



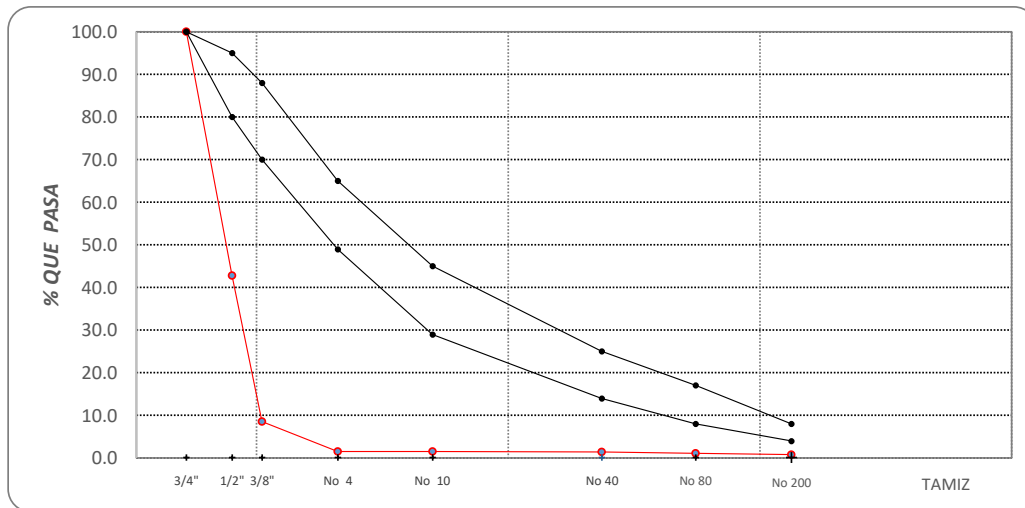
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO INV E - 213 -13

CÓDIGO: LAB-21

REVISIÓN: 003

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO E - 213 - 13				PESO RET	% RET.	%RET. ACUM.	% PASA.
INVIAS ART. 450 MDC - 19							
TAMIZ		LIM SUP	LIM INF				
				0	0.0	0	100
				0	0.0	0.0	100.0
1"	25.00	100	100	0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	100	100	0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.500	95	80	1422.1	57.2	57.2	42.8
3/8"	9.500	88	70	852.5	34.3	91.5	8.5
No 4	4.750	65	49	173	7.0	98.5	1.5
No 10	2.000	45	29	1.9	0.1	98.5	1.5
No 40	0.425	25	14	2.8	0.1	98.6	1.4
No 80	0.18	17	8	5.8	0.2	98.9	1.1
No 200	0.075	8	4	8.3	0.3	99.2	0.8
PASA No 200				19.7	0.8	100.0	0.0

PESO SECO	2486.1
-----------	--------



OBSERVACIONES

M1: TRITURADO PASA 3/4" - TRITURADO COINOBRAS



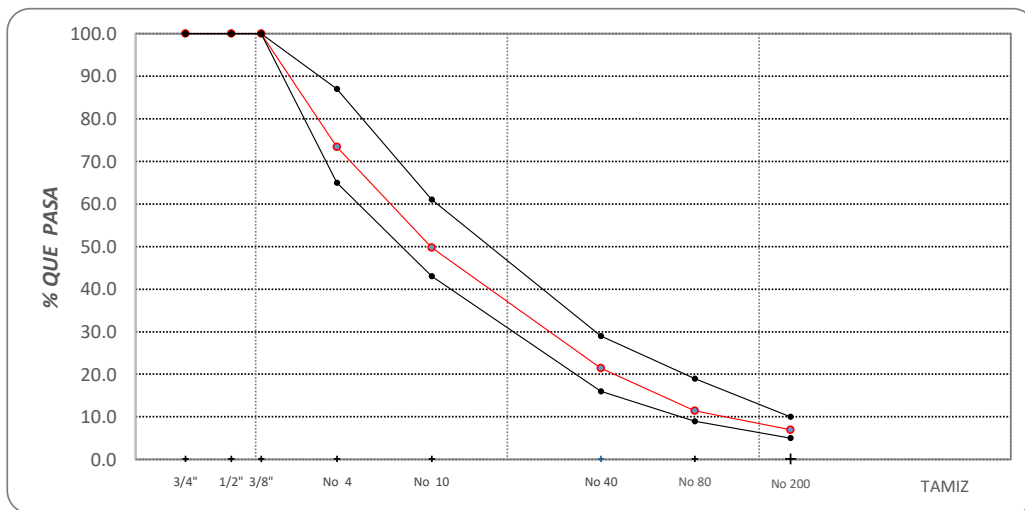
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO INV E - 213 -13

CÓDIGO: LAB-21

REVISIÓN: 003

ANALISIS GRANULOMÉTRICO E - 213 - 13				PESO RET	% RET.	%RET. ACUM.	% PASA.
INVIAS ART. 450 MDC - 19							
TAMIZ		LIM SUP	LIM INF				
				0	0.0	0	100
				0	0.0	0.0	100.0
1"	25.00	100	100	0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	100	100	0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.500	100	100	0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.500	100	100	0	0.0	0.0	100.0
No 4	4.750	87	65	595.8	26.6	26.6	73.4
No 10	2.000	61	43	526.6	23.6	50.2	49.8
No 40	0.425	29	16	633.8	28.3	78.5	21.5
No 80	0.18	19	9	223.4	10.0	88.5	11.5
No 200	0.075	10	5	100.4	4.5	93.0	7.0
PASA No 200				155.9	7.0	100.0	0.0

