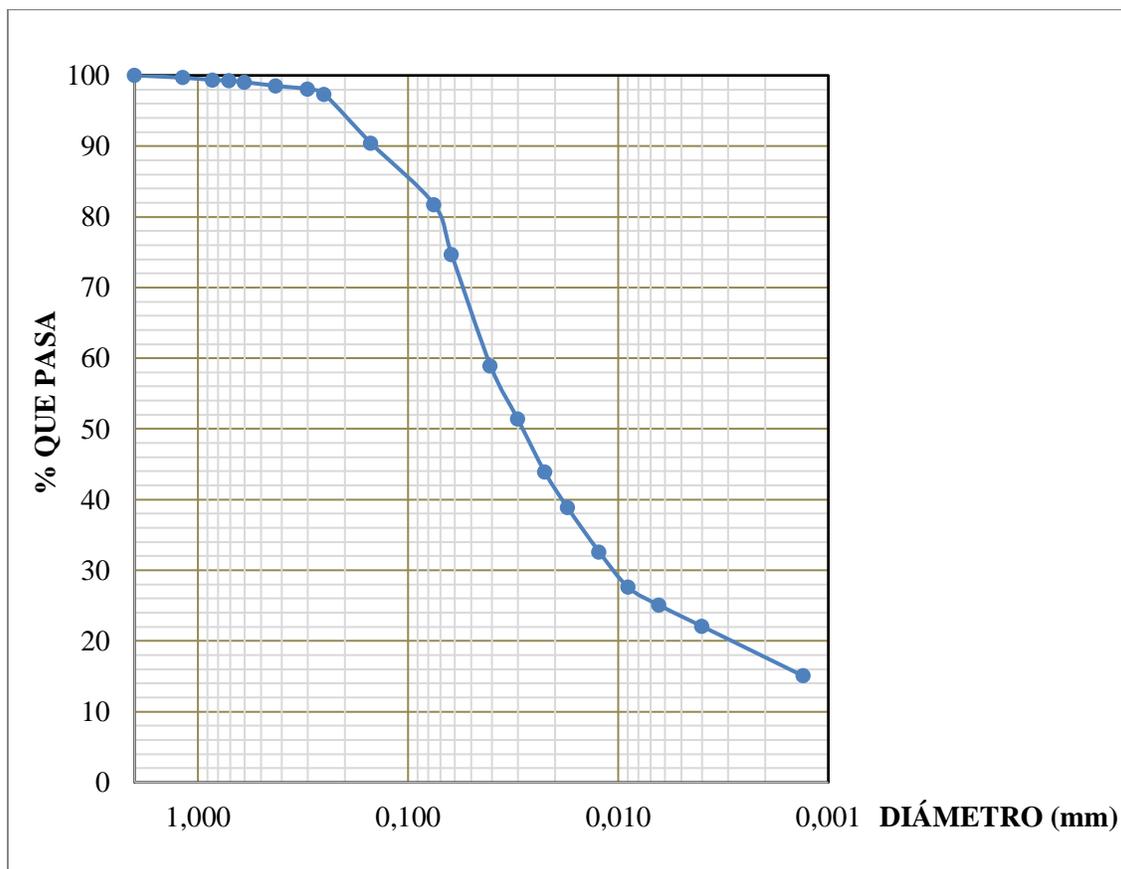
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría. Procedencia: Carolina, Méndez. Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	Identificación: P-4. Fecha: 28/06/2021.
--	--

PESO TOTAL (g):			675,6455		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
N°10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
N°16	1,18000	6,21	6,21	0,92	99,08
N°20	0,85000	9,74	15,96	2,36	97,64
N°25	0,71000	6,33	22,29	3,30	96,70
N°30	0,60000	13,62	35,91	5,32	94,68
N°40	0,42500	56,90	92,81	13,74	86,26
N°50	0,30000	167,42	260,23	38,52	61,48
N°60	0,25000	24,08	284,31	42,08	57,92
N°100	0,15000	246,42	530,73	78,55	21,45
N°200	0,07500	79,92	610,65	90,38	9,62
-	0,06200	12,97	623,61	92,30	7,70
-	0,04538	21,26	644,87	95,45	4,55
-	0,03466	11,91	656,78	97,21	2,79
-	0,02496	2,98	659,76	97,65	2,35
-	0,01928	3,47	663,24	98,16	1,84
-	0,01321	0,50	663,73	98,24	1,76
-	0,00941	0,99	664,73	98,38	1,62
-	0,00668	0,99	665,72	98,53	1,47
-	0,00400	0,47	666,19	98,60	1,40
-	0,00132	1,02	667,21	98,75	1,25

