10672

CONSORCIO VIAS SARARE 2025 NIT: 901997518-1	SEPARADORES	CODIGO	CVS-SVNA-SEP-001	
		N° VER	F. APROB.	F. REV
		1	17/12/2025	17/12/2025

ENSAYOS DE LABORATORIO

SEINCO SAS	**JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT** **Ingeniero Civil U.F.P.S. – Esp. Geotecnia Ambiental UDES**	**Fecha:** Agosto de 2026
	ENSAYO A COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO **MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**	**Contrato No.** **326 DE 2025** **Página 1**

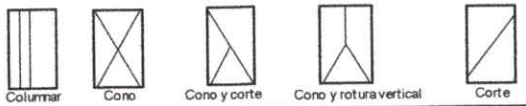
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO
INV E-410-13 NTC 673

PROYECTO :	MEJORAMIENTO DE LA VIA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNION ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA			
CONTRATISTA :	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS		**CONTRATO DE OBRA No. :**	326 DE 2025
INTERVENTOR :	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA		**CONTRATO DE INTERVENTORIA No. :**	351 DE 2025

FECHA DE TOMA	ELEMENTO ESTRUCTURAL	OBRA DE DRENAJE	REF. CILINDRO	SLUMP (CM)	EDAD CILINDRO (DÍAS)	FECHA DE ROTURA	CARGA		DIMENSION CILINDRO (cm)		RESISTENCIA PSI				%	FALLA	OBSERVACIONES
											Nominal		Resultado				
							KN	Lb	D	H	PSI	MPa	PSI	MPa			
23/07/2026	LOSA DE APROXIMACION MODULO 1	PUENTE	LA-M1		7	30/07/2026	173.6	39,033	10.0	20.0	4000	28	3206	22	80%	Corte	
			LA-M1		14	6/08/2026	217.2	48,836	10.0	20.0	4000	28	4012	28	100%	Corte	
			LA-M1		28	20/08/2026	241.6	54,322	10.0	20.0	4000	28	4462	31	112%	Corte	
			LA-M1		28	20/08/2026	243.8	54,817	10.0	20.0	4000	28	4503	32	113%	Corte	
27/07/2026	LOSA DE APROXIMACION MODULO 2	PUENTE	LA-M2		7	3/08/2026	177.9	40,000	10.0	20.0	4000	28	3286	23	82%	Corte	
			LA-M2		14	10/08/2026	222.6	50,050	10.0	20.0	4000	28	4111	29	103%	Corte	
			LA-M2		28	24/08/2026	247.8	55,716	10.0	20.0	4000	28	4577	32	114%	Corte	
			LA-M2		28	24/08/2026	246.2	55,357	10.0	20.0	4000	28	4547	32	114%	Corte	

OBSERVACIONES

CILINDROS SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA Y ENSAYADOS EN EL LABORATORIO



REF: NTC 673

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

ING. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
M.P. 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca

10623

SEINCO SAS	**JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT** **Ingeniero Civil UFPS – Esp. Geotecnia Ambiental UDES**	**Fecha:** Julio de 2026
	ENSAYOS DE CONTROL BASE GRANULAR MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	CONTRATO No. 326 DE 2025 **Página 1**

10674

ANALISIS GRANULOMETRÍCO BASE GRANULAR BG-38

MATERIAL:
BASE GRANULAR BG-38
CANTERA ALFONSO SARMIENTO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.**	326 DE 2025
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.**	351 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**FECHA:**	01 DE JULIO DE 2026

GRADACION

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	NORMA INVIAS ART. 330-22
100.000 mm	4"	0.0	0.00	100.00	-
75.000 mm	3"	0.0	0.00	100.00	-
62.500 mm	2 1/2"	0.0	0.00	100.00	-
50.000 mm	2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
37.500 mm	1 1/2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1"	1,372.0	12.32	87.68	70 - 100
19.000 mm	3/4"	1,129.0	10.14	77.54	60 - 90
12.500 mm	1/2"	-	-	-	- - -
9.500 mm	3/8"	2,498.0	22.43	55.11	45 - 75
4.750 mm	No. 4	1,597.0	14.34	40.77	30 - 60
2.000 mm	No.10	1,037.0	9.31	31.46	20 - 45
0.420 mm	No 40	1,709.0	15.35	16.12	10 - 30
0.075 mm	No 200	1,148.0	10.31	5.81	5 - 15
	FONDO	647.0	5.81	0.00	
	TOTALES	11,137.0	100.00		

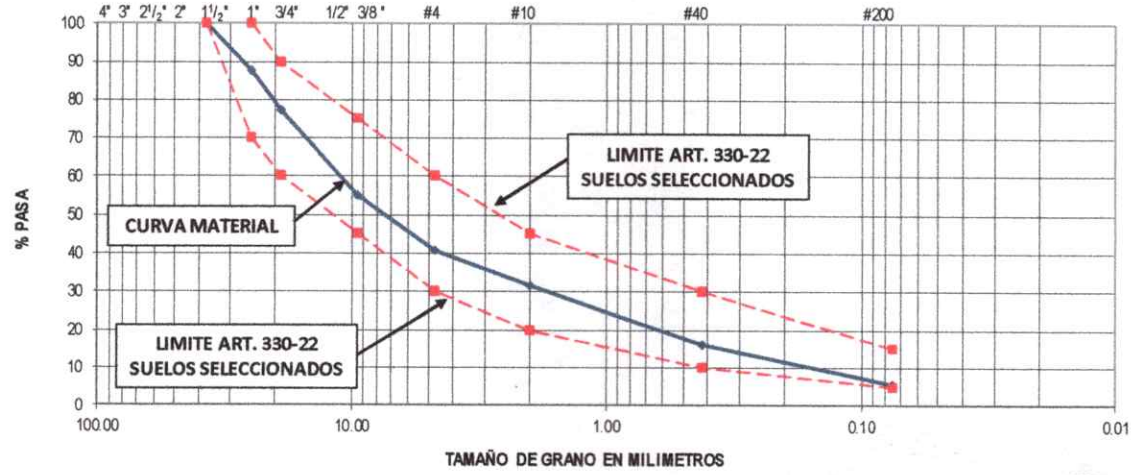
% GRAVAS: 59.2% **% ARENA:** 35.0% **% FINOS:** 5.8%

CARACTERISTICAS	
Tamaño máximo	37.5 mm
Porcentaje menor a 1 1/2"	100.00%
Humedad	4.16%
Modulo de finura	2.16
Pasa 200	5.81%
Límite Líquido	NL
Indice de Plasticidad	NP
Humedad Óptima	-
Densidad Seca Máxima (g/cm^3)	-
Abrasión Máq. Angeles % (500 rev)	-
Sulfato $MgSO_4$ (Finos)	-
Sulfato MgSO4 (Grueso)	-
CBR al 100% de la densidad máx.	-
CBR al 98% de la densidad máx.	-
Equivalente de arena	-
Clasificación USC	GW-GM
Clasificación AASHTO	A-1-a

Cu = 64.71	D60	11.00	D10	0.17
Cc = 1.73	D30	1.80		

GRAVA BIEN GRADADA CON LIMO CON ARENA

CURVA GRANULOMÉTRICA



Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Joaquin Eduardo M

Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
MP. 5420272031 NTS

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca

1067S

LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

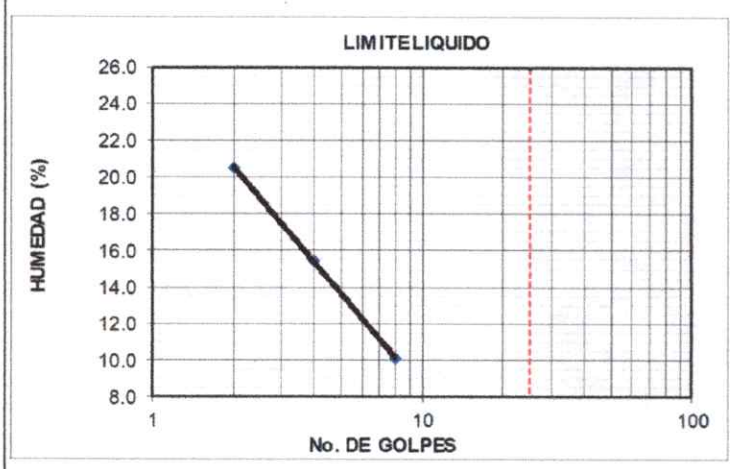
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.:**	326 DE 2025
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.:**	351 DE 2025
DESCRIPCIÓN :	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**FECHA :**	01/07/2026

LIMITE LIQUIDO

NUMERO DE GOLPES	8	4	2	
NUMERO DEL RECIPIENTE	4	5	6	
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	7.62	7.31	7.46	NL
PESO HUMEDO (Gr.)	28.07	27.68	25.47	
PESO SECO (Gr.)	26.20	24.95	22.40	
HUMEDAD (%)	10.06	15.48	20.53	

LIMITE PLASTICO

NUMERO DEL RECIPIENTE				
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		NP		
PESO HUMEDO (Gr.)				
PESO SECO (Gr.)				
HUMEDAD (%)				



LIMITE LIQUIDO (%)	-
LIMITE PLASTICO (%)	-
INDICE DE PLASTICIDAD	**N.P.**

CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-1-a
I.G.	0
U.S.C.	GW-GM

%GRAVA	59.23
%ARENA	34.96
%FINOS	5.81

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL MP 5420272031 NTS

ANALISIS GRANULOMETRÍCO BASE GRANULAR BG-38

MATERIAL:
BASE GRANULAR BG-38
CANTERA ALFONSO SARMIENTO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.**	326 DE 2025
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.**	351 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**FECHA:**	06 DE JULIO DE 2026

GRADACION

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	NORMA INVIAS ART. 330-22
100.000 mm	4"	0.0	0.00	100.00	-
75.000 mm	3"	0.0	0.00	100.00	-
62.500 mm	2 1/2"	0.0	0.00	100.00	-
50.000 mm	2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
37.500 mm	1 1/2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1"	1,479.0	12.24	87.76	70 - 100
19.000 mm	3/4"	1,326.0	10.97	76.79	60 - 90
12.500 mm	1/2"	-	-	-	- - -
9.500 mm	3/8"	2,784.0	23.04	53.75	45 - 75
4.750 mm	No. 4	1,829.0	15.14	38.61	30 - 60
2.000 mm	No.10	982.0	8.13	30.49	20 - 45
0.420 mm	No 40	1,907.0	15.78	14.71	10 - 30
0.075 mm	No 200	1,096.0	9.07	5.64	5 - 15
	FONDO	681.0	5.64	0.00	
	TOTALES	12,084.0	100.00		

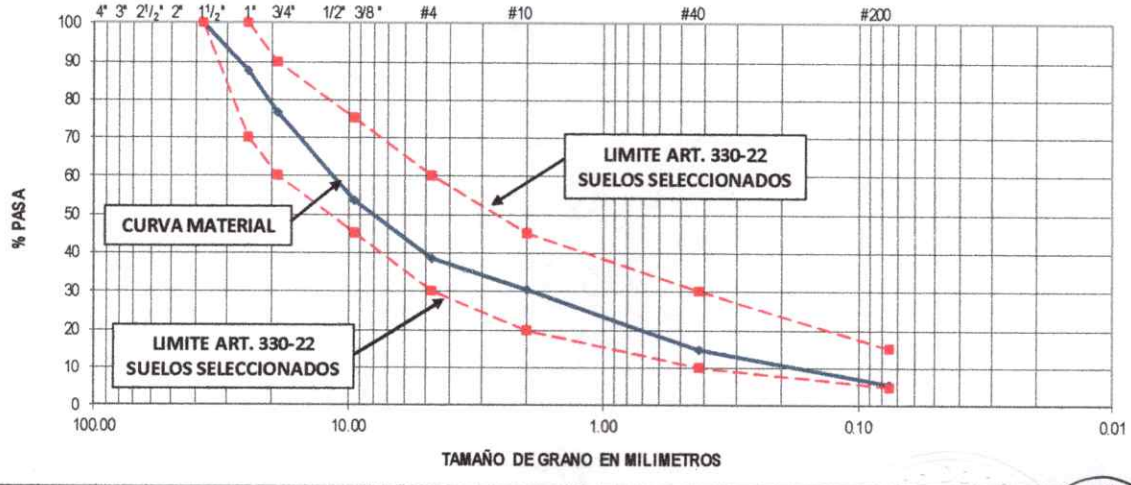
% GRAVAS: 61.4% **% ARENA:** 33.0% **% FINOS:** 5.6%