PESO SECO	2235.9
-----------	--------



OBSERVACIONES

M2: ARENA TRITURADA PASA 3/8" AVENSA



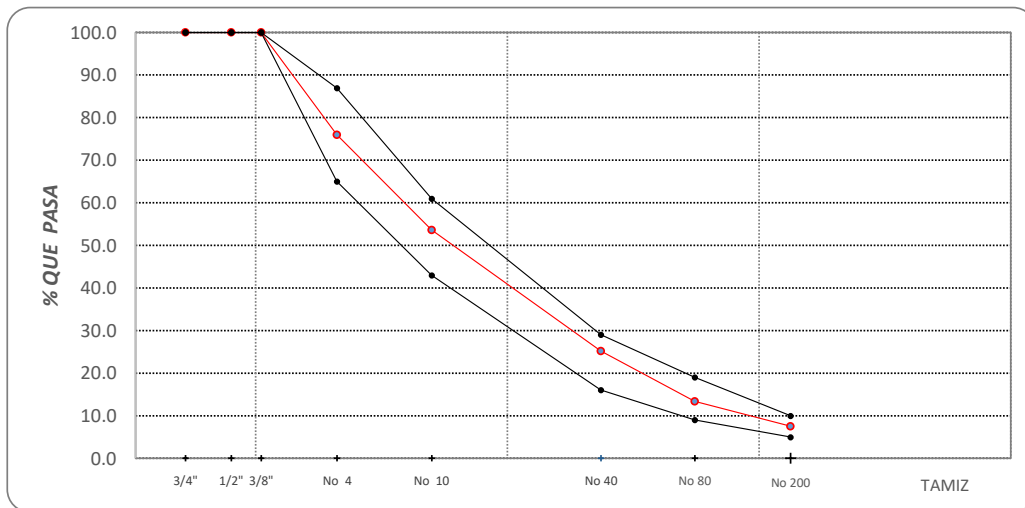
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO INV E - 213 -13

CÓDIGO: LAB-21

REVISIÓN: 003

ANALISIS GRANULOMÉTRICO E - 213 - 13				PESO RET	% RET.	%RET. ACUM.	% PASA.
INVIAS ART. 450 MDC - 19							
TAMIZ		LIM SUP	LIM INF				
				0	0.0	0	100
				0	0.0	0.0	100.0
1"	25.00	100	100	0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	100	100	0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.500	100	100	0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.500	100	100	0	0.0	0.0	100.0
No 4	4.750	87	65	465.6	24.0	24.0	76.0
No 10	2.000	61	43	433.3	22.3	46.3	53.7
No 40	0.425	29	16	552	28.4	74.8	25.2
No 80	0.18	19	9	229.9	11.8	86.6	13.4
No 200	0.075	10	5	113.5	5.8	92.5	7.5
PASA No 200				146.2	7.5	100.0	0.0

PESO SECO	1940.5
-----------	--------



OBSERVACIONES

M3: ARENA TRITURADA PASA 3/8" COINOBRAS

	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO INV E - 213 -13		CÓDIGO: LAB-21
			REVISIÓN: 002

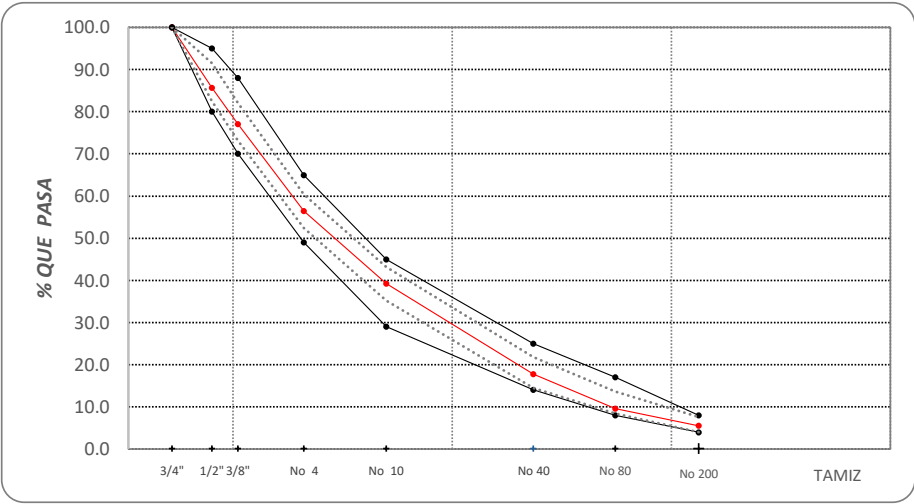
TIPO DE MEZCLA:

MDC-19

FECHA:

ABRIL DE 2023

TAMIZ		% PASA										
		ESPECIFICACIÓN TABLA 450-6 MDC-19		GRADACIÓN ORIGINAL			% A UTILIZAR EN PESO			MATERIAL COMBINADO	FÓRMULA DE TRABAJO	
				M1: TRITURADO PASA 3/4" COMBINADO	M2: ARENA TRITURADA PASA 3/8" AVENSA	M3: ARENA TRITURADA PASA 3/8" COINOBRAS	M1	M2	M3		SUPERIOR	INFERIOR
PULGADAS	mm	LIMITE SUPERIOR	LIMITE INFERIOR				25.0%	37.5%	37.5%			
1"	25.00	100	100	100.0	100.0	100.0	25.0	37.5	37.5	100.0	100	100
3/4"	19.00	100	100	100.0	100.0	100.0	25.0	37.5	37.5	100.0	100.00	100.00
1/2"	12.500	95	80	42.8	100.0	100.0	10.7	37.5	37.5	85.7	91.50	82.50
3/8"	9.500	88	70	8.5	100.0	100.0	2.1	37.5	37.5	77.1	82.10	73.10
No 4	4.750	65	49	1.5	73.4	76.0	0.4	27.5	28.5	56.4	60.40	52.40
No 10	2.000	45	29	1.5	49.8	53.7	0.4	18.7	20.1	39.2	43.20	35.20
No 40	0.425	25	14	1.4	21.5	25.2	0.3	8.0	9.5	17.8	21.80	14.50
No 80	0.18	17	8	1.1	11.5	13.4	0.3	4.3	5.0	9.6	13.60	8.40
No 200	0.075	8	4	0.8	7.0	7.1	0.2	2.6	2.7	5.5	7.60	4.00



OBSERVACIONES



DISEÑO MEZCLA ASFÁLTICA MÉTODO MARSHALL
INV E - 799 - 13

CÓDIGO: LAB-28

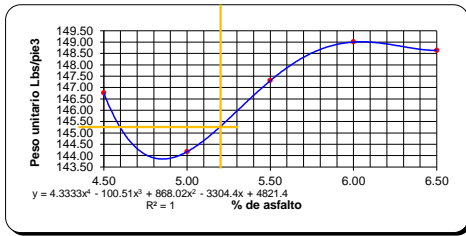
VERSIÓN: 001

TIPO DE ASFALTO 60/70	
PESO ESPECIFICO DE ASFALTO	1.026
PESO ESPECIFICOS DEL LLENANTE MINERAL	2.646
PESO ESPECIFICOS DE MEDIOS	2.700
PESO ESPECIFICO DE GRUESOS	2.691
PESO ESPECIFICO PONDERADO	2.693

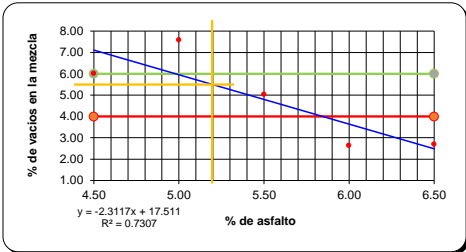
RESUMEN

Gse																							
Briqueta No.	% Asfalto	A	B	C	B-C		Gravedad Especifica			% Asfalto absorbido	% Total en Volumen			Vacios en agreg. Min.	% Asfalto efectivo	Vacios llenos de asfalto	Rel. llena asf. Efectivo	Peso unt	Estabilidad (N)		Flujo		
		Espesor	Peso aire	Peso SSS en aire	Peso en agua	Volumen cm3	BULK	EFFECTIVA	MAXIMA GMM		Agregados	Vacios con aire	Asf. Efectivo						Lbs / Pie3	Medida		Corregida	mm
1		62.9	1183.8	1184.6	683.6	501.00	2.363												24600	25584.0	3.4		
2		63.2	1183.2	1184.8	682	502.80	2.353												19900	20696.0	3.5		
3		62.3	1183.2	1184	678.2	505.80	2.339												17500	18200.0	3.2		
Promedio	4.5						2.352	2.684	2.502	-0.12	83.39	6.0	10.59	16.61	4.62	63.8	1.2	146.8		21493.3	3.4		
4		65.4	1183.2	1184.6	673	511.60	2.313												17100	17100.0	3.1		
5		65.2	1184	1185.2	671.4	513.80	2.304												15900	15900.0	3.3		
6		64.1	1182.6	1183.4	672.4	511.00	2.314												14700	14700.0	3.4		
Promedio	5.0						2.310	2.704	2.500	0.16	81.50	7.6	10.92	18.50	4.85	59.0	1.1	144.2		15900.0	3.3		
7		62.2	1183.6	1184	682	502.00	2.358												18200	18928.0	3.2		
8		62.2	1182.8	1183.6	682.4	501.20	2.360												18900	19656.0	3.8		
9		62.1	1183	1183.8	683.4	500.40	2.364												19600	20384.0	3.5		
Promedio	5.5						2.361	2.710	2.486	0.24	82.83	5.0	12.14	17.17	5.28	70.7	1.0	147.3		19656.0	3.5		
10		61.2	1181.2	1181.6	687.6	494.00	2.391												16800	18312.0	3.8		
11		62.6	1183.2	1183.8	688.4	495.40	2.388												19000	20710.0	3.7		
12		62.1	1182	1182.6	686.8	495.80	2.384												18900	20601.0	3.6		
Promedio	6.0						2.388	2.692	2.453	-0.02	83.34	2.6	14.01	16.66	6.02	84.1	0.9	149.0		19874.3	3.7		
13		62.6	1182	1182.4	685.8	496.60	2.380												15500	16120.0	3.5		
14		61.3	1181.6	1181.8	687	494.80	2.388												15100	16459.0	4		
15		62.6	1182.2	1182.4	685.2	497.20	2.378												14900	15496.0	3.8		
Promedio	6.5						2.382	2.709	2.448	0.23	82.70	2.7	14.60	17.30	6.29	84.4	0.9	148.6		16025.0	3.8		