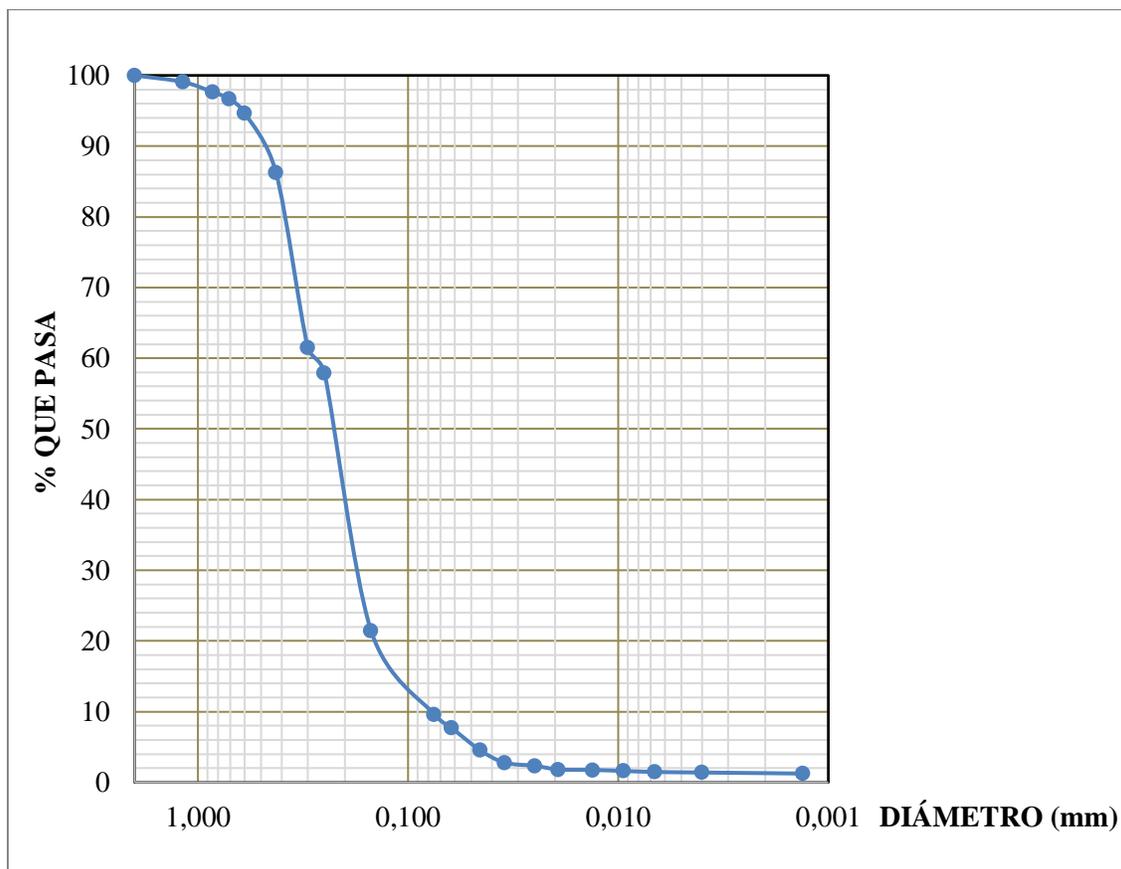
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Granulometría. Procedencia: Carolina, Méndez. Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	Identificación: P-5. Fecha: 28/06/2021.
--	--

PESO TOTAL (g):			273,9957		
TAMICES	TAMAÑO (mm)	PESO RET. (g)	RET. ACUM. (g)	% RET.	% QUE PASA DEL TOTAL
N°10	2,00000	0,00	0,00	0,00	100,00
N°16	1,18000	0,00	0,00	0,00	100,00
N°20	0,85000	0,00	0,00	0,00	100,00
N°25	0,71000	0,02	0,02	0,01	99,99
N°30	0,60000	0,06	0,08	0,03	99,97
N°40	0,42500	0,68	0,76	0,28	99,72
N°50	0,30000	16,69	17,45	6,37	93,63
N°60	0,25000	2,40	19,85	7,24	92,76
N°100	0,15000	104,02	123,87	45,21	54,79
N°200	0,07500	85,12	209,00	76,28	23,72
-	0,06200	10,83	219,82	80,23	19,77
-	0,04396	19,55	239,37	87,36	12,64
-	0,03373	11,38	250,75	91,52	8,48
-	0,02441	3,46	254,21	92,78	7,22
-	0,01887	3,96	258,17	94,22	5,78
-	0,01303	1,48	259,65	94,76	5,24
-	0,00928	1,48	261,14	95,31	4,69
-	0,00665	1,98	263,11	96,03	3,97
-	0,00400	0,62	263,74	96,26	3,74
-	0,00132	1,36	265,09	96,75	3,25

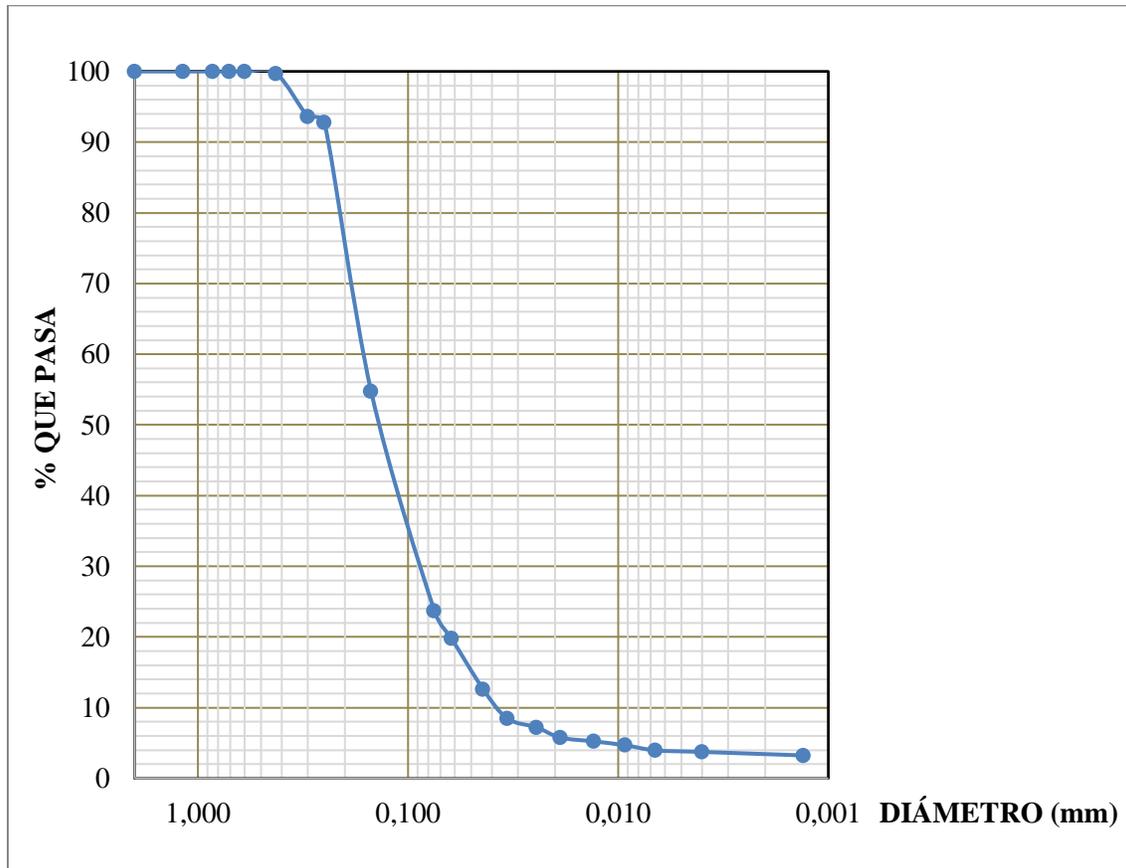
.....
 Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS



.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.