CARACTERISTICAS	
Tamaño máximo	37.5 mm
Porcentaje menor a 1 1/2"	100.00%
Humedad	4.27%
Modulo de finura	2.18
Pasa 200	5.64%
Límite Líquido	NL
Indice de Plasticidad	NP
Humedad Óptima	9.30%
Densidad Seca Máxima (g/cm^3)	2.149
Abrasión Máq. Angeles % (500 rev)	34.2%
Sulfato $MgSO_4$ (Finos)	-
Sulfato MgSO4 (Grueso)	-
CBR al 100% de la densidad máx.	94%
CBR al 98% de la densidad máx.	83%
Equivalente de arena	71%
Clasificación USC	GW-GM
Clasificación AASHTO	A-1-a

Cu = 66.67	D60	12.00	D10	0.18
Cc = 1.85	D30	2.00		

GRAVA BIEN GRADADA CON LIMO CON ARENA

CURVA GRANULOMÉTRICA



ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
MP. 5420272031 NTS

LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

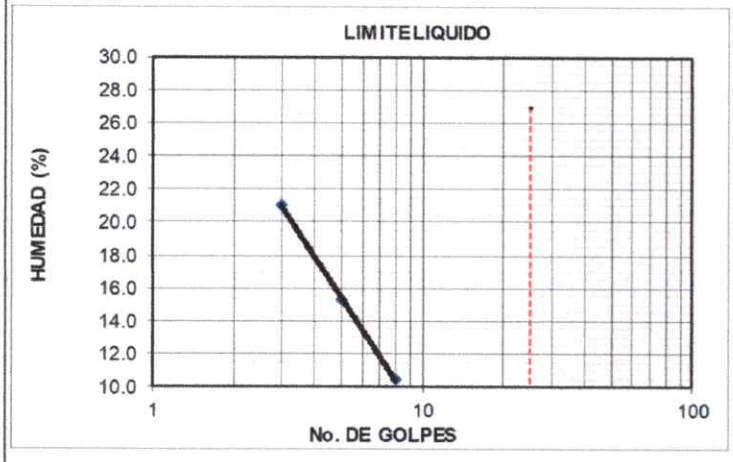
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.:**	326 DE 2025
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.:**	351 DE 2025
DESCRIPCIÓN :	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**FECHA :**	06/07/2026

LIMITE LIQUIDO

NUMERO DE GOLPES	8	5	3	
NUMERO DEL RECIPIENTE	1	2	3	
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	7.36	7.34	7.51	NL
PESO HUMEDO (Gr.)	23.59	24.47	26.78	
PESO SECO (Gr.)	22.06	22.19	23.43	
HUMEDAD (%)	10.41	15.35	21.04	

LIMITE PLASTICO

NUMERO DEL RECIPIENTE				
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		NP		
PESO HUMEDO (Gr.)				
PESO SECO (Gr.)				
HUMEDAD (%)				



LIMITE LIQUIDO (%)	-
LIMITE PLASTICO (%)	-
INDICE DE PLASTICIDAD	**N.P.**

CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-1-a
I.G.	0
U.S.C.	GW-GM

%GRAVA	61.39
%ARENA	32.98
%FINOS	5.64

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL MP 5420272031 NTS

EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS (INV E-133)

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS		
CONTRATO No:	326 DE 2025	FECHA RECEPCIÓN:	6-jul-26
DESCRIPCIÓN:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	FECHA ENSAYO:	6-jul-26

DATOS DEL LABORATORIO				
PRUEBA	**1**	**2**	**3**	**PROMEDIO**
PROBETA				
A (cm)	8.91	9.74	8.52	**9.06**
B (cm)	12.18	13.49	12.56	**12.74**
C = (A / B) %	**73.15**	**72.20**	**67.83**	**71**

EQUIVALENTE DE ARENA = **71%**

ESPECIFICACIÓN (INV) = **≥30** TABLA 330-2

A: Lectura de arena B: Lectura de arcilla + arena C: Equivalente de arena

OBSERVACIONES BASE 30% MINIMO

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
M.P. 5420272031 NTS - Jefe de Laboratorio

ABRASION DE AGREGADOS EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES (INV E-218)

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	CONTRATO No. :	326 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	NORMA ASOCIADA:	INV. E-218
EQUIPO UTILIZADO:	MAQUINA DE LOS ANGELES - TAMICES - BALANZA - HORNO	FECHA ENSAYO:	6-jul-26

PRUEBA	1	2	3
GRADACION USADA	A	A	
NUMERO DE ESFERAS	12	12	
NUMERO DE REVOLUCIONES	100	500	
PESO MUESTRA SECA ANTES DEL ENSAYO (gr.) A	5009	5009	
PESO MUESTRA SECA DESPUES DEL ENSAYO (gr.) B	4648	3296	
PERDIDA = A-B	361	1713	
% DESGASTE =(A-B)/A * 100	**7.2%**	**34.2%**	
ESPECIFICACIÓN (MENOR O IGUAL QUE)	8%	35%	

Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	Pesos y granulometrías de la muestra de ensayo (gr)						
		A	B	C	D	E	F	G
3"	2 1/2"					2500 ± 50		
2 1/2"	2"					2500 ± 50		
2"	1 1/2"					5000 ± 50	5000 ± 50	
1 1/2"	1"	**1250 ± 25**					5000 ± 25	5000 ± 25
1"	3/4"	**1250 ± 25**						5000 ± 25
3/4"	1/2"	**1250 ± 10**	2500 ± 10					
1/2"	3/8"	**1250 ± 10**	2500 ± 10					
3/8"	1/4"			2500 ± 10				
1/4"	No. 4			2500 ± 10				
No. 4	No. 8				5000 ± 10			
TOTALES		**5000 ± 10**	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50
No. ESFERAS		**12**	11	8	6	12	12	12
No. REVOLUC.		**500**	500	500	500	1000	1000	1000

OBSERVACIONES:

GRAVA TRITURADA - MUESTRA SECA				
NORMA INVIAS E218 - E219		CLASE C	CLASE B	CLASE A
ESPECIFICACION INVIAS BASE GRANULAR (ART. 330-22)	500 REVOLUCIONES	40% MAX.	40% MAX.	35% MAX.
	100 REVOLUCIONES	8% MAX.	8% MAX.	7% MAX.

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

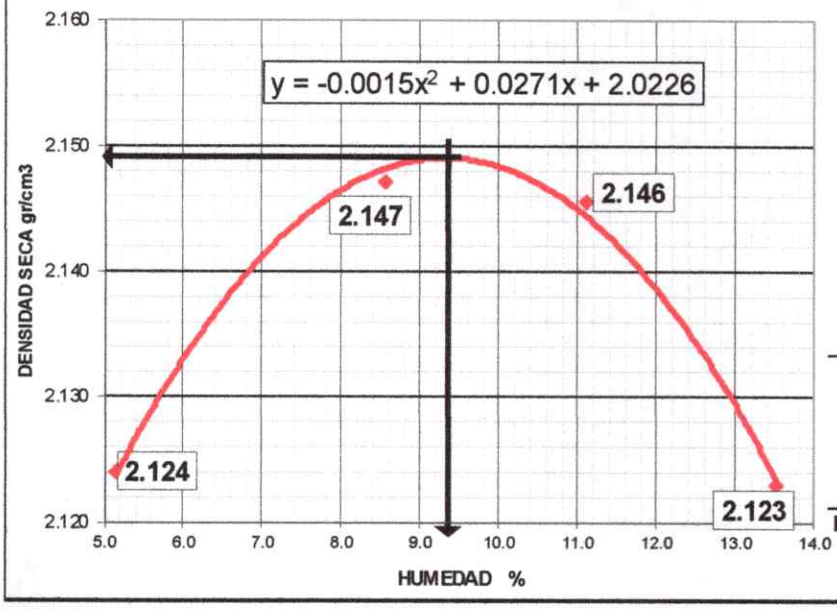
JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. M.P. 5420272031 NTS

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO - INV. E-142

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.:**	326 DE 2025
INTERVENTORÍA:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.:**	351 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**FECHA:**	6/07/2026

RESULTADOS

No. de golpes	56	56	56	56
No. de capas	5	5	5	5
Molde	1	1	1	1
Peso molde + muestra húmeda (gr)	10,678	10,885	10,997	11,052
Peso molde (gr)	5,948	5,948	5,948	5,948
Peso muestra húmeda (gr)	4,730	4,937	5,049	5,104
Peso tara (gr)	72.14	72.14	72.14	72.14
Peso tara + muestra húmeda (gr)	389.63	456.28	574.19	415.69
Peso tara + muesta seca (gr)	374.08	425.99	524.01	374.80
% de humedad	5.15	8.56	11.10	13.51
Peso muesta seca	4,499	4,548	4,544	4,497
Volumen molde cm^3	2,118	2,118	2,118	2,118
Densidad seca $gr./cm^3$	2.124	2.147	2.146	2.123
HUMEDAD %	5.15	8.56	11.10	13.51
DENSIDAD SECA	2.124	2.147	2.146	2.123



DENSIDAD MAXIMA =	2.149 gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA =	9.30 %
% RET. TAMIZ 3/4" =	23.21 %
% REEMPLAZO =	0 %

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Revisó: Ing JOAQUIN E. DELGADO M.
MP. 5420272031 NTS

ENSAYO C.B.R (INV E148)

HOJA 1/2

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No. :**	326 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**NORMA ASOCIADA:**	INV. E-148
		FECHA ENSAYO:	10-jul-26

Método Ensayo	METODO I	Anillo de Carga No.	CELDA DIGITAL
Método Compactación	MODIFICADO	Ec. Calibración anillo de carga :	_____ (kg)

MOLDE No.	**4**				**5**				**6**			
UNIDADES	**S. Inglés**		**S. I.**		**S. Inglés**		**S. I.**		**S. Inglés**		**S. I.**	
Cont. Humedad Natural, w (%)												
Cont. Humedad óptimo, w_{opt}	9.30				9.30				9.30			
Peso Unitario Seco óptimo, g_{dopt}	0.078	lb/pg^3	2.149	g/cm^3	0.078	lb/pg^3	2.149	g/cm^3	0.078		2.149	g/cm^3
No. De Golpes	65				25				10			
Peso muestra. húmeda+molde, W_{mh+m}	28.46	lb	12911	g	27.07	lb	12278	g	26.47	lb	12006	g
Peso molde, W_m	17.40	lb	7892	g	16.44	lb	7457	g	16.23	lb	7362	g
Volumen molde, V	129.25	pg^3	2118	cm^3	129.13	pg^3	2116	cm^3	129.49	pg^3	2122	cm^3
Peso Unitario húmedo, g_m	***0.086***	lb/pg^3	***2.370***	g/cm^3	***0.082***	lb/pg^3	***2.278***	g/cm^3	***0.079***	lb/pg^3	***2.189***	g/cm^3
C. de Hum. compactación, w_c (%)	9.36				9.26				9.18			
Peso Unit. seco compactación, g_{dc}	***0.078***	lb/pg^3	***2.167***	g/cm^3	***0.075***	lb/pg^3	***2.085***	g/cm^3	***0.072***	lb/pg^3	***2.004***	g/cm^3
Agua Absorbida (%)												
Días de inmersión	4				4				4			
Lect. Expansión Inicial (mm)	2.28				4.95				6.02			
Lect. Expansión Día 1 (mm)	2.28				4.95				6.02			
Lect. Expansión Día 2 (mm)	2.28				4.95				6.02			
Lect. Expansión Día 3 (mm)	2.28				4.95				6.02			
Lect. Expansión Día 4 (mm)	2.28				4.95				6.02			
Expansión Total (%)	***0.00***				***0.00***				***0.00***			