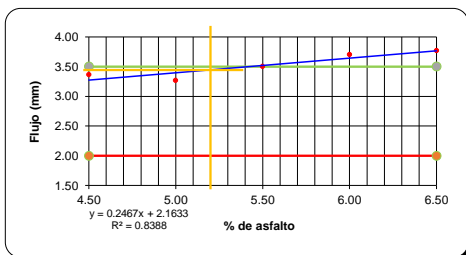
GRAFICAS



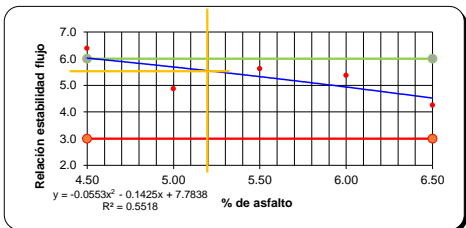
% de asfalto escogido 5.20
 Peso unitario 145.61



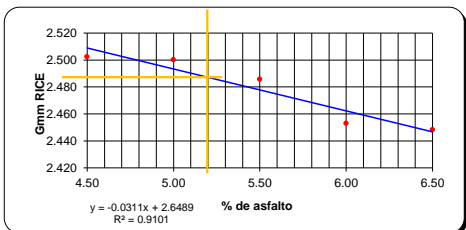
% de asfalto escogido 5.20
 % de vacios en la mezcla 5.49



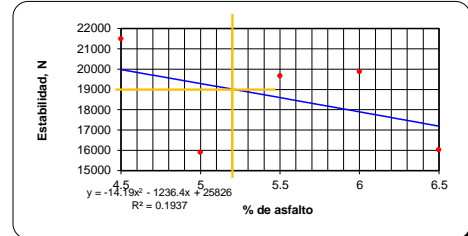
% de asfalto escogido 5.20
 Flujo 3.45



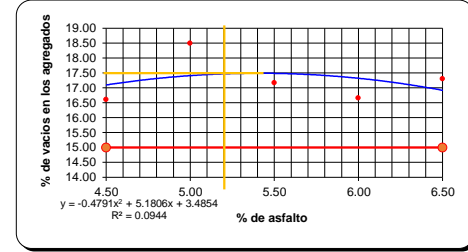
% de asfalto escogido 5.20
 Relación estabilidad flujo 5.5



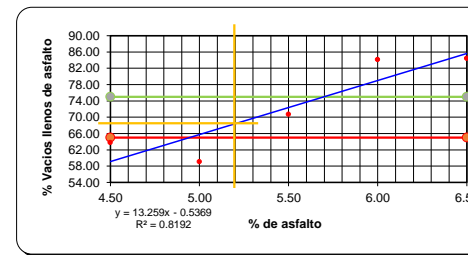
% de asfalto escogido 5.20
 Gmm rice 2.487



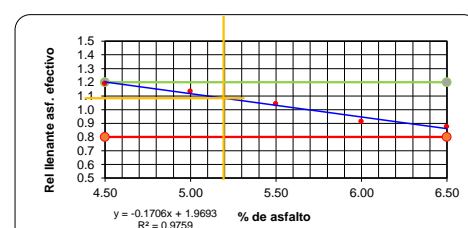
% de asfalto escogido 5.20
 Estabilidad 19013.0



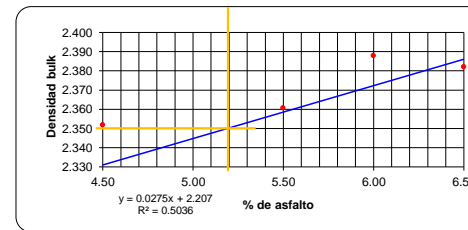
% de asfalto escogido 5.20
 % de vacios en los agregados 17.47




% de asfalto escogido 5.20
 Vacios llenos 68.4



% de asfalto escogido 5.20
 Relación llenante asfalto efectivo 1.08



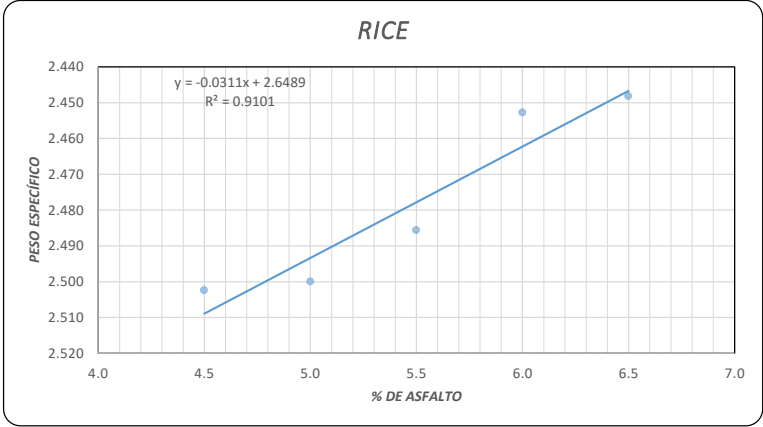
% de asfalto escogido 5.20
 Densidad bulk 2.350

	GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA TEÓRICA (Gmm) Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS (RICE) INV E - 735 - 13	CÓDIGO: LAB-30
		REVISIÓN: 002

DESCRIPCIÓN: MDC-19

FECHA DE ENSAYO: ABRIL DE 2023

Contenido de asfalto	%	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5
masa en el aire de la muestra seca en el horno, g.	A	2600	2600	2600	2600	2600
masa del recipiente lleno con agua a 25° C , g	D	10402	10402	10402	10402	10402
masa del recipiente lleno con agua y muestra a 25°C, g.	E	11963	11962	11956.0	11942.0	11940
Peso Máximo Medido	A / (A+D-E)	2.502	2.500	2.486	2.453	2.448