ANEXO 8

CONTENIDO DE MATERIA
ORGÁNICA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-1.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	134,25
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	132,32
Peso del crisol.	g	94,16
Peso del material orgánico.	g	1,93
Peso del suelo después de la ignición.	g	38,16
Porcentaje de materia orgánica.	%	5,06

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-2.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	134,89
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	132,27
Peso del crisol.	g	94,82
Peso del material orgánico.	g	2,62
Peso del suelo después de la ignición.	g	37,45
Porcentaje de materia orgánica.	%	7,00

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-3.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	134,82
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	133,02
Peso del crisol.	g	94,84
Peso del material orgánico.	g	1,80
Peso del suelo después de la ignición.	g	38,18
Porcentaje de materia orgánica.	%	4,71

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-4.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	137,13
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	134,85
Peso del crisol.	g	97,09
Peso del material orgánico.	g	2,28
Peso del suelo después de la ignición.	g	37,76
Porcentaje de materia orgánica.	%	6,04

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-5.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	135,81
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	134,26
Peso del crisol.	g	95,67
Peso del material orgánico.	g	1,55
Peso del suelo después de la ignición.	g	38,59
Porcentaje de materia orgánica.	%	4,02

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-6.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	95,8
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	94,32
Peso del crisol.	g	55,69
Peso del material orgánico.	g	1,48
Peso del suelo después de la ignición.	g	38,63
Porcentaje de materia orgánica.	%	3,83

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-7.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	134,84
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	132,92
Peso del crisol.	g	94,78
Peso del material orgánico.	g	1,92
Peso del suelo después de la ignición.	g	38,14
Porcentaje de materia orgánica.	%	5,03

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-8.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	95,72
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	93,60
Peso del crisol.	g	55,71
Peso del material orgánico.	g	2,12
Peso del suelo después de la ignición.	g	37,89
Porcentaje de materia orgánica.	%	5,60

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-9.
Procedencia: Chorcoya, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	94,91
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	93,38
Peso del crisol.	g	54,79
Peso del material orgánico.	g	1,53
Peso del suelo después de la ignición.	g	38,59
Porcentaje de materia orgánica.	%	3,96

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-10.
Procedencia: Pueblo Nuevo, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	137,13
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	135,42
Peso del crisol.	g	97,1
Peso del material orgánico.	g	1,71
Peso del suelo después de la ignición.	g	38,32
Porcentaje de materia orgánica.	%	4,46

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-11.
Procedencia: Pueblo Nuevo, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	G	94,81
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	G	93,05
Peso del crisol.	G	54,79
Peso del material orgánico.	G	1,76
Peso del suelo después de la ignición.	G	38,26
Porcentaje de materia orgánica.	%	4,60

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-12.
Procedencia: Pueblo Nuevo, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	95,72
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	93,96
Peso del crisol.	g	55,71
Peso del material orgánico.	g	1,76
Peso del suelo después de la ignición.	g	38,25
Porcentaje de materia orgánica.	%	4,60

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-13.
Procedencia: Pueblo Nuevo, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	134,86
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	133,15
Peso del crisol.	g	94,78
Peso del material orgánico.	g	1,71
Peso del suelo después de la ignición.	g	38,37
Porcentaje de materia orgánica.	%	4,46

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-14.
Procedencia: Pueblo Nuevo, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	137,12
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	136,03
Peso del crisol.	g	97,10
Peso del material orgánico.	g	1,09
Peso del suelo después de la ignición.	g	38,93
Porcentaje de materia orgánica.	%	2,80

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

Ensayo: Contenido de materia orgánica.	Identificación: M-15.
Procedencia: Pueblo Nuevo, Méndez.	Fecha: 20/05/2021.
Laboratorio de Suelos U.A.J.M.S.	

PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Peso del crisol + suelo antes de la ignición.	g	94,81
Peso del crisol + suelo después de la ignición.	g	92,91
Peso del crisol.	g	54,79
Peso del material orgánico.	g	1,90
Peso del suelo después de la ignición.	g	38,12
Porcentaje de materia orgánica.	%	4,98

