pavimentar ingeniería al futuro	**Certificado de Calidad**	Cod: FR.1045
		Versión: 1.0
		Fecha: 01/09/2019

DESCRIPCION:	MEZCLA MAM-25 INV - 2022 / MODIFICADO CAM-1 (TIPO V)	**Especificacion:**	**Art 450-22**
LOCALIZACION:	PLANTA COPACABANA	**Tipo:**	**NT3**
FECHA:	2-feb-26	**Capa:**	**Intermedia**

Característica			Unidad	Resultado	Norma	Especificación
Mezcla	Granulometría de la Extracción		-	**Grafica - Anexo**	INV E-782	MAM-25
	Contenido de Asfalto		%	**4,9**	INV E-732	Diseño ± 0,3
	Densidad		kg/m³	**2,484**	INV E-733	Reportar
	Estabilidad		N	**18904**	INV E-748	≥15000
	Flujo		mm	**3,6**	INV E-748	2.0 a 5.0
	Relación Estabilidad / Flujo		kN/mm	**5,2**	INV E-748	-
	Vacíos con Aire (Va)		%	**4,9**	INV E-736	4.0 a 6.0
	Vacíos en los Agregados Minerales (VAM)		%	**16,1**	INV E-799	≥ 14
	Vacíos Llenos de Asfalto (VFA)		%	**69,3**	INV E-799	63 a 75
	Concentración crítica de llenante		-	**0,230**	INV E-745	0,452 Valor Critico
	Peso específico teórico máximo RICE		kg/m³	**2,621**	INV E-735	Reportar
	Adherencia: Resistencia retenida		%	**84,3**	INV E-738	≥ 80
Combinación	Granulometría		-	**Grafica - Anexo**	INV E-123	MAM-25
Fracción Gruesa	Desgaste en la Maquina de los Ángeles	500rpm	%	**20,4**	INV E-218	≤ 35
		100rpm	%	**4,2**	INV E-218	≤ 7
	Desgaste por abrasión Micro-deval		%	**11,6**	INV E-238	≤ 25
	Evaluación Mecánica por el método 10% de finos	Seco	kN	**267,7**	INV E-224	≥ 90
		Relación	%	**82,4**	INV E-224	≥ 75
	Coeficiente de Pulimento Acelerado			**0,45**	INV E-232	≥ 0,45
	Impurezas en Agregado Grueso		%	**0,3**	INV E-237	≤ 0,5
	Partículas Planas y Alargadas, Relación 5:1		%	**0,5**	INV E-240	≤ 10
	Caras Fracturadas	1 Cara	%	**89,3**	INV E-227	≥ 75
		2 Caras	%	**87,9**	INV E-227	≥ -
Fracción Fina	Índice de Plasticidad		%	**NP**	INV E-126, INV E-126	NP
	Equivalente de Arena		%	**76,3**	INV E-133	≥ 50
	Densidad bulk		-	**0,770**	INV E-225	0.5 a 0.8
	Valor azul de metileno		-	**2,1**	INV E-235	≤ 10
	Angularidad de la fracción fina		%	**46,8%**	INV E-239	≥ 40
Combinación	Pérdidas de Solidez en Sulfatos	Sodio	%	**-**	INV E-220	≤ 12
		Magnesio	%	**5,1**	INV E-220	≤ 18

VoBo.

Daniel Hurtado
Cargo: Ingeniero apoyo laboratorio

* El presente informe afecta únicamente las muestras referenciadas y está sujeto a verificación.
**Este informe no deberá reproducirse ni parcial , ni totalmente sin la aprobación por escrito de del Laboratorio Copacabana Pavimentar S.A

pavimentar ingeniería al futuro	**Resistencia a la degradación de los agregados de tamaños menores a37.5mm (1 1/2") por medio de la máquina de los angeles**	**Cod:** FR. 1018
		Versión: 3.0
		Fecha: 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 218-13		
Desripción:	AGREGADO GRUESO		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	2-feb-26	**N° de Lote:**	BANDA ASTEC