OBSERVACIONES

	EVALUACION DE PROPIEDADES DE EMPAQUETAMIENTO POR EL METODO BAILEY	CÓDIGO: LAB-33
		REVISIÓN: 000

DATOS DE ENSAYO			
TAMICES DE CONTROL		TAMIZ	% PASA
TMN	Tamaño maximo nominal		
TM	Tamiz Medio	9,5 mm	77.1
TCP	Tamiz de control primario	4,75 mm	56.4
TCS	Tamiz de control secundario	1,18 mm	28.1
TCT	Tamiz de control terciario	0,30 mm	8.4

ECUACIONES PARA PARA EL CALCULO DE L RELACION AG-Afg- Aff			
AG	RELACION DEL AGREGADO GRUESO	$AG = \frac{\% PASA TM - \% PASA TPC}{100 - \% PASA TM}$	0.90
Afg	PORCION GRUESA DEL AGREGADO FINO	$AG = \frac{\% PASA TCS}{\% PASA TCP}$	0.50
Aff	PORCION FINA DEL AGREGADO FINO	$AG = \frac{\% PASA TCT}{\% PASA TCS}$	0.30

RANGOS RECOMENDADOS DE RELACIONES DE AGREGADOS NMPS mm									
tamaño maximo nominal de la particula NMPS									
NMPS mm	37.5		25.0		19.0		12.5		9.5
AG	0.80	0.95	0.70	0.85	0.60	0.75	0.50	0.65	0.40 0.55
Afg	0.35	0.50	0.35	0.50	0.35	0.50	0.35	0.50	0.35 0.50
Aff	0.35	0.50	0.35	0.50	0.35	0.50	0.35	0.50	0.35 0.50

OBSERVACIONES

	ESPESOR DE LA PELICULA DE ASFALTO EN MEZCLAS BITUMINOSAS INVIAS E- 741 - 13	CÓDIGO: LAB-34
		REVISIÓN: 000

1		SUPERFICIE ESPECIFICA DEL AGREGADO COMBINADO INCLUIDO EN LA MEZCLA			
SE= m2/kg		0,41+0,0041a+0,0082b+0,0164c+0,0287d+0,0614e+0,1229f+0,3277g			
		% PASA	0.41		
% que pasas No 4	a	56.4	0.0041	GMM	2.487
% que pasas No 8	b	41.4	0.0082	-0.0311	2.6489
% que pasas No 16	c	28.1	0.0164	% ASF	5.2
% que pasas No 30	d	20.2	0.0287		
% que pasas No 50	e	13.6	0.0614		
% que pasas No 100	f	8.4	0.1229		
% que pasas No 200	g	5.5	0.3277		
SE= m2/kg		5.695			
2		VOLUMEN TOTAL DEL LIGANTE ASFALTICO PARA UNA MASA DE 100 g DE MEZCLA			
(Pb volumen)= Pb/Db					
Pb=	% De Asfalto		5.2 %		
Db=	Densidad del ligante a 25°C g/cm³		1.026		
Pb volumen=		5.068			
3		MASA DEL ASFALTO ABSORBIDO EN gm POR CADA 100 gm DE MEZCLA			
Pba masa = Pba*Pg					
Pba=	Asfalto absorbido como % de la masa del agregado			0.07	
Pg=	Proporcion de agregado en la mezcla 1-(Pb/100)			0.95	
Pba masa =		0.0636			
4		VOLUMEN DE ASFALTO ABSORBIDO EN gm POR CADA 100 gm DE MEZCLA			
Pba volumen = Pba masa /Db					
Pba volumen =		0.0620			
5		VOLUMEN DE ASFALTO EFECTIVO EN gm POR CADA 100 gm DE MEZCLA			
Pbe volumen = Pb volumen -Pba volumen					
Pbe volumen =		5.0063			
6		VOLUMEN DE LIGANTE EFECTIVO EN LA MEZCLA ASFALTICA (Pbe) %			
Pbe= Pb-(Pba*(100-Pb))/(100)					
Pbe=		5.14 %			
7		ESPESOR MEDIO DE LA PELICULA DE ASFALTO EN μm		MINIMO EN μm CUMPLE	
Ha=(Pbe volumen/SE*Pg)*10					
Ha=		9.27 μm		7.5	
GRAVEDAD ESPECIFICA EFECTIVA			% DE ASFALTO ABSORBIDO		
Gravedad Especifica Efectiva		2.698		% De esfalto absorbido 0.07	



**DENSIDAD, GRAVEDAD ESPECÍFICA Y
ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO
INV E - 223 - 13**

CODIGO: LAB-03

REVISIÓN: 008

<i>MUESTRA</i>	Uni	1	2
<i>TEMPERATURA DEL AGUA</i>	°C	24	24
<i>PESO SSS</i>	g.	2500.0	2500.0
<i>PESO MUESTRA EN AGUA</i>	g.	1557.4	1558.0
<i>PESO SECO</i>	g.	2478.8	2479.2

<i>GRAVEDAD ESPECIFICA</i>	g.	2.630	2.632	2.631
<i>GRAVEDAD ESPECIFICA SSS</i>	g.	2.652	2.654	2.653
<i>GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE</i>	g.	2.690	2.691	2.691
<i>ABSORCION</i>	%	0.9	0.8	0.85