Penetración Pulgadas	mm	Lectura de Carga KN	Carga Total kg	lb	Presión kgf/cm^2	psi	Lectura de Carga KN	Carga Total kg	lb	Presión kgf/cm^2	psi	Lectura de Carga KN	Carga Total kg	lb	Presión kgf/cm^2	
MOLDE No.		**4**					**5**					**6**				
0,005	0,127	1.23	125.4	276	6.5	88	0.91	92.8	205	4.8	65	0.53	54.0	119	2.8	38
0,025	0,630	5.14	524.1	1155	27.1	368	3.21	327.3	722	16.9	230	2.12	216.2	477	11.2	152
0,050	1,270	8.24	840.2	1852	43.4	590	5.95	606.7	1338	31.3	426	4.24	432.4	953	22.3	304
0,075	1,900	11.18	1140.0	2513	58.9	800	8.52	868.8	1915	44.9	610	6.06	617.9	1362	31.9	434
0,100	2,540	***13.78***	***1405.1***	***3098***	***72.6***	987	***11.03***	***1124.7***	***2480***	***58.1***	790	***7.91***	***806.6***	***1778***	***41.7***	566
0,125	3,170	16.12	1643.8	3624	84.9	1154	12.84	1309.3	2887	67.6	919	8.95	912.6	2012	47.2	641
0,150	3,810	17.63	1797.7	3963	92.9	1262	14.37	1465.3	3230	75.7	1029	10.08	1027.9	2266	53.1	722
0,200	5,080	***20.31***	***2071.0***	***4566***	***107.0***	1454	***16.02***	***1633.6***	***3601***	***84.4***	1147	***11.53***	***1175.7***	***2592***	***60.7***	825
0,300	7,620	23.96	2443.2	5386	126.2	1715	19.06	1943.5	4285	100.4	1365	13.96	1423.5	3138	73.5	999
0,400	10,160	26.14	2665.5	5876	137.7	1871	21.28	2169.9	4784	112.1	1524	16.06	1637.6	3610	84.6	1150
0,500	12,700	28.03	2858.2	6301	147.7	2007	22.85	2330.0	5137	120.4	1636	17.95	1830.4	4035	94.6	1285
MOLDE No.		**4**					**5**					**6**				
Corrección 0.1" / 0.2"		***986.6***		***1454.1***			***789.8***		***1146.8***			***566.2***		***825.5***		
Cont. Hum. Penetración (%)		***11.2***					***12.0***					***12.4***				
Sobrecarga Saturación. (lb)		***15.0***					***15.0***					***15.0***				
Sobrecarga Penetración. (lb)		***15.0***					***15.0***					***15.0***				
C.B.R. Corregido a 0,1"		***98.66***					***78.98***					***56.62***				
C.B.R. Corregido a 0,2"		***96.94***					***76.45***					***55.03***				

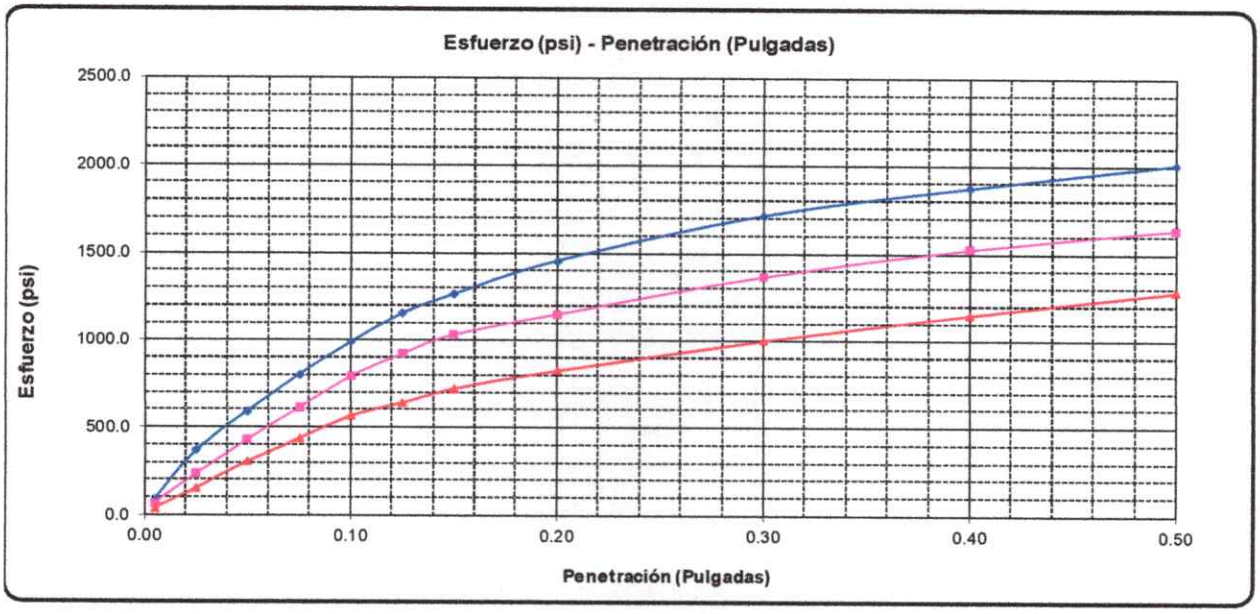
Enderson Cacua

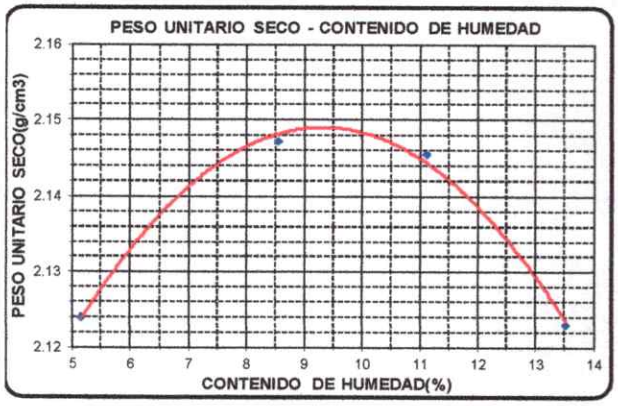
ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

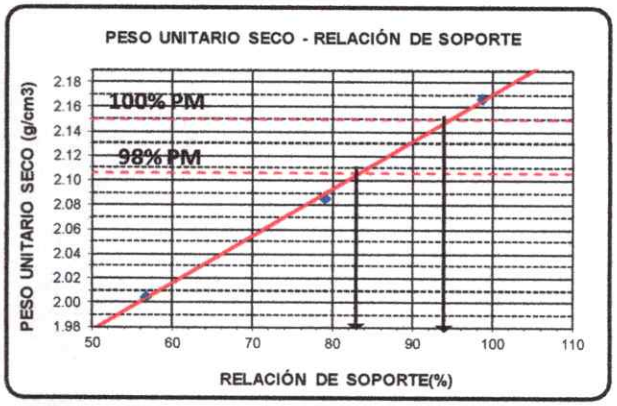
JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL - M.P. 5420272031 NTS

ENSAYO C.B.R (INV E148) — HOJA 2/2

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No. :**	326 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**NORMA ASOCIADA:**	INV. E-148
		FECHA ENSAYO:	10-jul-26







Valor Relación de Soporte (índice C.B.R) 65 Golpes(%)	**98.7**
Valor Relación de Soporte (índice C.B.R) 26 Golpes(%)	**79.0**
Valor Relación de Soporte (índice C.B.R) 12 Golpes(%)	**56.6**

CBR 100 %	**94 %**
CBR 98 %	**83 %**

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL - M.P. 5420272031 NTS

ANALISIS GRANULOMETRÍCO BASE GRANULAR BG-38

MATERIAL:
BASE GRANULAR BG-38
CANTERA ALFONSO SARMIENTO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.**	326 DE 2025
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.**	351 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**FECHA:**	14 DE JULIO DE 2026

GRADACION

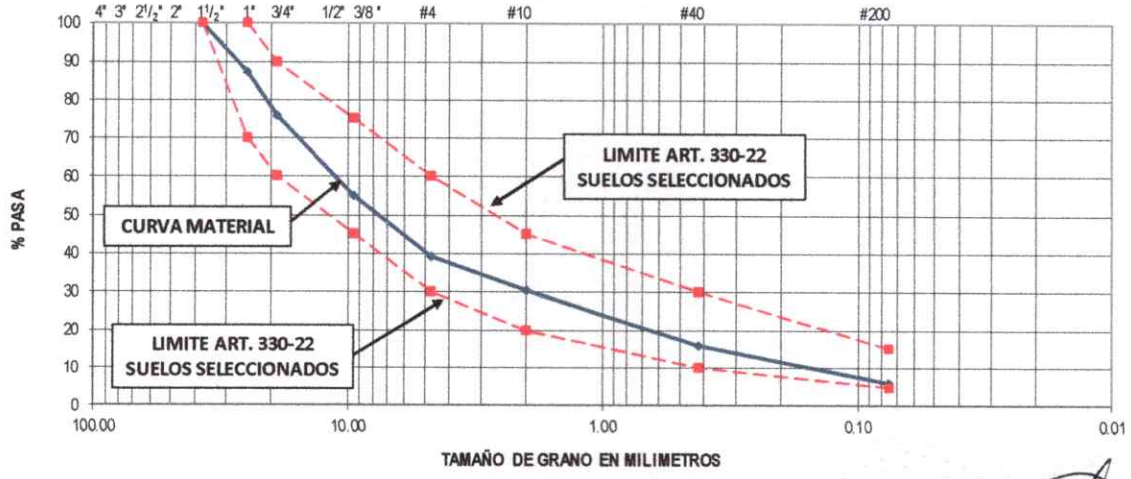
TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	NORMA INVIAS ART. 330-22
100.000 mm	4"	0.0	0.00	100.00	-
75.000 mm	3"	0.0	0.00	100.00	-
62.500 mm	2 1/2"	0.0	0.00	100.00	-
50.000 mm	2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
37.500 mm	1 1/2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1"	1,588.0	12.57	87.43	70 - 100
19.000 mm	3/4"	1,451.0	11.49	75.94	60 - 90
12.500 mm	1/2"	-	-	-	- - -
9.500 mm	3/8"	2,637.0	20.88	55.06	45 - 75
4.750 mm	No. 4	1,976.0	15.65	39.41	30 - 60
2.000 mm	No.10	1,114.0	8.82	30.59	20 - 45
0.420 mm	No 40	1,853.0	14.67	15.92	10 - 30
0.075 mm	No 200	1,267.0	10.03	5.88	5 - 15
	FONDO	743.0	5.88	0.00	
	TOTALES	12,629.0	100.00		

% GRAVAS: 60.6% **% ARENA:** 33.5% **% FINOS:** 5.9%

CARACTERISTICAS				
Tamaño máximo			37.5 mm	
Porcentaje menor a 1 1/2"			100.00%	
Humedad			4.52%	
Modulo de finura			2.12	
Pasa 200			5.88%	
Límite Líquido			NL	
Indice de Plasticidad			NP	
Humedad Óptima			-	
Densidad Seca Máxima (g/cm^3)			-	
Abrasión Máq. Angeles % (500 rev)			-	
Sulfato $MgSO_4$ (Finos)			-	
Sulfato MgSO4 (Grueso)			-	
CBR al 100% de la densidad máx.			-	
CBR al 98% de la densidad máx.			-	
Equivalente de arena			-	
Clasificación USC			GW-GM	
Clasificación AASHTO			A-1-a	
Cu = 68.75	D60	11.00	D10	0.16
Cc = 2.27	D30	2.00		

GRAVA BIEN GRADADA CON LIMO CON ARENA

CURVA GRANULOMÉTRICA



Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
MP. 5420272031 NTS

LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

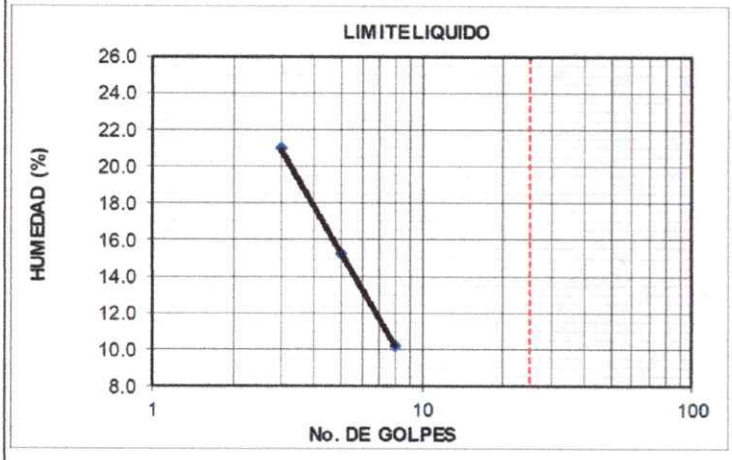
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.:**	326 DE 2025
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.:**	351 DE 2025
DESCRIPCIÓN :	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**FECHA :**	14/07/2026