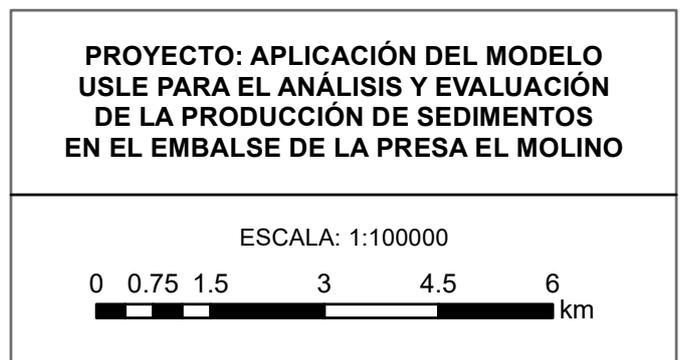
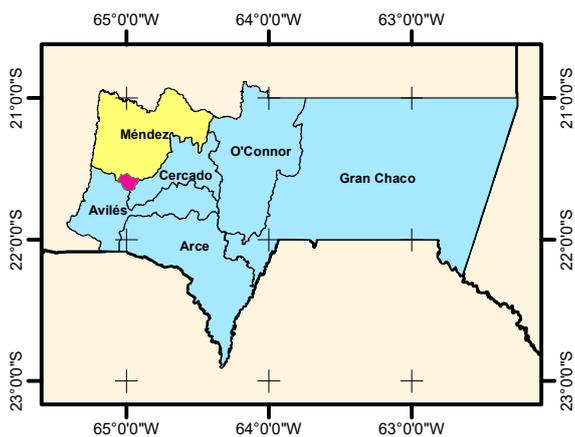
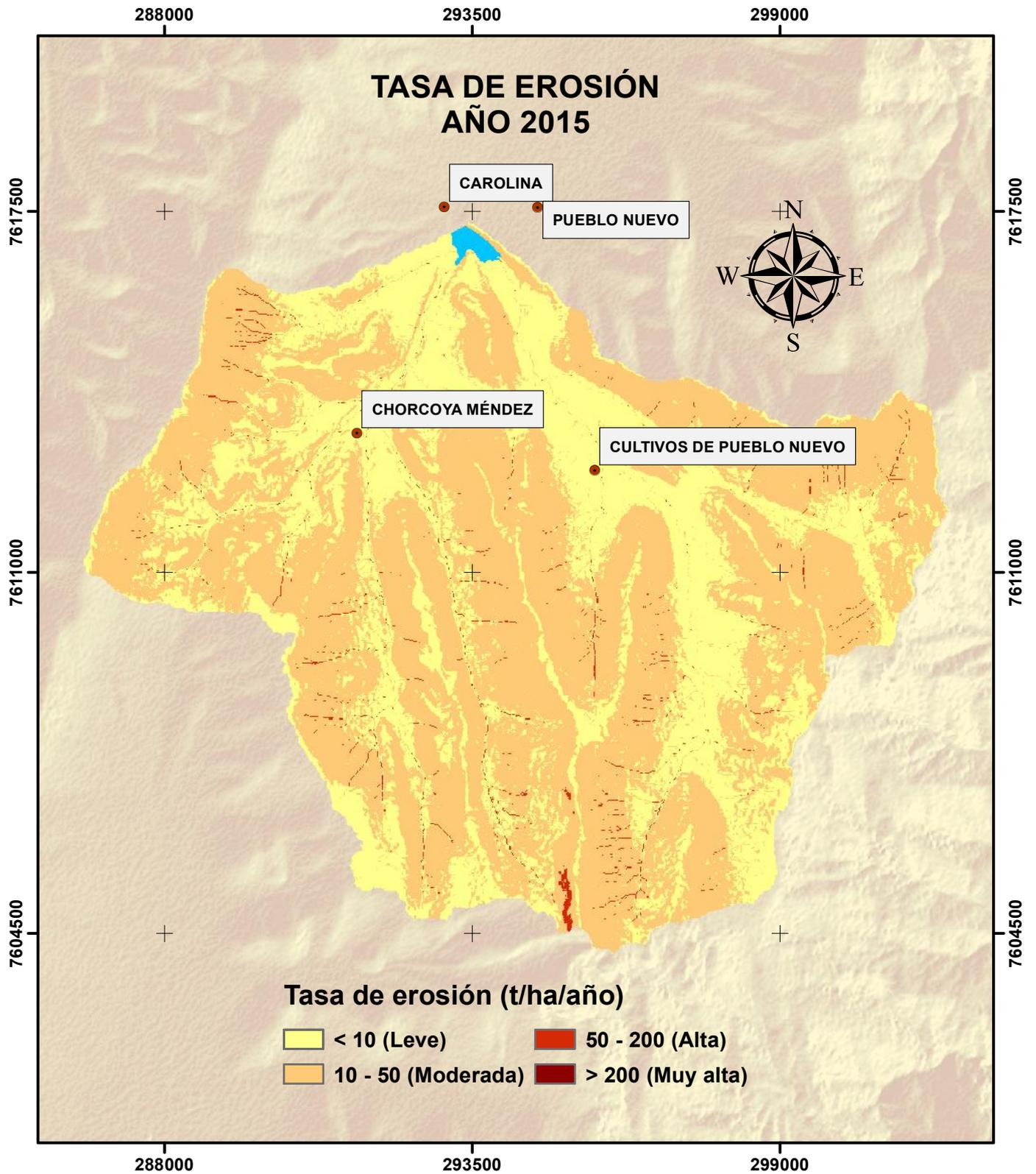
DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO
El ensayo se realizó mediante el método de pérdida por ignición, con una temperatura de 450°C constante por un tiempo de 6 horas.