<i>GRAVEDAD ESPECIFICA</i>	kg/m ³	2623	2625	2624
<i>GRAVEDAD ESPECIFICA SSS</i>	kg/m ³	2646	2647	2646
<i>GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE</i>	kg/m ³	2684	2685	2684

<i>GRAVEDAD ESPECIFICA</i>	lb/pie ³	163.8	163.9	164
<i>GRAVEDAD ESPECIFICA SSS</i>	lb/pie ³	165.2	165.3	165
<i>GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE</i>	lb/pie ³	167.5	167.6	168

DENSIDAD DEL AGUA A 23°C	
kg/m ³	997.5
lb/pie ³	62.27

OBSERVACIONES



**DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA
(GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN
DEL AGREGADO FINO
INV E - 222 - 13**

CODIGO: LAB-36

REVISIÓN: 000

MUESTRA	Uni	1	2
TEMPERATURA DEL AGUA	°C	26	26
PESO SSS	g.	500.0	500.0
PESO FRASCO MAS AGUA	g.	709.1	709.1
PESO FRASCO MAS AGUA MAS MTRA	g.	1021.3	1021.3
PESO SECO	g.	495.8	495.8

				PROMEDIO
GRAVEDAD ESPECIFICA	g.	2.640	2.640	2.640
GRAVEDAD ESPECIFICA SSS	g.	2.662	2.662	2.662
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	g.	2.700	2.700	2.700
ABSORCION	%	0.8	0.8	0.8

DESNSIDAD (S.H.)	kg/m ³	2633	2633	2633
GRAVEDAD ESPECIFICA SSS	kg/m ³	2656	2656	2656
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	kg/m ³	2694	2694	2694

GRAVEDAD ESPECIFICA	lb/pie ³	164	164	164
GRAVEDAD ESPECIFICA SSS	lb/pie ³	166	166	166
GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE	lb/pie ³	168	168	168

DENSIDAD DEL AGUA A 23°C	
kg/m³	997.5
lb/pie³	62.27

OBSERVACIONES



GRAVEDAD ESPECIFICA DEL LLENANTE MINERAL
INV E -128 - 13

CODIGO: LAB-37

REVISIÓN: 000

MUESTRA	Uni	1
<i>T</i>	°C	26
<i>K</i>	°C	0.99821
<i>W₂</i>	g.	709.1
<i>W_o</i>	g.	500.0
<i>W₁</i>	g.	1020.5

<i>G_s</i> =	<i>W_o * K</i>	2.646
	<i>(W_o + W₂) - W₁</i>	

Promedio <i>G_s</i> =	2.646
--	--------------

<i>T</i>	<i>Temperatura del ensayo</i>
<i>K</i>	<i>Factor de corrección</i>
<i>W₂</i>	<i>Peso del picnómetro mas agua</i>
<i>W_o</i>	<i>Peso del suelo seco</i>
<i>W₁</i>	<i>Peso del picnómetro mas agua mas suelo</i>

OBSERVACIONES



**DETERMINACION DEL CONTENIDO DE VACIOS EN
AGREGADOS DE LOS FINOS NO COMPACTADOS
(ANGULARIDAD DE FINOS)
INV E- 239-13**

CODIGO: LAB-40

REVISIÓN: 001

METODO DE PRUEBA	A	1	2
PESO DEL RECIPIENTE	g	210.08	210.08
PESO DEL RECIPIENTE MAS MUESTRA	g	356.98	356.96
MASA NETA DEL AGREGADO/GRAVEDAD ESPECIFICA		54.41	54.40
VOLUMEN DEL MEDIDOR- (MAS NETA/GRAV.ESPEC.)		48.19	48.20

VOLUMEN DEL MEDIDOR CILINDRICO	ml	102.6	102.6
MASA NETA DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR	g	146.9	146.88
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL AGREGADO FINO		2.700	2.700
PORCENTAJE DE VACIOS EN EL AGREGADO FINO	%	47.0	47.0

% DE VACIOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR	Us	47.0
--	-----------	-------------

REQUISITOS SEGÚN ESPECIFICACION INVIAS

BASE GRANULAR				
ANGULARIDAD DE FINOS INV E - 239 - 13		CLASE B	CLASE A	RESULTADO
		> 35 %	> 35 %	

MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE DE GRADACION CONTINUA (CONCRETO ASFALTICO)				
CAPA RODADURA / INTERMEDIA / BASE	NT1	NT 2	NT 3	RESULTADO
	40/35/-	45/40/35	45/40/35	47.0

OBSERVACIONES



CONTROL DIARIO DE CALIDAD MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE

CODIGO: LAB-23

REVISIÓN: 010

PROYECTO:	PAVIMENTACION DE LA VIA 45A08 BUCARAMANGA – SAN ALBERTO, PR 53	TIPO DE MEZCLA ASFALTICA:	MDC-19	MUESTRA No: 1
CONTRATISTA:	CONSORCIO CORREDOR SAN ALBERTO	TEMPERATURA TOMA DE MUESTRA:	150 °C	
FUENTE DE LOS AGREGADOS:	RIO CHICAMOCHA, SECTOR PESCADERO	TEMPERATURA DE COMPACTACION LABORATORIO:	138 °C	
FECHA TOMA DE MUESTRAS:	28 ABRIL DEL 2023	FECHA DE ENSAYOS:	28 ABRIL DEL 2023	