LIMITE LIQUIDO

NÚMERO DE GOLPES	8	5	3	
NÚMERO DEL RECIPIENTE	13	18	25	
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	7.37	7.46	7.31	NL
PESO HÚMEDO (Gr.)	33.15	31.59	29.19	
PESO SECO (Gr.)	30.77	28.39	25.40	
HUMEDAD (%)	10.17	15.29	20.95	

LIMITE PLASTICO

NÚMERO DEL RECIPIENTE				
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		NP		
PESO HÚMEDO (Gr.)				
PESO SECO (Gr.)				
HUMEDAD (%)				



LIMITE LIQUIDO (%)	-
LIMITE PLASTICO (%)	-
INDICE DE PLASTICIDAD	**N.P.**

CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-1-a
I.G.	0
U.S.C.	GW-GM

%GRAVA	60.59
%ARENA	33.53
%FINOS	5.88

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL MP 5420272031 NTS

ANALISIS GRANULOMETRÍCO BASE GRANULAR BG-38

MATERIAL:
BASE GRANULAR BG-38
CANTERA ALFONSO SARMIENTO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.**	326 DE 2025
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.**	351 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**FECHA:**	21 DE JULIO DE 2026

GRADACION

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	NORMA INVIAS ART. 330-22
100.000 mm	4"	0.0	0.00	100.00	-
75.000 mm	3"	0.0	0.00	100.00	-
62.500 mm	2 1/2"	0.0	0.00	100.00	-
50.000 mm	2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
37.500 mm	1 1/2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1"	1,307.0	10.45	89.55	70 - 100
19.000 mm	3/4"	1,532.0	12.25	77.29	60 - 90
12.500 mm	1/2"	-	-	-	- - -
9.500 mm	3/8"	3,011.0	24.08	53.21	45 - 75
4.750 mm	No. 4	1,624.0	12.99	40.22	30 - 60
2.000 mm	No.10	1,258.0	10.06	30.16	20 - 45
0.420 mm	No 40	1,711.0	13.69	16.47	10 - 30
0.075 mm	No 200	1,243.0	9.94	6.53	5 - 15
	FONDO	816.0	6.53	0.00	
	TOTALES	12,502.0	100.00		

% GRAVAS: 59.8% **% ARENA:** 33.7% **% FINOS:** 6.5%

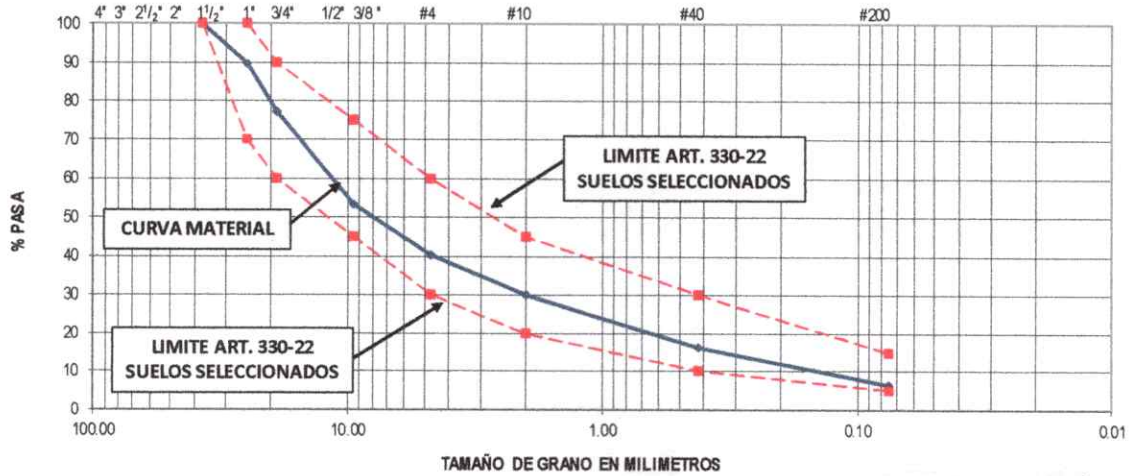
CARACTERISTICAS

Tamaño máximo	37.5 mm
Porcentaje menor a 1 1/2"	100.00%
Humedad	4.38%
Modulo de finura	2.16
Pasa 200	6.53%
Límite Líquido	NL
Indice de Plasticidad	NP
Humedad Óptima	-
Densidad Seca Máxima (g/cm^3)	-
Abrasión Máq. Angeles % (500 rev)	-
Sulfato $MgSO_4$ (Finos)	-
Sulfato MgSO4 (Grueso)	-
CBR al 100% de la densidad máx.	-
CBR al 98% de la densidad máx.	-
Equivalente de arena	-
Clasificación USC	GW-GM
Clasificación AASHTO	A-1-a

Cu = 80.00	D60	12.00	D10	0.15
Cc = 2.22	D30	2.00		

GRAVA BIEN GRADADA CON LIMO CON ARENA

CURVA GRANULOMÉTRICA



Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
MP. 5420272031 NTS

LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

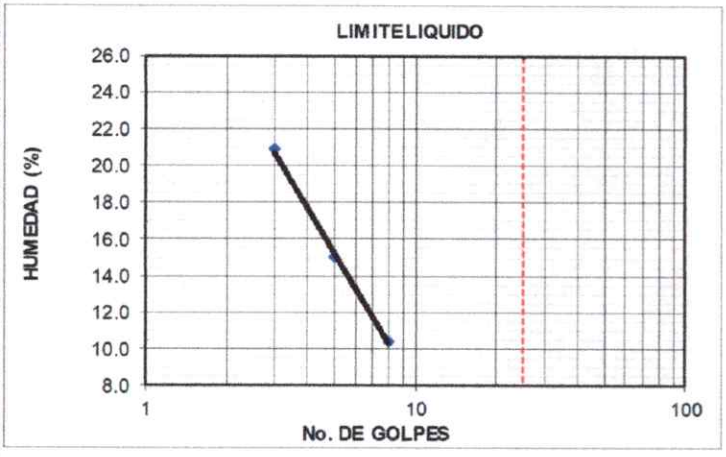
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.:**	326 DE 2025
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.:**	351 DE 2025
DESCRIPCIÓN :	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**FECHA :**	21/07/2026

LIMITE LIQUIDO

NUMERO DE GOLPES	8	5	3	
NUMERO DEL RECIPIENTE	12	15	18	
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	7.40	7.20	7.46	NL
PESO HUMEDO (Gr.)	24.68	28.19	29.47	
PESO SECO (Gr.)	23.05	25.45	25.67	
HUMEDAD (%)	10.42	15.01	20.87	

LIMITE PLASTICO

NUMERO DEL RECIPIENTE				
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		NP		
PESO HUMEDO (Gr.)				
PESO SECO (Gr.)				
HUMEDAD (%)				



LIMITE LIQUIDO (%)	-
LIMITE PLASTICO (%)	-
INDICE DE PLASTICIDAD	**N.P.**

CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-1-a
I.G.	0
U.S.C.	GW-GM

%GRAVA	59.78
%ARENA	33.69
%FINOS	6.53

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Joaquin Eduardo

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL MP 5420272031 NTS

ANALISIS GRANULOMETRÍCO BASE GRANULAR BG-38

MATERIAL:
BASE GRANULAR BG-38
CANTERA ALFONSO SARMIENTO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.**	326 DE 2025
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.**	351 DE 2025
MATERIAL:	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**FECHA:**	28 DE JULIO DE 2026

GRADACION

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	NORMA INVIAS ART. 330-22
100.000 mm	4"	0.0	0.00	100.00	-
75.000 mm	3"	0.0	0.00	100.00	-
62.500 mm	2 1/2"	0.0	0.00	100.00	-
50.000 mm	2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
37.500 mm	1 1/2"	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1"	1,683.0	12.89	87.11	70 - 100
19.000 mm	3/4"	1,276.0	9.77	77.34	60 - 90
12.500 mm	1/2"	-	-	-	- - -
9.500 mm	3/8"	2,889.0	22.12	55.22	45 - 75
4.750 mm	No. 4	2,063.0	15.80	39.42	30 - 60
2.000 mm	No.10	1,091.0	8.36	31.06	20 - 45
0.420 mm	No 40	1,947.0	14.91	16.15	10 - 30
0.075 mm	No 200	1,338.0	10.25	5.90	5 - 15
	FONDO	771.0	5.90	0.00	
	TOTALES	13,058.0	100.00		

% GRAVAS: 60.6% **% ARENA:** 33.5% **% FINOS:** 5.9%

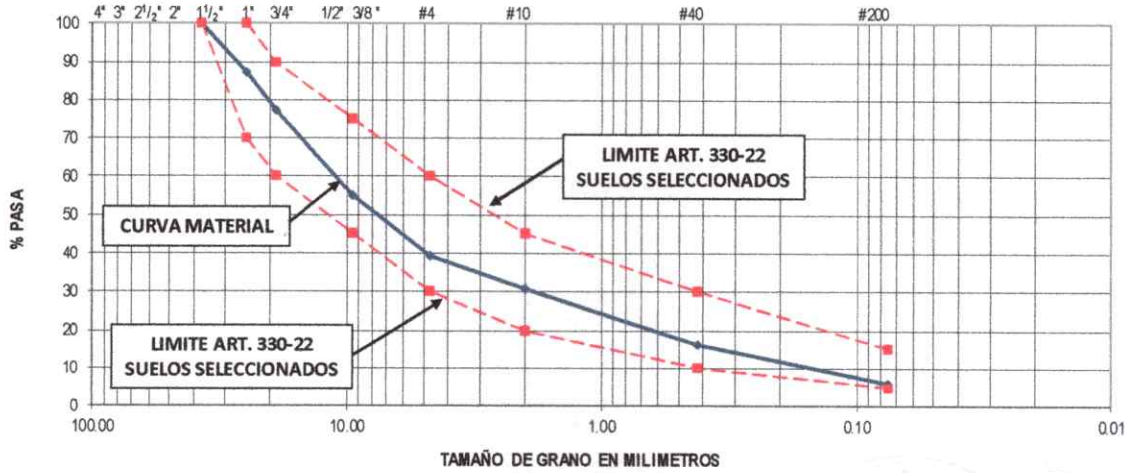
CARACTERISTICAS

Tamaño máximo	37.5 mm
Porcentaje menor a 1 1/2"	100.00%
Humedad	4.15%
Modulo de finura	2.17
Pasa 200	5.90%
Límite Líquido	NL
Indice de Plasticidad	NP
Humedad Óptima	-
Densidad Seca Máxima (g/cm^3)	-
Abrasión Máq. Angeles % (500 rev)	-
Sulfato $MgSO_4$ (Finos)	-
Sulfato MgSO4 (Grueso)	-
CBR al 100% de la densidad máx.	-
CBR al 98% de la densidad máx.	-
Equivalente de arena	-
Clasificación USC	GW-GM
Clasificación AASHTO	A-1-a

Cu = 68.75	D60	11.00	D10	0.16
Cc = 2.05	D30	1.90		

GRAVA BIEN GRADADA CON LIMO CON ARENA

CURVA GRANULOMÉTRICA



Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

Ing. JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
MP. 5420272031 NTS

LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

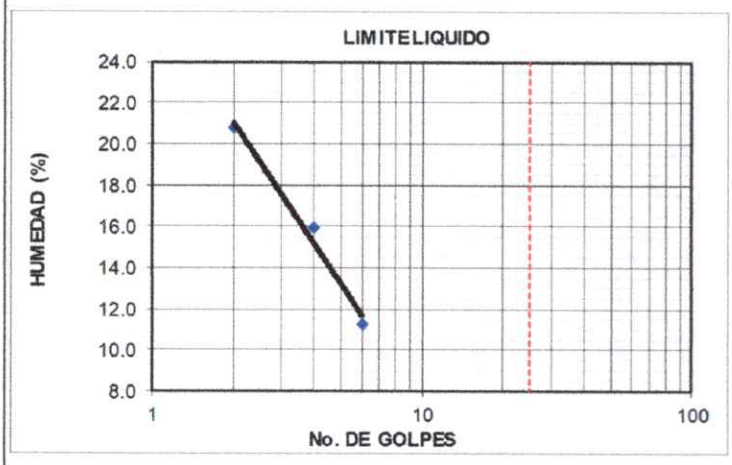
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.:**	326 DE 2025
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.:**	351 DE 2025
DESCRIPCIÓN :	BASE GRANULAR BG-38 CANTERA ALFONSO SARMIENTO	**FECHA :**	28/07/2026