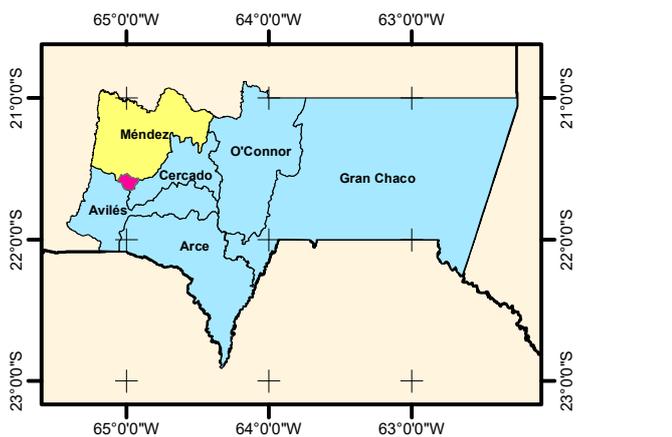
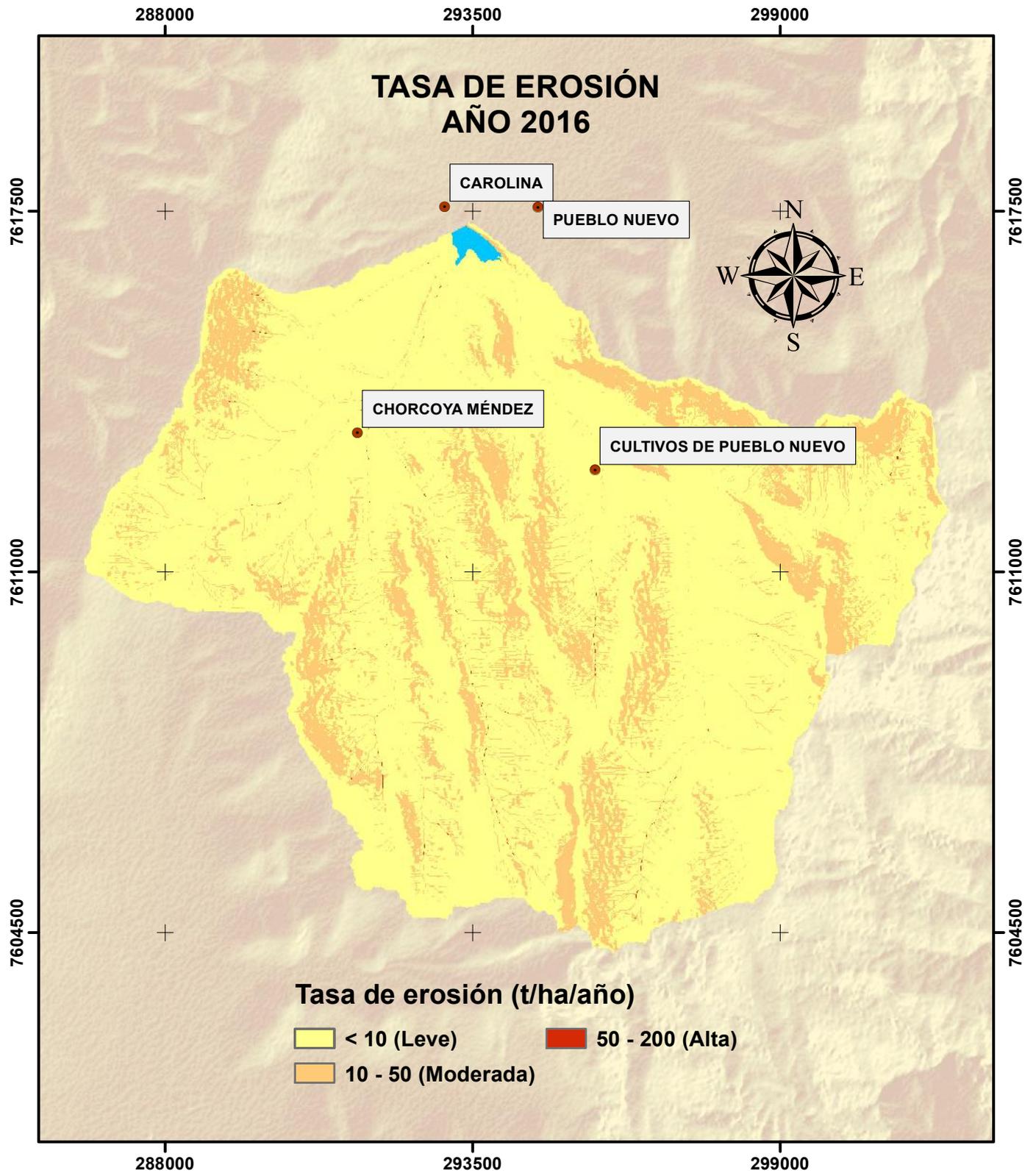
.....
Univ. Mauricio Alejandro Ponce Cabrera
Laboratorista

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado del laboratorio de suelos
FCYT - UAJMS

Nota: El laboratorio de suelos no se hace responsable por los resultados obtenidos, los mismos son de entera responsabilidad del investigador.

ANEXO 9
TASA DE EROSIÓN

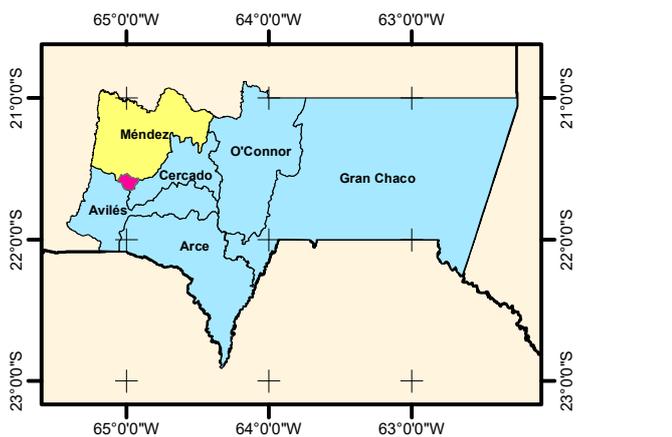
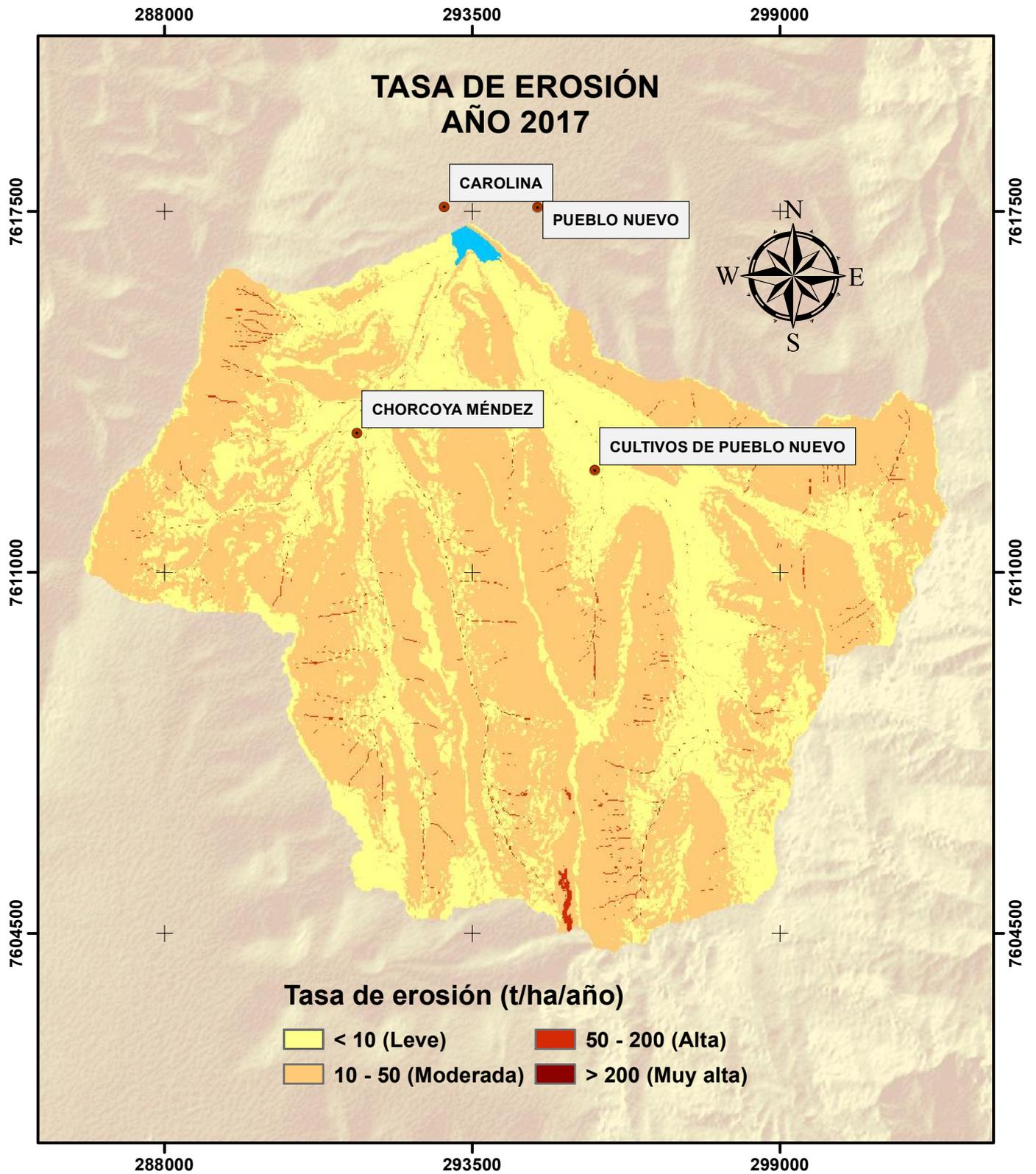