INVIAS ARTICULO 450 - 2013

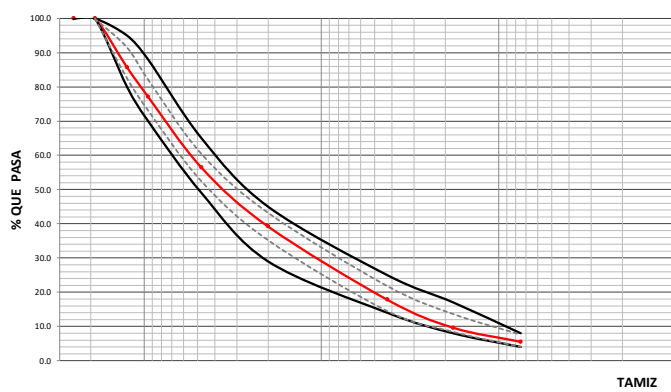
MDC - 19

MDC - 19			PESO RET	% RET.	%RET. ACUM.	% PASA.	
TAMIZ		LIM SUP					LIM INF
1"	25.00	100	100	0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	100	100	0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.50	95	80	280.0	14.3	14.3	85.7
3/8"	9.500	88	70	168.4	8.6	22.9	77.1
No 4	4.750	65	49	405.3	20.7	43.6	56.4
No 10	2.000	45	29	336.8	17.2	60.8	39.2
No 40	0.425	25	14	419.0	21.4	82.2	17.8
No 80	0.180	17	8	160.6	8.2	90.4	9.6
No 200	0.075	8	4	80.3	4.1	94.5	5.5
PASA No 200				107.7	5.5	100.0	0.0

INVIAS E-733- 2013

	1	2	3	4
Probeta No	1	2	3	4
Temperatura de ensayo	25°C	25°C	25°C	25°C
Factor de corrección	1.0	1.0	1.0	1.0
Espesor de la probeta en mm	62.4	61.7	61.4	61.8
Peso en el aire	1178.2	1177.8	1175.8	1177.3
Peso S.S.S.	1178.6	1178.2	1176.6	1177.80
Peso en el agua	681.8	681.4	679	680.7
Volumen de la probeta	496.8	496.8	497.6	497.1
% de agua absorbida por Vol.	0.08	0.08	0.16	0.10
Gravedad Especifica Bulk g/cm³	2.372	2.371	2.363	2.368
Gravedad Especifica Bulk kg/m³	2372	2371	2363	2368

% RETENIDO GRADACION ORIGINAL		GRAVEDAD ESPECIFICA BULK DE LOS AGREGADOS		GRAV. ESPECIFICA DEL AGREGADO COMBINADO	GRAVEDAD ESPECIFICA DEL ASFALTO	% AGREGADO TOTAL EN LA MEZCLA	GRAVEDAD ESPECIFICA MAXIMA DE MEZCLA ASFALTICA	% DE ASFALTO	
				(Gsb)	(Gb)	(Ps)	Gmm	(Pb)	
AGREGADO GRUESO %	43.6	G.1	2.691	2.693	1.02	94.8	2.487	P. INICIAL	2065.4
AGREGADO FINO %	50.9	G.2	2.700					P. FINAL	1958.0
LLENANTE %	5.5	Gs	2.646					% ASF.	5.2

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS DE LOS FINOS NO COMPACTADOS (ANGULARIDAD DE FINOS)
INV. E- 239-13

Peso del Recipiente gr.	210.08	210.08
Peso del Recipiente + Muestra	356.98	356.98
Masa Neta del Agregado/Gravedad específica.	54.4	54.41
Volumen del Medidor - (Mas Neta/Grav.Espe.)	48.19	48.19
Volumen del Medidor Cilíndrico	102.6	102.6
Masa Neta del Agregado Fino en el Medidor	146.9	146.9
Gra. Espec. Agregado Fino Seco Bulk.	2.7	2.7
Porcentaje de Vacíos en el Agregado Fino	47.0	47.0
Promedio Porcentaje de Vacíos en el agregado fino		47.0

ESPESOR DE LA PELICULA DE ASFALTO EN MEZCLAS
BITUMINOSAS INVIAS E- 741 - 13

SE= m2/kg	5.695	Pba volumen	0.091
Pb volumen	5.098	Pbe volumen	5.007
Pba masa	0.092	Pbe	5.107

ESPESOR MEDIO DE LA PELICULA DE ASFALTO EN μm 9.28MINIIMO EN μm 7.5

INVIAS E-745-2013	Concentracion critica del llenante	$C_s = M / (V * G_s)$	$C_s =$	0.393
$C_v \leq C_s$	Concentracion real del volumen del llenante en la mezcla	$C_v = F / (F + A)$	$C_v =$	0.282

Probeta	Graved. Espec. Bulk	% de asfalto	Graved. Especi. Efect.	Gmm	% de asfalto absorb.	Asfalto Efectivo	Vacíos agreg. Miner.	% de vacíos de Aire	Vacíos llenos de asfalto	Rel. llena asf. Efect	Estabilidad		Flujo	Relación Estabi. Flujo
											Medida	Correg.		
No	gr/cm³	%			%	%	%	%	%		N	N	mm	KN/mm
1	2.372										19000	19760	3.3	6.0
2	2.371										18950	19708	3.4	5.8
3	2.363										19370	20145	3.4	5.9
4	2.368										19400	20176	3.5	5.8
Promedio	2.368	5.2	2.700	2.487	0.10	5.1	16.6	4.8	71.3	1.1		19947	3.4	5.9