LIMITE LIQUIDO

NUMERO DE GOLPES	6	4	2	
NUMERO DEL RECIPIENTE	8	6	10	
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	7.35	7.46	7.54	NL
PESO HUMEDO (Gr.)	28.15	27.56	31.36	
PESO SECO (Gr.)	26.05	24.80	27.26	
HUMEDAD (%)	11.23	15.92	20.79	

LIMITE PLASTICO

NUMERO DEL RECIPIENTE				
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		NP		
PESO HUMEDO (Gr.)				
PESO SECO (Gr.)				
HUMEDAD (%)				



LIMITE LIQUIDO (%)	-
LIMITE PLASTICO (%)	-
INDICE DE PLASTICIDAD	**N.P.**

CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-1-a
I.G.	0
U.S.C.	GW-GM

%GRAVA	60.58
%ARENA	33.51
%FINOS	5.90

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT
ING. CIVIL MP 5420272031 NTS

SEINCO SAS	**JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT** **Ingeniero Civil U.F.P.S. – Esp. Geotecnia Ambiental UDES**	**Fecha:** Julio de 2026
	DENSIDADES CAPA DE BASE GRANULAR **MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**	**Contrato No. 326 DE 2025** **Página 1**

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO BASE GRANULAR

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS **CONTRATO DE OBRA:** 326 DE 2025

INTERVENTORIA : CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - YOHANNA RAMIREZ GAMBOA **CONTRATO DE INTERVENTORIA:** 351 DE 2025

MATERIAL: BASE GRANULAR BG-38 **FECHA:** JULIO 30 DE 2026 **NORMA ASOCIADA:** INV. E-161 - E-228

No. Ensayo	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Abscisa/Eje	K6+450	K6+550	K6+650	K6+750	K6+850	K6+950	K7+050	K7+150	K7+250	K7+350
Profundidad hueco	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm
Peso frasco y arena Inicial, Ws (g)	7398	7380	7359	7335	7312	7292	7267	7241	7224	7203
Peso frasco y arena restante, Wb (g)	3074	2982	2804	2914	2684	2816	2845	2692	2904	2863
Peso arena total usado, W1 = Ws - Wb (g)	***4324***	***4398***	***4555***	***4421***	***4628***	***4476***	***4422***	***4549***	***4320***	***4340***
Constante del cono, W7 (g)	1640	1640	1640	1640	1640	1640	1640	1640	1640	1640
Peso arena en el hueco, Ws = W1- W7 (g)	***2684***	***2758***	***2915***	***2781***	***2988***	***2836***	***2782***	***2909***	***2680***	***2700***
Peso unitario aparente arena (g/cm^3)	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
Volumen del hueco, V (cm3)	***1904***	***1956***	***2067***	***1972***	***2119***	***2011***	***1973***	***2063***	***1901***	***1915***
Peso material extraído húmedo PT3/4", M_{Mf} (g)	3409	3566	3714	3502	3705	3610	3578	3612	3492	3372
Gravas retenidas tamiz 3/4" campo, M_{MC} (%)	1102	1040	1196	1212	1298	1174	1122	1280	1082	1147
Contenido de humedad partículas finas, MC_f (%)	***8.8%***	***8.6%***	***8.6%***	***8.4%***	***8.8%***	***9.0%***	***9.2%***	***8.8%***	***8.8%***	***9.0%***
Peso material extraído seco PT3/4", $M_{DF\ (g)}$	***3133***	***3284***	***3420***	***3231***	***3405***	***3312***	***3277***	***3320***	***3210***	***3094***
Peso material extraído seco RT3/4", $M_{DC\ (g)}$	***1080***	***1020***	***1173***	***1188***	***1273***	***1151***	***1100***	***1255***	***1061***	***1125***
Porcentaje partículas finas Pf (%)	74.36	76.31	74.47	73.11	72.80	74.21	74.87	72.57	75.16	73.34
Porcentaje partículas de sobretamaño Pc (%)	25.64	23.69	25.53	26.89	27.20	25.79	25.13	27.43	24.84	26.66
Contenido de humedad corregido, MC_T (g/cm^3)	***7.1%***	***7.0%***	***6.9%***	***6.7%***	***7.0%***	***7.2%***	***7.4%***	***6.9%***	***7.1%***	***7.1%***
Densidad Humeda Total de Campo, D (g/cm^3)	***2.37***	***2.35***	***2.37***	***2.39***	***2.36***	***2.38***	***2.38***	***2.37***	***2.41***	***2.36***
Densidad seca Total de Campo, (g/cm^3)	***2.21***	***2.20***	***2.22***	***2.24***	***2.21***	***2.22***	***2.22***	***2.22***	***2.25***	***2.20***
Densidad Seca Optima partículas finas, D_f (g/cm^3)	2.149	2.149	2.149	2.149	2.149	2.149	2.149	2.149	2.149	2.149
Gravedad espec. Bulk partículas gruesas (g/cm^3)	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
Densidad Seca Optima Corregida, Dd (g/cm^3)	2.25	2.24	2.25	2.25	2.26	2.25	2.25	2.26	2.25	2.25
Compactación terreno (%)	***98%***	***98%***	***99%***	***99%***	***98%***	***99%***	***99%***	***98%***	***100%***	***98%***
Compactación especificada Gci (%) mínimo	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%

OBSERVACIONES: Dm = 2.22 g/cm^3 k = 0.437 n= 10 s= 0.0150

EQUIPO DE DENSIDADES #3 Dm-(k*s) ≥ 0,98 De

CONSTANTE DEL CONO = 1640 g **GC_i(90):** 2.21 ≥ 2.21 **SI CUMPLE**

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
Laboratorista

JOAQUIN E. DELGADO MONTAGUT - Ing. Civil M.P. 5420272031 NTS
REVISADO POR

Carrera 18 # 27-21 Barrio Modelo
seincojedm@gmail.com Cel. 3132635714
Saravena-Arauca

10639

ENSAYO DE DENSIDAD EN EL TERRENO BASE GRANULAR

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

SOLICITANTE : CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS — **CONTRATO DE OBRA:** 326 DE 2025

INTERVENTORIA : CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - YOHANNA RAMIREZ GAMBOA — **CONTRATO DE INTERVENTORIA:** 351 DE 2025

MATERIAL: BASE GRANULAR BG-38 — **FECHA:** JULIO 30 DE 2026 — **NORMA ASOCIADA:** INV. E-161 - E-228

No. Ensayo	47	48	49	50	51	52				
Abscisa/Eje	K7+450	K7+550	K7+650	K7+750	K7+850	K7+910				
Profundidad hueco	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm				
Peso frasco y arena Inicial, Ws (g)	7185	7158	7127	7099	7073	7051				
Peso frasco y arena restante, Wb (g)	2635	2790	2773	2688	2594	2662				
Peso arena total usado, W1 = Ws - Wb (g)	***4550***	***4368***	***4354***	***4411***	***4479***	***4389***				
Constante del cono, W7 (g)	1640	1640	1640	1640	1640	1640				
Peso arena en el hueco, Ws = W1- W7 (g)	***2910***	***2728***	***2714***	***2771***	***2839***	***2749***				
Peso unitario aparente arena (g/cm^3)	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41				
Volumen del hueco, V (cm3)	***2064***	***1935***	***1925***	***1965***	***2013***	***1950***				
Peso material extraído húmedo PT3/4", M_{Mf} (g)	3714	3606	3524	3490	3629	3525				
Gravas retenidas tamiz 3/4" campo, M_{MC} (%)	1180	928	1018	1157	1202	1116				
Contenido de humedad partículas finas, MC_f (%)	***8.2%***	***8.8%***	***8.4%***	***9.0%***	***9.0%***	***8.8%***				
Peso material extraído seco PT3/4", $M_{DF\ (g)}$	***3433***	***3314***	***3251***	***3202***	***3329***	***3240***				
Peso material extraído seco RT3/4", $M_{DC\ (g)}$	***1157***	***910***	***998***	***1134***	***1178***	***1094***				
Porcentaje partículas finas Pf (%)	74.79	78.46	76.51	73.84	73.86	74.76				
Porcentaje partículas de sobretamaño Pc (%)	25.21	21.54	23.49	26.16	26.14	25.24				
Contenido de humedad corregido, MC_T (g/cm^3)	***6.6%***	***7.3%***	***6.9%***	***7.2%***	***7.2%***	***7.1%***				
Densidad Humeda Total de Campo, D (g/cm^3)	***2.37***	***2.34***	***2.36***	***2.36***	***2.40***	***2.38***				
Densidad seca Total de Campo, (g/cm^3)	***2.22***	***2.18***	***2.21***	***2.21***	***2.24***	***2.22***				
Densidad Seca Optima partículas finas, D_f (g/cm^3)	2.149	2.149	2.149	2.149	2.149	2.149				
Gravedad espec. Bulk partículas gruesas (g/cm^3)	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60				
Densidad Seca Optima Corregida, Dd (g/cm^3)	2.25	2.23	2.24	2.25	2.25	2.25				
Compactación terreno (%)	***99%***	***98%***	***99%***	***98%***	***99%***	***99%***				
Compactación especificada Gci (%) mínimo	95%	95%	95%	95%	95%	95%				

OBSERVACIONES: Dm = 2.21 g/cm^3 k = 0.603 n= 6 s= 0.0191

EQUIPO DE DENSIDADES #3 — Dm-(k*s) ≥ 0,98 De

CONSTANTE DEL CONO = 1640 g — **GC_i(90):** 2.20 ≥ 2.20 **SI CUMPLE**

Enderson Cacua

ENDERSON JADIR CACUA RICO
Laboratorista

Joaquin Eduardo

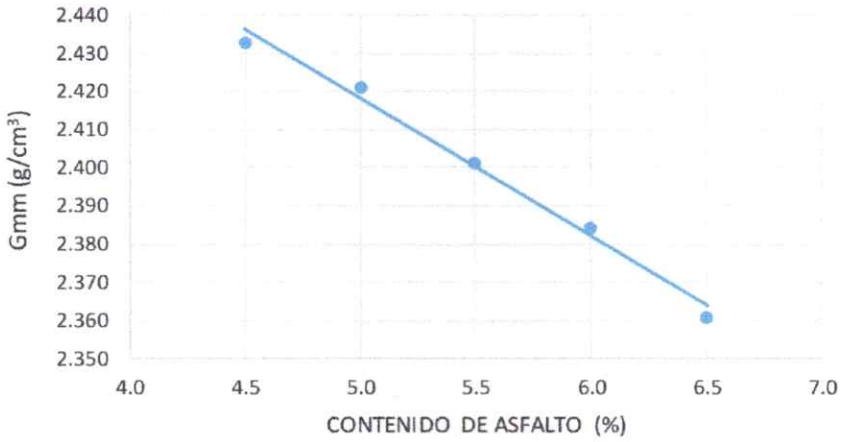
JOAQUIN E. DELGADO MONTAGUT - Ing. Civil M.P. 5420272031 NTS
REVISADO POR

PESO ESPECIFICO MAXIMO MEZCLA ASFALTICA
METODO RICCE

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITANTE	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS		
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA		
CONTRATOS No.	OBRA No. 326 DE 2025	INTERVENTORIA No. 351 DE 2025	
MATERIAL	MEZCLA ASFALTICA MDC-19	FECHA:	03 DE AGOSTODE 2026

A = PESO DE LA MUESTRA
C = PESO DEL PICNOMETRO + AGUA
E = PESO DE LA MUESTRA + PICNOMETRO + AGUA

% ASFALTO	A g	C g	E g	Gmm g/cm^3
4.5	2000	8180	9358	2.433
5.0	2000	8183	9357	2.421
5.5	2000	8181	9348	2.401
6.0	2000	8184	9345	2.384
6.5	2000	8180	9333	2.361



OBSERVACIONES:

$$G_{mm} = \frac{A}{A + C - E}$$

CONTENIDO OPTIMO DE ASFALTO 5.80% C= 8182.8 g E=9346.2 g PEMT Gmm=2391 g/cm^3

PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO	LABORATORISTA	APROBO - INGENIERO
INV E 735-07	ENDERSON JADIR CACUA RICO	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT MP. 5420272031 NTS

CONTROL DE CALIDAD MEZCLA ASFALTICA

Código: FMA
Revisión: 01

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.**	**326 DE 2025**
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.**	**351 DE 2025**
MATERIAL:	MEZCLA ASFALTICA MDC-19	**PROCEDENCIA:**	-
SECTOR:	**K2+850 - K3+000**	**FECHA:**	4 de agosto de 2026