**PROYECTO: APLICACIÓN DEL MODELO
USLE PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN
DE LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS
EN EL EMBALSE DE LA PRESA EL MOLINO**

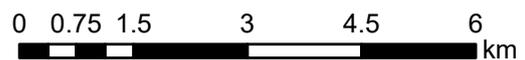
ESCALA: 1:100000

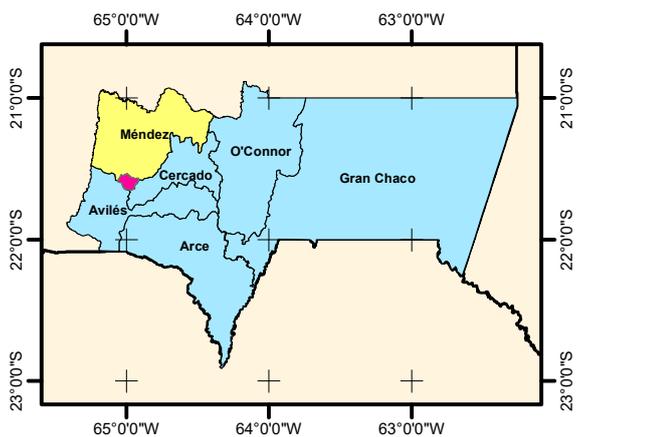
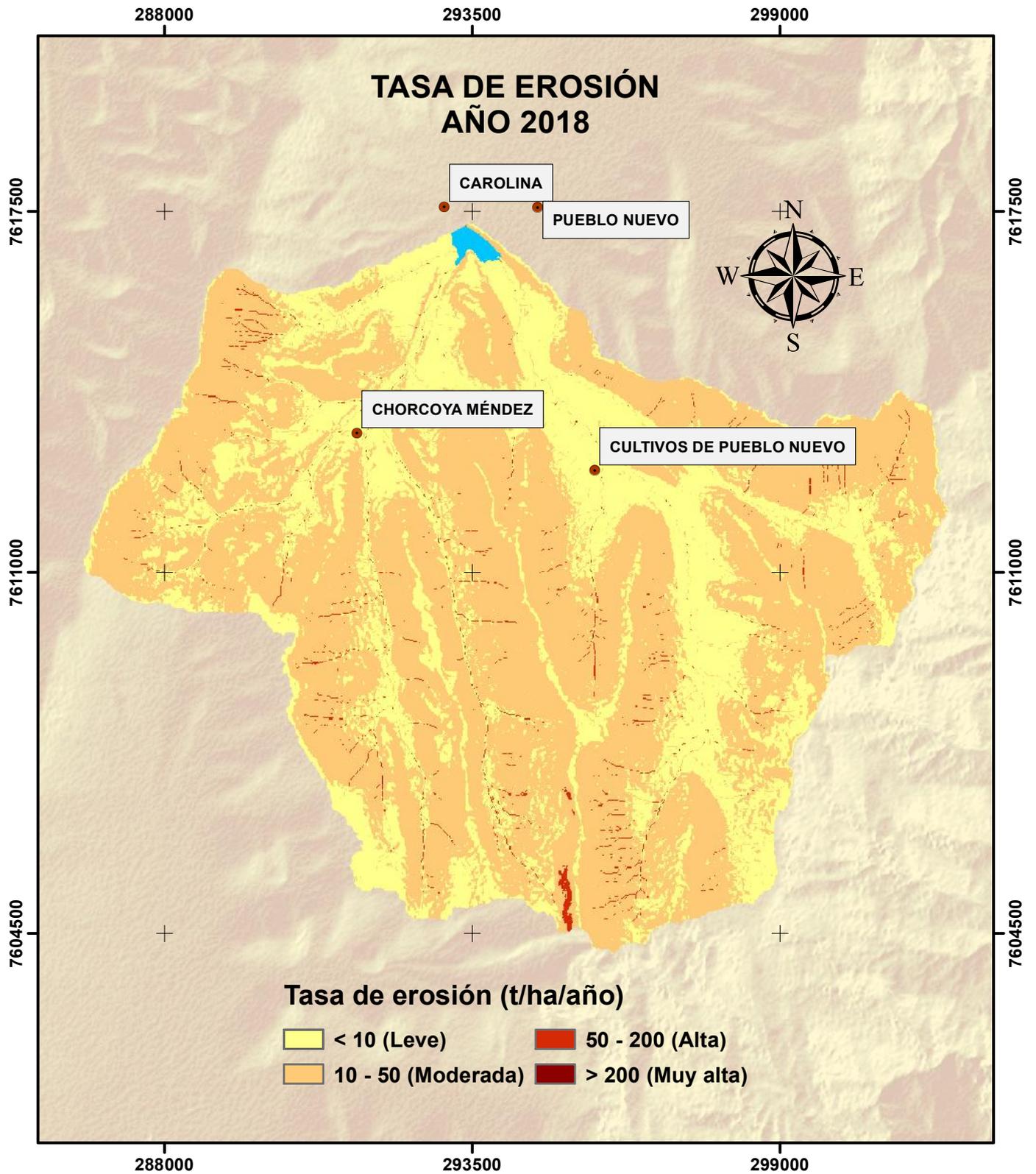