**CONCENTRACION CRITICA DE LLENANTE EN MEZCLAS DE CONCRETO
ASFALTICO
INV E - 745 - 13**

CÓDIGO: LAB-35

REVISIÓN: 000

Concentración crítica del llenante		Concentración real del volumen del llenante en la mezcla	
$Cs = M / (V * Gs)$		$Cv = F / (F + A)$	
M	11.08333	$F = (Ps * P75 \mu m) / (Gs * 100)$	A = Pbe/Gb
V	10.66667	F = 1.971	A = 5.007
Gs	2.646		
Cs	0.393	Cv = 0.282	
INVIAS E-745-2013 $Cv \leq Cs$		Volumen de sedimentación entre 8 - 12 cm ³	
CUMPLE	SI		

M	Masa de la muestra de llenante empleada	g	11.08333333
V	Volumen del sedimento	cm ³	10.67

MUESTRA	Uni	1	2
T	°C	26	0
K	°C	0.99821	0
W2	g.	709.1	0
W0	g.	500	0
W1	g.	1020.5	0

Gs = $\frac{W0 * K}{(W0 + W2) - W1}$	2.646	0.000
--------------------------------------	-------	-------

Gs =	2.646
------	-------

OBSERVACION :

	DENSIDAD BULK DEL LLENANTE MINERAL EN KEROSENE INV E - 225 - 13	CODIGO: LAB-38
		REVISIÓN: 000

FECHA DE INICIO: 03/03/2023 FECHA DE TERMINACIÓN: 04/04/2023

<i>PESO UNITARIO APARENTE DEL LLENANTE</i>
--

<i>DENSIDAD BULK g/ml</i>	<i>Peso de la muestra en g</i>
	<i>volumen aparente del llenante en ml</i>

	<i>MTRA 1</i>	<i>MTRA 1</i>	<i>MTRA 1</i>
	10.00	10.00	10.00
	13.3	13.3	13.4
<i>g/ml</i>	0.75	0.75	0.75

<i>PROMEDIO g/ml</i>	0.75
----------------------	------

NORMA INVIAS ARTICULO 450-5
≥ 0.5 - <0.8 g/cm³

OBSERVACIONES

	VACIOS DEL LLENANTE SECO COMPACTADO INV E-229 -13	CODIGO: LAB-39
		REVISIÓN: 000

PESO INICIAL DEL LLENANTE		10 g			
		mtra	mtra	mtra	mtra
		N1	N1	N1	N1
Espesor Compacto 0,1 mm	d =	13.5	12.1	12.6	12.6
Masa final del llenante 0,01 g	M =	10.788	9.72	10.086	10.036
Masa total mas llenante mineral que cae sobre la base NORMA (≥850 - ≤900g)		882.488	881.4	881.8	881.7
Gravedad especifica del llenante E-128	df =	2.646	2.646	2.646	2.646
Area de la seccion transversal interior del cilindro en mm²	A =	506.7	506.7	506.7	506.7

VACIOS DEL LLENANTE SECO COMPAC.

VACIOS DEL LLENANTE SECO COMPAC.

%

0.40	0.40	0.40	0.41
40.4	40.1	40.3	40.6

VACIOS DEL LLENANTE SECO COMPACTADO

$$1 - \frac{1000 M}{A \cdot d \cdot df}$$

VACIOS DEL LLENANTE SECO COMPACTADO EN %	40%
--	-----

NORMA INVIAS ARTICULO 450-5
≥ 38 %

OBSERVACIONES



**SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS FRENTE A LA ACCIÓN DE
SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO O DE MAGNESIO
INV E - 220 - 13**

CODIGO: LAB-16

REVISIÓN: 003

FECHA DE INICIO:

TIPO DE SOLUCIÓN:

SULFATO DE MAGNESIO

FECHA DE TERMINACIÓN:

NÚMERO DE CICLOS:

5

AGREGADO GRUESO							
TAMIZ		GRADACION ORIGINAL		PESO INICIAL	PESO FINAL	PERDIDA EN %	PERDIDA CORREGIDA
PASA	RET	PESO RETENIDO	% RETENIDO				
3"	2 1/2"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2 1/2"	2"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2"	1 1/2"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1 1/2"	1"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1"	3/4"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3/4"	1/2"	0	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0
3/4"	3/8"	0	76.9	1000	997	0.3	0.2
TOTAL		0.0	76.9	1000.0	997.0	0.3	0.2
AGREGADO GRUESO							0.2

AGREGADO FINO							
TAMIZ		GRADACION ORIGINAL		PESO INICIAL	PESO FINAL	PERDIDA EN %	PERDIDA CORREGIDA
PASA	RET	PESO RETENIDO	% RETENIDO				
3/8"	No 4	0.0	24.0	100.0	96.0	4.0	1.0
No 4	No 8	0.0	20.0	100.0	83.0	17.0	3.4
No 8	No 16	0.0	16.0	100.0	64.0	36.0	5.8
No 16	No 30	0	18.0	100.0	73	27.0	4.9
No 30	No 50	0	22.0	100.0	89	11.0	2.4
TOTAL		0.0	100.0	500.0	405.0	95.0	17.4
AGREGADO FINO							17.4

PERDIDA POR ACCION FRENTE A SULFATO DE MAGNESIO	17.6
---	------

OBSERVACIONES