GRADACION

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	NORMA INVIAS TABLA 450-5 (22)
37.500 mm	1 1/2	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1	0.0	0.00	100.00	100 - 100
19.000 mm	3/4	0.0	0.00	100.00	100 - 100
12.500 mm	1/2	228.5	18.42	81.58	80 - 95
9.500 mm	3/8	115.6	9.32	72.26	70 - 88
4.750 mm	#4	258.7	20.85	51.41	49 - 65
2.000 mm	#10	151.0	12.17	39.23	29 - 45
0.425 mm	#40	173.9	14.02	25.22	14 - 25
0.180 mm	#80	180.8	14.57	10.64	8 - 17
0.075 mm	#200	77.5	6.25	4.39	4 - 8
	FONDO	54.5	4.39	0.00	
	TOTALES	**1,240.5**	**100.00**		

ESTABILIDAD MARSHALL

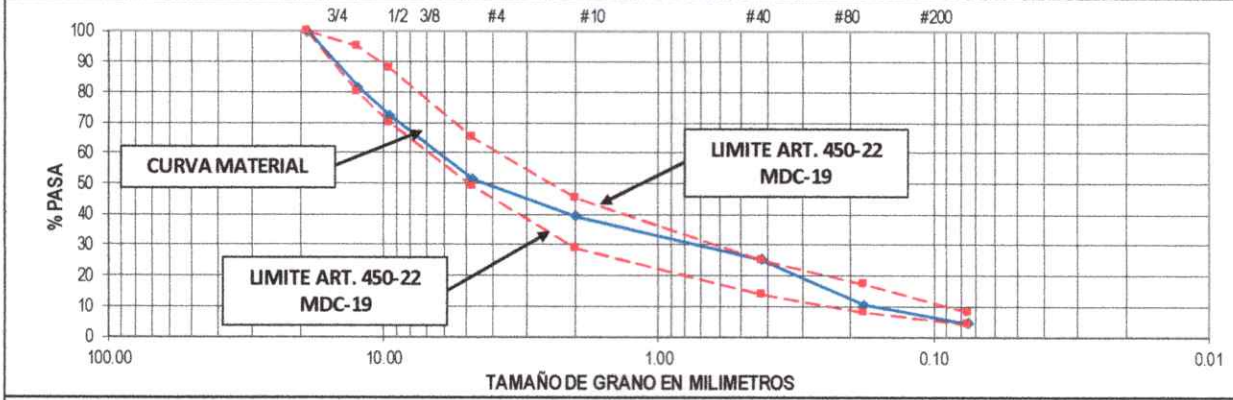
BRIQUETA	1	2		PROM.
Altura Briqueta (cm)	6.63	6.68		
Peso briqueta en aire seca (g)	1,198.4	1,214.2		
Peso briqueta en aire SSS (g)	1,201.0	1,217.3		
Peso briqueta en agua (g)	667.8	675.9		
Volumen briqueta (cm3)	533.2	541.4		
Peso Especifico Bulk (g/cc)	2.248	2.243		2.245
Peso Especifico Máximo Teorico (g/cc)				2.342
Peso Especifico Máximo Medido (g/cc)				2.353
Vacios mezcla total (%)				4.58
Estabilidad medida (Kg)	1515	1580		1548
Estabilidad corregida (Kg)	1420	1465		1443
Flujo (1/100 pulg.)	12.4	13		13

EXTRACCION

PRUEBA No.	1	2
Peso 1	1,316.60	
Peso 2	1,240.50	
Filtro	1.00	
Diferencia	75.10	
% Asfalto	5.70	
% Asfalto promedio	**5.7**	

Peso Especifico Bulk de los agregados	2.535
Peso Especifico asfalto	1.036

Parámetro	Unidad	Promedio	Norma INVIAS 450-22 NT1	NT2	NT3
Estabilidad	N	**14429**	5000	7500	9000
Flujo	mm	**3.23**	2 - 4	2 - 4	2 - 3.5
Estabilidad/Flujo	kN/mm	**4.47**	2 - 4	3 - 5	3 - 6
Vacios con aire	%	**4.58**	3 - 5	3 - 5	4 - 6



OBSERVACIONES:

	EJECUTOR DE CAMPO	DIGITÓ - CALCULÓ	REVISÓ
Empresa:	SEINCO SAS LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS		
Firma:	Enderson Cacua		
Nombre:	ENDERSON JADIR CACUA RICO	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT M.P. 54202-72031 NTS	
Cargo:	LABORATORISTA	INGENIERO LABORATORIO	

CONTROL DE CALIDAD MEZCLA ASFALTICA

Código: FMA
Revisión: 01

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.**	**326 DE 2025**
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.**	**351 DE 2025**
MATERIAL:	MEZCLA ASFALTICA MDC-19	**PROCEDENCIA:**	-
SECTOR:	**K3+150 - K3+300**	**FECHA:**	6 de agosto de 2026

GRADACION

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	NORMA INVIAS TABLA 450-5 (22)
37.500 mm	1 1/2	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1	0.0	0.00	100.00	100 - 100
19.000 mm	3/4	0.0	0.00	100.00	100 - 100
12.500 mm	1/2	229.1	18.43	81.57	80 - 95
9.500 mm	3/8	116.2	9.35	72.22	70 - 88
4.750 mm	#4	259.3	20.86	51.36	49 - 65
2.000 mm	#10	151.5	12.19	39.17	29 - 45
0.425 mm	#40	174.0	14.00	25.17	14 - 25
0.180 mm	#80	181.2	14.58	10.60	8 - 17
0.075 mm	#200	77.8	6.26	4.34	4 - 8
	FONDO	53.9	4.34	0.00	
	TOTALES	**1,243.0**	**100.00**		

ESTABILIDAD MARSHALL

BRIQUETA	3	4		PROM.
Altura Briqueta (cm)	6.62	6.67		
Peso briqueta en aire seca (g)	1,202.5	1,216.0		
Peso briqueta en aire SSS (g)	1,205.8	1,219.5		
Peso briqueta en agua (g)	671.8	676.5		
Volumen briqueta (cm3)	534.0	543.0		
Peso Especifico Bulk (g/cc)	2.252	2.239		2.246
Peso Especifico Máximo Teorico (g/cc)				2.340
Peso Especifico Máximo Medido (g/cc)				2.352
Vacios mezcla total (%)				4.52
Estabilidad medida (Kg)	1492	1325		1409
Estabilidad corregida (Kg)	1402	1232		1317
Flujo (1/100 pulg.)	13.1	12.5		13

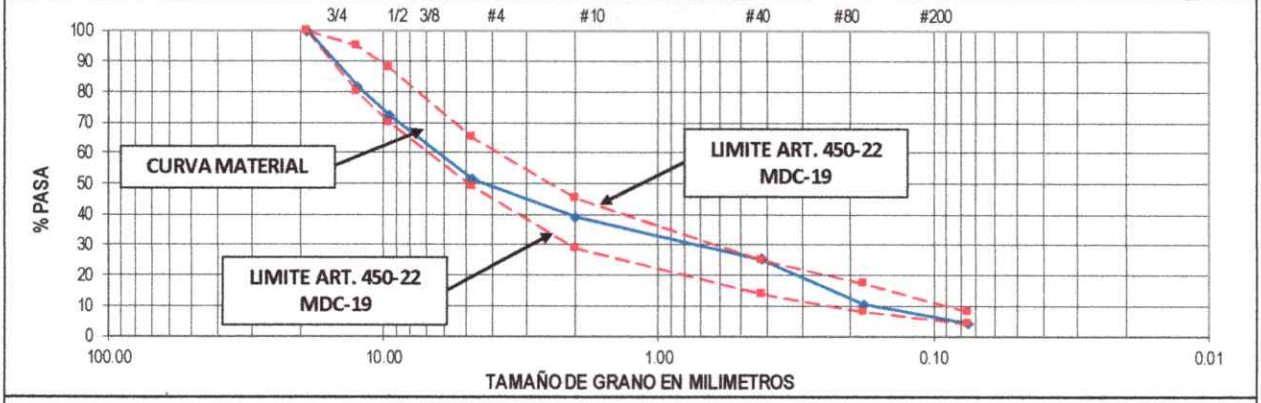
EXTRACCION

PRUEBA No.	1	2
Peso 1	1,320.00	
Peso 2	1,243.00	
Filtro	1.00	
Diferencia	76.00	
% Asfalto	5.76	
% Asfalto promedio	**5.8**	

Peso Especifico Bulk de los agregados	2.535
Peso Especifico asfalto	1.036

Norma INVIAS 450-22

Parámetro	Unidad	Promedio	NT1	NT2	NT3
Estabilidad	N	**13169**	5000	7500	9000
Flujo	mm	**3.25**	2 - 4	2 - 4	2 - 3.5
Estabilidad/Flujo	kN/mm	**4.05**	2 - 4	3 - 5	3 - 6
Vacios con aire	%	**4.52**	3 - 5	3 - 5	4 - 6



OBSERVACIONES:

	EJECUTOR DE CAMPO	DIGITÓ - CALCULÓ	REVISÓ
Empresa:	SEINCO SAS LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS		
Firma:	Enderson Cacua	Joaquin Eduardo Delgado M.	
Nombre:	**ENDERSON JADIR CACUA RICO**	**JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT** **M.P. 54202-72031 NTS**	
Cargo:	**LABORATORISTA**	**INGENIERO LABORATORIO**	

CONTROL DE CALIDAD MEZCLA ASFALTICA

Código: FMA
Revisión: 01

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.**	**326 DE 2025**
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.**	**351 DE 2025**
MATERIAL:	MEZCLA ASFALTICA MDC-19	**PROCEDENCIA:**	-
SECTOR:	**K3+380 - K3+530**	**FECHA:**	10 de agosto de 2026

GRADACION

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	NORMA INVIAS TABLA 450-5 (22)
37.500 mm	1 1/2	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1	0.0	0.00	100.00	100 - 100
19.000 mm	3/4	0.0	0.00	100.00	100 - 100
12.500 mm	1/2	227.4	18.31	81.69	80 - 95
9.500 mm	3/8	117.2	9.44	72.25	70 - 88
4.750 mm	#4	260.5	20.97	51.28	49 - 65
2.000 mm	#10	150.1	12.09	39.19	29 - 45
0.425 mm	#40	175.0	14.09	25.10	14 - 25
0.180 mm	#80	179.8	14.48	10.63	8 - 17
0.075 mm	#200	76.5	6.16	4.47	4 - 8
	FONDO	55.5	4.47	0.00	
	TOTALES	**1,242.0**	**100.00**		

ESTABILIDAD MARSHALL

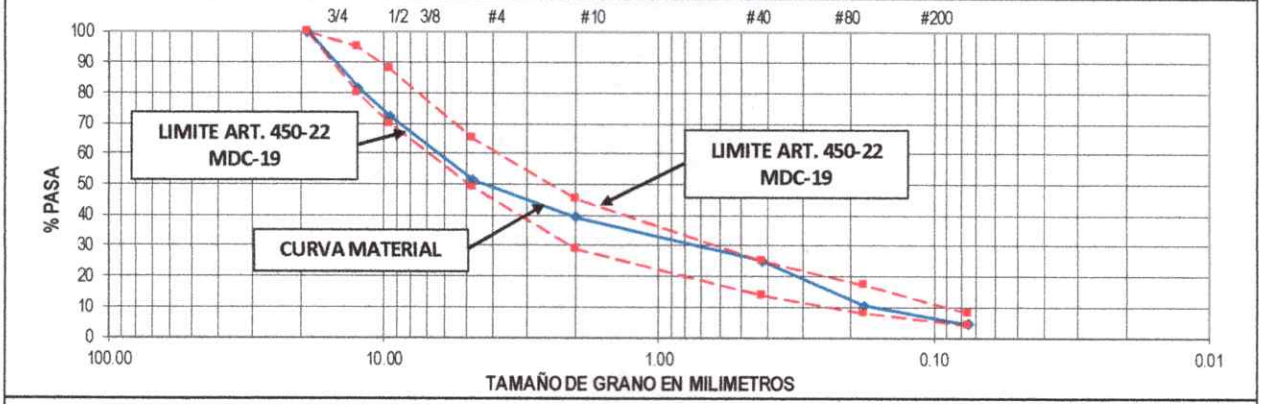
BRIQUETA	5	6		PROM.
Altura Briqueta (cm)	6.64	6.66		
Peso briqueta en aire seca (g)	1,205.2	1,213.5		
Peso briqueta en aire SSS (g)	1,208.7	1,217.1		
Peso briqueta en agua (g)	673.9	674.6		
Volumen briqueta (cm3)	534.8	542.5		
Peso Especifico Bulk (g/cc)	2.254	2.237		2.245
Peso Especifico Máximo Teorico (g/cc)				2.341
Peso Especifico Máximo Medido (g/cc)				2.353
Vacios mezcla total (%)				4.58
Estabilidad medida (Kg)	1530	1565		1548
Estabilidad corregida (Kg)	1432	1458		1445
Flujo (1/100 pulg.)	11.8	12.4		12