**PROYECTO: APLICACIÓN DEL MODELO
USLE PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN
DE LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS
EN EL EMBALSE DE LA PRESA EL MOLINO**

ESCALA: 1:100000

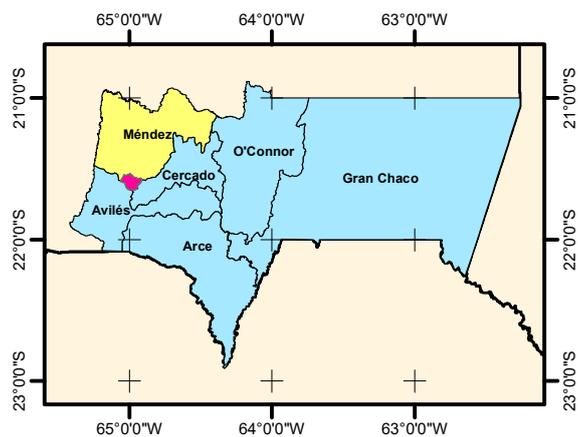
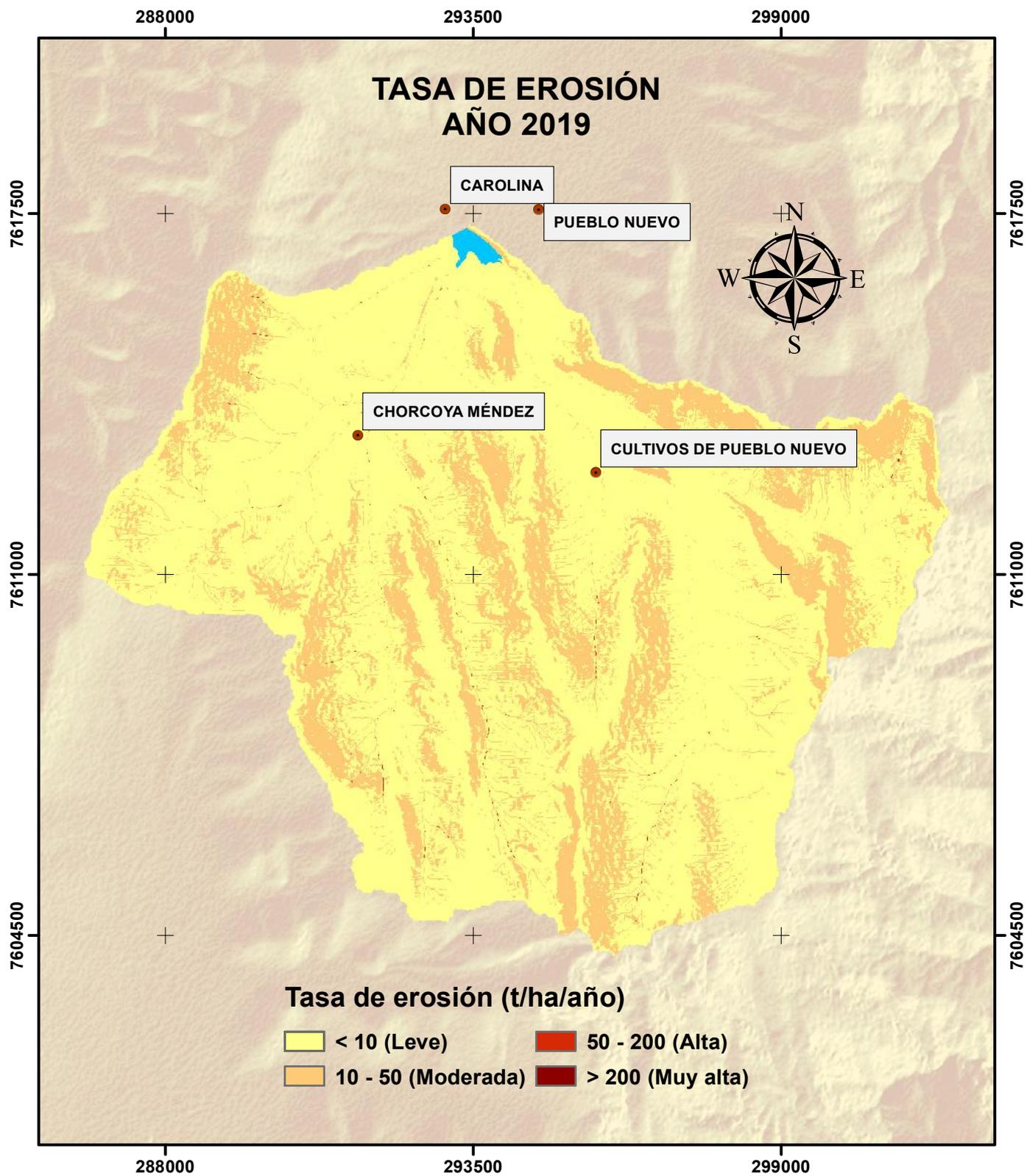