EXTRACCION

PRUEBA No.	1	2
Peso 1	1,318.50	
Peso 2	1,242.00	
Filtro	1.10	
Diferencia	75.40	
% Asfalto	5.72	
% Asfalto promedio	**5.7**	

Peso Especifico Bulk de los agregados	2.535
Peso Especifico asfalto	1.036

Parámetro	Unidad	Promedio	Norma INVIAS 450-22 NT1	NT2	NT3
Estabilidad	N	**14449**	5000	7500	9000
Flujo	mm	**3.07**	2 - 4	2 - 4	2 - 3.5
Estabilidad/Flujo	kN/mm	**4.70**	2 - 4	3 - 5	3 - 6
Vacios con aire	%	**4.58**	3 - 5	3 - 5	4 - 6



OBSERVACIONES:

	EJECUTOR DE CAMPO	DIGITÓ - CALCULÓ	REVISÓ
Empresa:	SEINCO SAS LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS		
Firma:	Enderson Cacua	Joaqu Edu	
Nombre:	ENDERSON JADIR CACUA RICO	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT M.P. 54202-72031 NTS	
Cargo:	LABORATORISTA	INGENIERO LABORATORIO	

CONTROL DE CALIDAD MEZCLA ASFALTICA

Código: FMA
Revisión: 01

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.**	**326 DE 2025**
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.**	**351 DE 2025**
MATERIAL:	MEZCLA ASFALTICA MDC-19	**PROCEDENCIA:**	-
SECTOR:	**K3+830 - K3+980**	**FECHA:**	14 de agosto de 2026

GRADACION

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	NORMA INVIAS TABLA 450-5 (22)
37.500 mm	1 1/2	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1	0.0	0.00	100.00	100 - 100
19.000 mm	3/4	0.0	0.00	100.00	100 - 100
12.500 mm	1/2	217.1	17.52	82.48	80 - 95
9.500 mm	3/8	125.3	10.11	72.36	70 - 88
4.750 mm	#4	249.1	20.11	52.26	49 - 65
2.000 mm	#10	159.8	12.90	39.36	29 - 45
0.425 mm	#40	174.2	14.06	25.30	14 - 25
0.180 mm	#80	180.2	14.55	10.75	8 - 17
0.075 mm	#200	76.9	6.21	4.54	4 - 8
	FONDO	56.3	4.54	0.00	
	TOTALES	**1,238.9**	**100.00**		

ESTABILIDAD MARSHALL

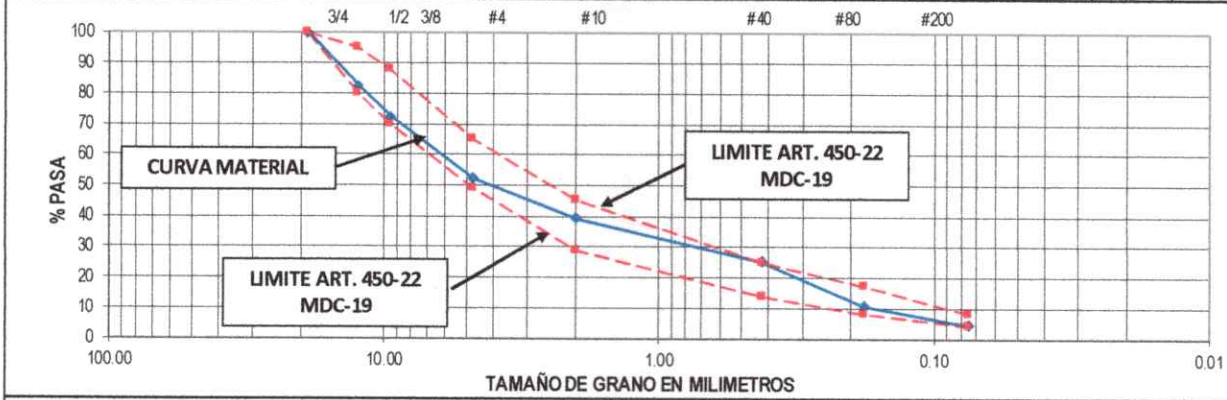
BRIQUETA	7	8		PROM.
Altura Briqueta (cm)	6.61	6.67		
Peso briqueta en aire seca (g)	1,195.5	1,210.0		
Peso briqueta en aire SSS (g)	1,198.8	1,213.6		
Peso briqueta en agua (g)	666.3	674.1		
Volumen briqueta (cm3)	532.5	539.5		
Peso Especifico Bulk (g/cc)	2.245	2.243		2.244
Peso Especifico Máximo Teorico (g/cc)				2.344
Peso Especifico Máximo Medido (g/cc)				2.355
Vacios mezcla total (%)				4.72
Estabilidad medida (Kg)	1410	1440		1425
Estabilidad corregida (Kg)	1327	1339		1333
Flujo (1/100 pulg.)	11.9	12.5		12

EXTRACCION

PRUEBA No.	1	2
Peso 1	1,314.20	
Peso 2	1,238.90	
Filtro	1.10	
Diferencia	74.20	
% Asfalto	5.65	
% Asfalto promedio	**5.6**	

Peso Especifico Bulk de los agregados	2.535
Peso Especifico asfalto	1.036

Parámetro	Unidad	Promedio	Norma INVIAS 450-22 NT1	NT2	NT3
Estabilidad	N	**13332**	5000	7500	9000
Flujo	mm	**3.10**	2 - 4	2 - 4	2 - 3.5
Estabilidad/Flujo	kN/mm	**4.30**	2 - 4	3 - 5	3 - 6
Vacios con aire	%	**4.72**	3 - 5	3 - 5	4 - 6



OBSERVACIONES:

	EJECUTOR DE CAMPO	DIGITÓ - CALCULÓ	REVISÓ
Empresa:	SEINCO SAS LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS		
Firma:	Enderson Cacua	Joaquin Eduardo	
Nombre:	ENDERSON JADIR CACUA RICO	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT M.P. 54202-72031 NTS	
Cargo:	LABORATORISTA	INGENIERO LABORATORIO	

CONTROL DE CALIDAD MEZCLA ASFALTICA

Código: FMA
Revisión: 01

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.**	**326 DE 2025**
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.**	**351 DE 2025**
MATERIAL:	MEZCLA ASFALTICA MDC-19	**PROCEDENCIA:**	-
SECTOR:	**K4+200 - K4+350**	**FECHA:**	18 de agosto de 2026

GRADACION

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	NORMA INVIAS TABLA 450-5 (22)
37.500 mm	1 1/2	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1	0.0	0.00	100.00	100 - 100
19.000 mm	3/4	0.0	0.00	100.00	100 - 100
12.500 mm	1/2	228.0	18.36	81.64	80 - 95
9.500 mm	3/8	116.2	9.36	72.28	70 - 88
4.750 mm	#4	259.8	20.93	51.35	49 - 65
2.000 mm	#10	150.5	12.12	39.23	29 - 45
0.425 mm	#40	173.7	13.99	25.24	14 - 25
0.180 mm	#80	180.6	14.55	10.69	8 - 17
0.075 mm	#200	77.1	6.21	4.48	4 - 8
	FONDO	55.6	4.48	0.00	
	TOTALES	**1,241.5**	**100.00**		

ESTABILIDAD MARSHALL

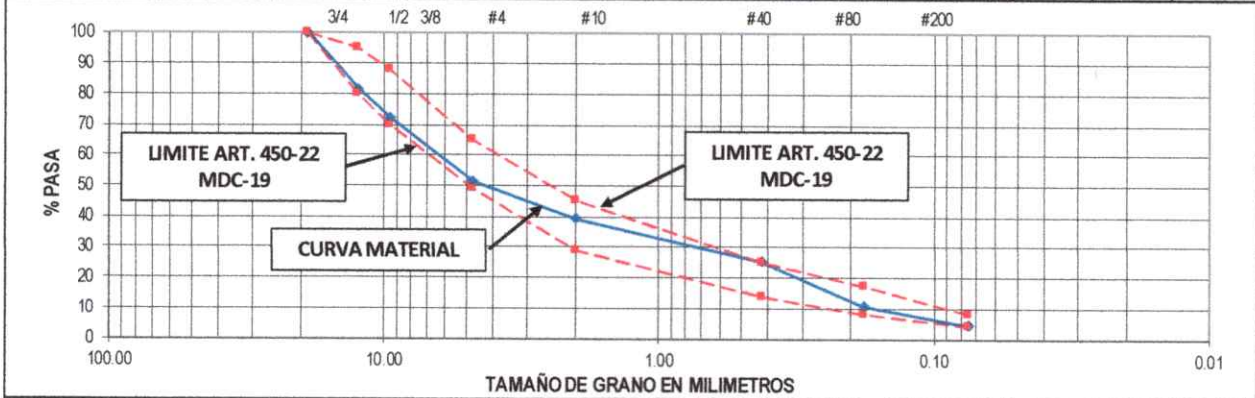
BRIQUETA	9	10		PROM.
Altura Briqueta (cm)	6.62	6.67		
Peso briqueta en aire seca (g)	1,197.0	1,202.3		
Peso briqueta en aire SSS (g)	1,200.2	1,205.8		
Peso briqueta en agua (g)	665.9	670.5		
Volumen briqueta (cm3)	534.3	535.3		
Peso Especifico Bulk (g/cc)	2.240	2.246		2.243
Peso Especifico Máximo Teorico (g/cc)				2.339
Peso Especifico Máximo Medido (g/cc)				2.351
Vacios mezcla total (%)				4.59
Estabilidad medida (Kg)	1372	1418		1395
Estabilidad corregida (Kg)	1289	1319		1304
Flujo (1/100 pulg.)	12.4	12.2		12

EXTRACCION

PRUEBA No.	1	2
Peso 1	1,318.90	
Peso 2	1,241.50	
Filtro	1.00	
Diferencia	76.40	
% Asfalto	5.79	
% Asfalto promedio	**5.8**	

Peso Especifico Bulk de los agregados	2.535
Peso Especifico asfalto	1.036

Parámetro	Unidad	Promedio	Norma INVIAS 450-22 NT1	NT2	NT3
Estabilidad	N	**13038**	5000	7500	9000
Flujo	mm	**3.12**	2 - 4	2 - 4	2 - 3.5
Estabilidad/Flujo	kN/mm	**4.17**	2 - 4	3 - 5	3 - 6
Vacios con aire	%	**4.59**	3 - 5	3 - 5	4 - 6



OBSERVACIONES:

	EJECUTOR DE CAMPO	DIGITÓ - CALCULÓ	REVISÓ
Empresa:	SEINCO SAS LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS		
Firma:	Enderson Cacua		
Nombre:	ENDERSON JADIR CACUA RICO	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT M.P. 54202-72031 NTS	
Cargo:	LABORATORISTA	INGENIERO LABORATORIO	

CONTROL DE CALIDAD MEZCLA ASFALTICA

Código: FMA
Revisión: 01

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.**	**326 DE 2025**
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.**	**351 DE 2025**
MATERIAL:	MEZCLA ASFALTICA MDC-19	**PROCEDENCIA:**	-
SECTOR:	**K4+650 - K4+800**	**FECHA:**	21 de agosto de 2026

GRADACION

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	NORMA INVIAS TABLA 450-5 (22)
37.500 mm	1 1/2	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1	0.0	0.00	100.00	100 - 100
19.000 mm	3/4	0.0	0.00	100.00	100 - 100
12.500 mm	1/2	217.5	17.59	82.41	80 - 95
9.500 mm	3/8	125.8	10.17	72.24	70 - 88
4.750 mm	#4	259.3	20.97	51.27	49 - 65
2.000 mm	#10	149.7	12.11	39.16	29 - 45
0.425 mm	#40	173.6	14.04	25.12	14 - 25
0.180 mm	#80	180.2	14.57	10.55	8 - 17
0.075 mm	#200	76.3	6.17	4.38	4 - 8
	FONDO	54.1	4.38	0.00	
	TOTALES	**1,236.5**	**100.00**		

ESTABILIDAD MARSHALL

BRIQUETA	11	12		PROM.
Altura Briqueta (cm)	6.63	6.65		
Peso briqueta en aire seca (g)	1,196.2	1,201.0		
Peso briqueta en aire SSS (g)	1,199.5	1,204.3		
Peso briqueta en agua (g)	665.5	667.4		
Volumen briqueta (cm3)	534.0	536.9		
Peso Especifico Bulk (g/cc)	2.240	2.237		2.238
Peso Especifico Máximo Teorico (g/cc)				2.336
Peso Especifico Máximo Medido (g/cc)				2.347
Vacios mezcla total (%)				4.62
Estabilidad medida (Kg)	1408	1456		1432
Estabilidad corregida (Kg)	1320	1360		1340
Flujo (1/100 pulg.)	12.2	13.1		13

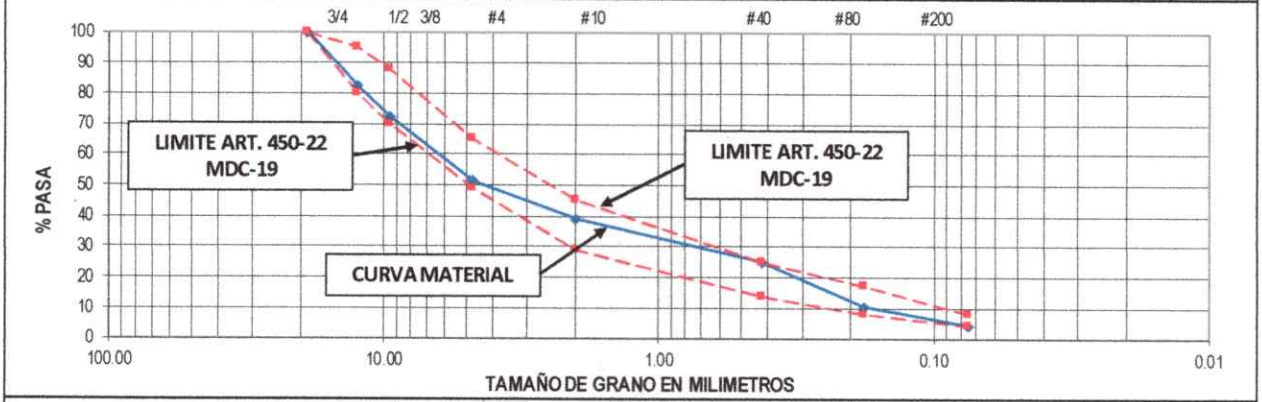
EXTRACCION

PRUEBA No.	1	2
Peso 1	1,315.00	
Peso 2	1,236.50	
Filtro	1.00	
Diferencia	77.50	
% Asfalto	5.89	
% Asfalto promedio	**5.9**	

Peso Especifico Bulk de los agregados	2.535
Peso Especifico asfalto	1.036

Norma INVIAS 450-22

Parámetro	Unidad	Promedio	NT1	NT2	NT3
Estabilidad	N	**13398**	5000	7500	9000
Flujo	mm	**3.21**	2 - 4	2 - 4	2 - 3.5
Estabilidad/Flujo	kN/mm	**4.17**	2 - 4	3 - 5	3 - 6
Vacios con aire	%	**4.62**	3 - 5	3 - 5	4 - 6



OBSERVACIONES:

	EJECUTOR DE CAMPO	DIGITÓ - CALCULÓ	REVISÓ
Empresa:	SEINCO SAS LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS		
Firma:	Enderson Cacua	Joaquin Eduardo	
Nombre:	ENDERSON JADIR CACUA RICO	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT M.P. 54202-72031 NTS	
Cargo:	LABORATORISTA	INGENIERO LABORATORIO	

CONTROL DE CALIDAD MEZCLA ASFALTICA

Código: FMA
Revisión: 01

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA		
SOLICITANTE:	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS	**CONTRATO No.**	**326 DE 2025**
INTERVENTOR:	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA	**CONTRATO No.**	**351 DE 2025**
MATERIAL:	MEZCLA ASFALTICA MDC-19	**PROCEDENCIA:**	-
SECTOR:	**K5+050 - K5+200**	**FECHA:**	25 de agosto de 2026

GRADACION

TAMIZ Normal	TAMIZ Alterno	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	NORMA INVIAS TABLA 450-5 (22)
37.500 mm	1 1/2	0.0	0.00	100.00	100 - 100
25.000 mm	1	0.0	0.00	100.00	100 - 100
19.000 mm	3/4	0.0	0.00	100.00	100 - 100
12.500 mm	1/2	205.2	16.61	83.39	80 - 95
9.500 mm	3/8	131.8	10.67	72.73	70 - 88
4.750 mm	#4	230.6	18.66	54.07	49 - 65
2.000 mm	#10	164.3	13.30	40.77	29 - 45
0.425 mm	#40	155.2	12.56	28.21	14 - 25
0.180 mm	#80	197.9	16.02	12.20	8 - 17
0.075 mm	#200	92.3	7.47	4.73	4 - 8
	FONDO	58.4	4.73	0.00	
	TOTALES	**1,235.7**	**100.00**		

ESTABILIDAD MARSHALL

BRIQUETA	13	14		PROM.
Altura Briqueta (cm)	6.61	6.65		
Peso briqueta en aire seca (g)	1,195.4	1,190.4		
Peso briqueta en aire SSS (g)	1,200.1	1,199.8		
Peso briqueta en agua (g)	666.3	668.4		
Volumen briqueta (cm3)	533.8	531.4		
Peso Especifico Bulk (g/cc)	2.239	2.240		2.240
Peso Especifico Máximo Teorico (g/cc)				2.341
Peso Especifico Máximo Medido (g/cc)				2.353
Vacios mezcla total (%)				4.81
Estabilidad medida (Kg)	1352	1404		1378
Estabilidad corregida (Kg)	1273	1311		1292
Flujo (1/100 pulg.)	12.0	11.8		12

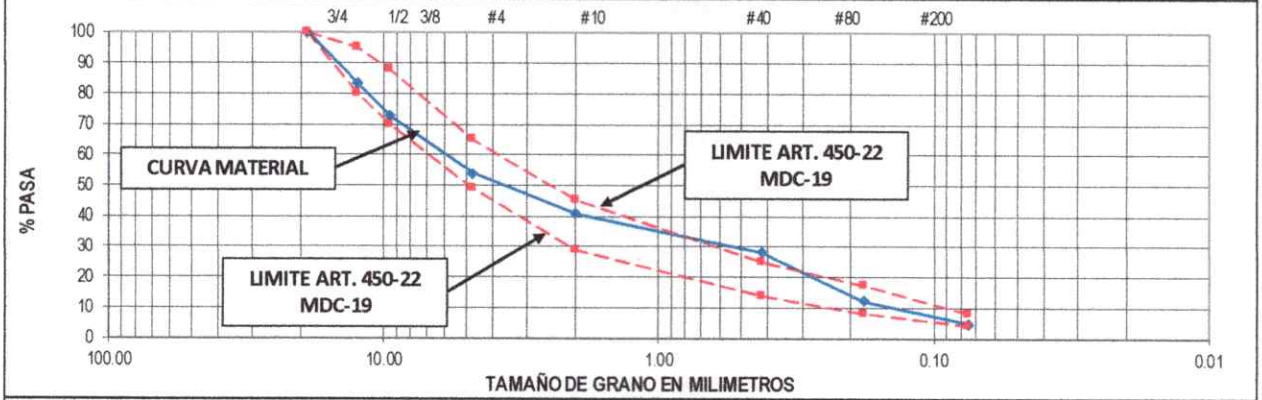
EXTRACCION

PRUEBA No.	1	2
Peso 1	1,312.10	
Peso 2	1,235.70	
Filtro	1.30	
Diferencia	75.10	
% Asfalto	5.72	
% Asfalto promedio	**5.7**	

Peso Especifico Bulk de los agregados	2.535
Peso Especifico asfalto	1.036

Norma INVIAS 450-22

Parámetro	Unidad	Promedio	NT1	NT2	NT3
Estabilidad	N	**12918**	5000	7500	9000
Flujo	mm	**3.02**	2 - 4	2 - 4	2 - 3.5
Estabilidad/Flujo	kN/mm	**4.27**	2 - 4	3 - 5	3 - 6
Vacios con aire	%	**4.81**	3 - 5	3 - 5	4 - 6



OBSERVACIONES:

	EJECUTOR DE CAMPO	DIGITÓ - CALCULÓ	REVISÓ
Empresa:	SEINCO SAS LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS		
Firma:	Enderson Cacua		
Nombre:	ENDERSON JADIR CACUA RICO	JOAQUIN EDUARDO DELGADO MONTAGUT M.P. 54202-72031 NTS	
Cargo:	LABORATORISTA	INGENIERO LABORATORIO	

CONTROL DE DENSIDAD Y COMPACTACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA MDC-19

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA VÍA TERCIARIA, ACCESO A LA VEREDA UNIÓN ALTO DE SATOCA – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA				**FECHA**	28 de agosto de 2026	
SOLICITANTE	CONSORCIO VIAS SARARE 2025 - R/L HARLEY DAVIDSON ARCINIEGAS ARIAS				**CONTRATO No.**	326 DE 2025	
INTERVENTORIA	CONSORCIO INTER VIAL SARAVENA - R/L YOHANNA RAMIREZ GAMBOA				**CONTRATO No.**	351 DE 2025	
MATERIAL	Mezcla asfáltica MDC-19	**ESPESOR NOMINAL**	80.0 mm	**DIÁMETRO NOMINAL**	94.0 mm	**NORMA**	INV E-733-13
MÉTODO	Saturado y superficialmente seco (SSS)		**EXTRACCIÓN**	Núcleo con sacanúcleos	**REFERENCIA Gmm**	Rice – 5,8 % de asfalto	

PARÁMETROS DE CÁLCULO Y ACEPTACIÓN

PEM teórico – Gmm	**2.391**	**Asfalto óptimo**	**5.8%**	**Densidad del agua**	**997.0 kg/m³**	**Compactación mínima**	**94.00%**	**Absorción máxima**	**2.00%**	

RESULTADOS DE LOS NÚCLEOS EXTRAÍDOS

No.	Código / ubicación	Diámetro d (mm)	Espesor h (mm)	Volumen geom. (cm³)	Masa seca A (g)	Masa SSS B (g)	Masa sumergida C (g)	Volumen desplazado B–C (cm³)	Gmb	Densidad bulk (kg/m³)	Absorción de agua (% vol.)	Gmm	Compactación (% Gmm)	Vacíos de aire Va (%)	Validez E-733	Cumplimiento
1	N-01 / K2+860 / CD	94.5	79.8	559.7	1290.1	1293.1	733.4	559.7	2.305	2,298.1	0.54%	2.391	96.40%	3.60%	VÁLIDO	CUMPLE
2	N-02 / K3+220 / CD	94.1	80.4	559.1	1283.3	1286.1	727.0	559.1	2.295	2,288.4	0.50%	2.391	96.00%	4.00%	VÁLIDO	CUMPLE
3	N-03 / K3+860 / EJE	93.7	80.6	555.8	1273.1	1275.8	720.0	555.8	2.291	2,283.7	0.49%	2.391	95.80%	4.20%	VÁLIDO	CUMPLE
4	N-04 / K4+200 / CI	94.2	81.2	565.9	1292.2	1295.1	729.2	565.9	2.283	2,276.6	0.51%	2.391	95.50%	4.50%	VÁLIDO	CUMPLE
5	N-05 / K5+100 / CI	94.0	79.9	554.5	1275.4	1278.2	723.7	554.5	2.300	2,293.2	0.50%	2.391	96.20%	3.80%	VÁLIDO	CUMPLE

RESUMEN DEL CONTROL DE COMPACTACIÓN

Espesor promedio	**80.4 mm**	**Gmb promedio**	**2.295**	**Densidad promedio**	**2,288.0 kg/m³**	**Compactación promedio**	**95.98%**	**Compactación mínima**	**95.50%**	**Núcleos que cumplen**	**5 de 5**

OBSERVACIONES

El ensayo INV E-733-13 se considera válido cuando la absorción de agua no supera 2 % del volumen.

ENDERSON JADIR CACUA RICO
LABORATORISTA

JOAQUIN E. DELGADO MONTAGUT - Ing. Civil M.P. 5420272031 NTS
JEFE DE LABORATORIO