**PROYECTO: APLICACIÓN DEL MODELO
USLE PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN
DE LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS
EN EL EMBALSE DE LA PRESA EL MOLINO**

ESCALA: 1:100000

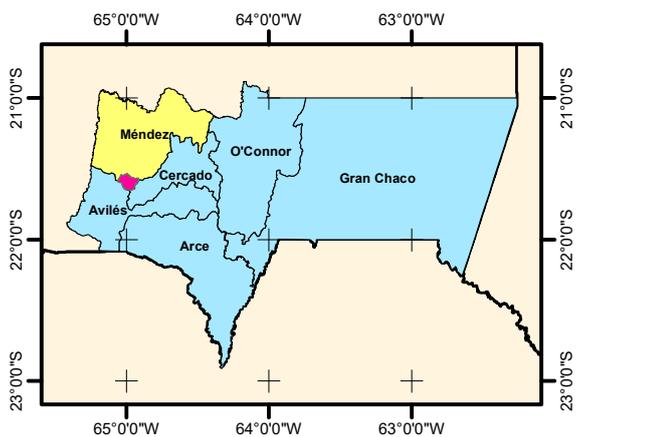
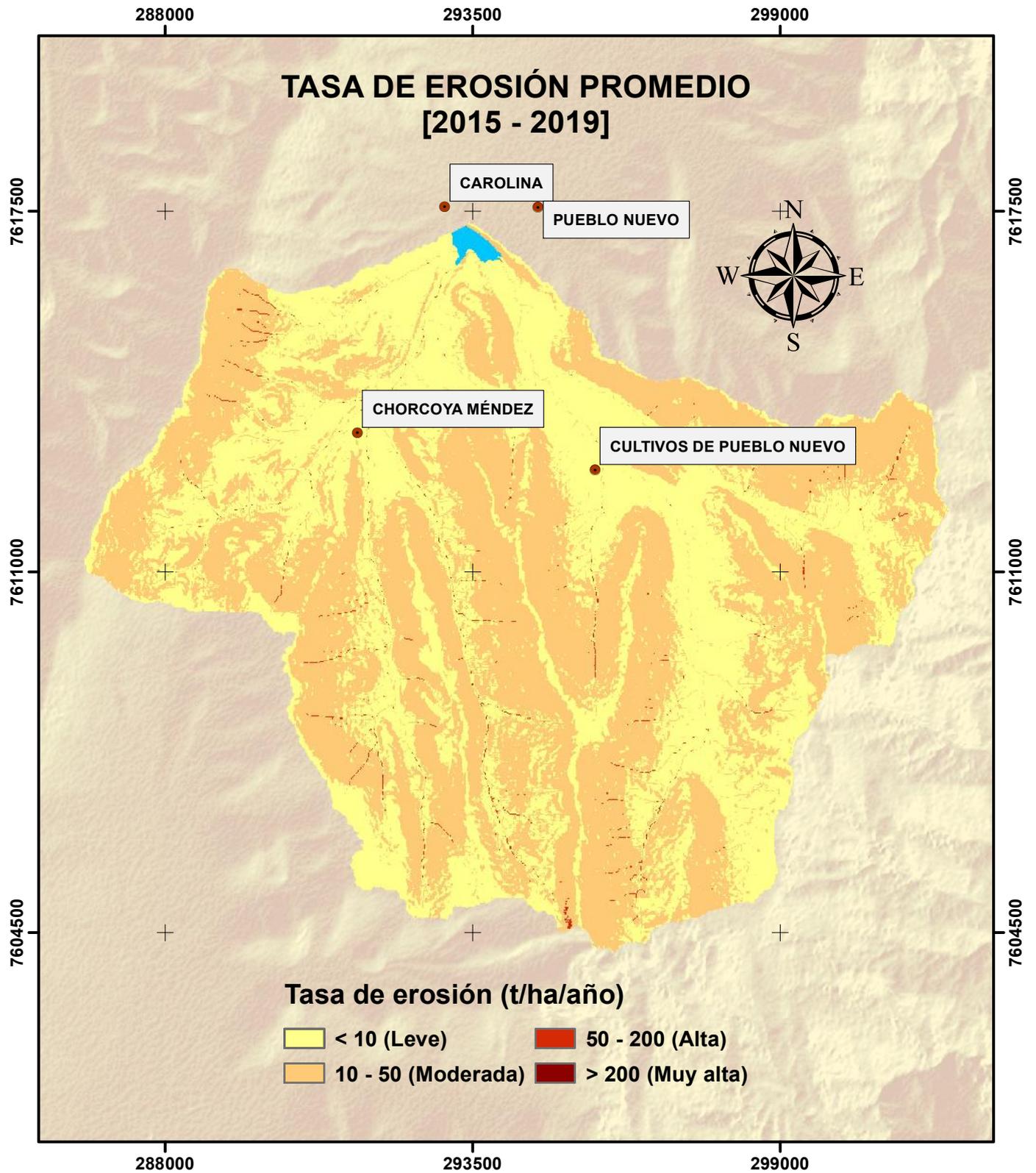




**PROYECTO: APLICACIÓN DEL MODELO
USLE PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN
DE LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS
EN EL EMBALSE DE LA PRESA EL MOLINO**

ESCALA: 1:100000





**PROYECTO: APLICACIÓN DEL MODELO
USLE PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN
DE LA PRODUCCIÓN DE SEDIMENTOS
EN EL EMBALSE DE LA PRESA EL MOLINO**

ESCALA: 1:100000

0 0.75 1.5 3 4.5 6 km