Muestra No.	**1**	**2**
Descripción	AGREGADO GRUESO	AGREGADO GRUESO
Procedencia Material	MINA HUECO	MINA HUECO
Gradación usada	B SECO	B SECO
No. Esferas	11	11
No. Revoluciones	100	500
Pa = Peso de la muestra seca antes del ensayo (g)	5000	5000
Pb = Peso muestra seca después del ensayo y después de lavar sobre tamíz No.12	4792	3982
Diferencia = Pa - Pb	208	1018
Desgaste (%)	4,2	20,4

Datos sobre gradación, carga abrasiva y revoluciones								
Peso y gradación de la muestra (gr)								
Pasa	Retenido	A	B	C	D	E	F	G
3"	2-1/2"					2500		
2-1/2"	2"					2500		
2"	1-1/2"					5000	5000	5000
1-1/2"	1"	1250					5000	5000
1"	3/4 "	1250						
3/4 "	1/2"	1250	2500					
1/2"	3/8 "	1250	2500					
3/8 "	1/4"			2500				
1/4"	No. 4			2500				
No. 4	No. 8				5000			
No. de esferas		12	11	8	6	12	12	12
No. de revoluciones		500	500	500	500	1000	1000	1000

Equipo utilizado	Marca	Código equipo	Fecha Calibración	Código Calibración
Balanza 20kg	Ohaus	ELC - 003	19/08/2025	SMB - 1505
Maquina de los angeles	-	ELC - 048	-	-

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ
Diego León Agudelo	Jose Luis López	Daniel Hurtado
Cargo: Laboratorista	Cargo: Supervisor de Laboratorio	Cargo: Ingeniero apoyo laboratorio

* El presente informe afecta únicamente las muestras referenciadas y está sujeto a verificación.
**Este informe no deberá reproducirse ni parcial , ni totalmente sin la aprobación por escrito de del Laboratorio Copacabana Pavimentar S.A

pavimentar ingeniería al futuro	**Determinación de la resistencia del agregado grueso a la degradación por abrasión, utilizando el aparato MICRO-DEVAL**	**Cod:** FR. 1019 **Versión:** 3.0 **Fecha:** 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 238-13		
Desripción:	AGREGADO GRUESO		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	2-feb-26	**N° de Lote:**	BANDA ASTEC

CARACTERÍSTICA	MUESTRA N°
	1

Descripción de la muestra	AGREGADO GRUESO
Procedencia del material	MINA HUECO
Gradación usada	19mm
Peso de las esferas (gr)	5000,1
N° Revoluciones por minuto (RPM)	100
Pa = Peso de la muestra seca antes del ensayo (gr)	1500,0
Pb = Peso muestra seca después del ensayo y después de lavar sobre tamíz N° 4	1325,6
Diferencia = Pa – Pb	174,4
Desgaste (%)	11,6

DATOS SOBRE GRADACIÓN, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES							
Tamaños		Peso y gradación de la muestra (gr)			Tiempo indicado según gradación		
Pasa	Retenido	Gradación 19 mm	Gradación 16 mm	Gradación 12.5 mm	Tipo de gradación	Tiempo de rotacion (min)	N° revoluciones
19.1 mm	16.0 mm	375			Gradación 19 mm	120 ± 1	12000 ± 100
16.0 mm	12.5 mm	375					
12.0 mm	9.5 mm	750					
12.5 mm	9.5 mm		750		Gradación 16 mm	120 ± 1	10500 ± 100
9.5 mm	6.3 mm		375				
6.3 mm	4.75 mm		375				
9.5 mm	6.3 mm			750	Gradación 12.5 mm	95 ± 1	9500 ± 100
6.3 mm	4.75 mm			750			
Peso de esferas		5000.1 gr	5000.1 gr	5000.1 gr			
N° revoluciones		100 rpm	100 rpm	100 rpm			

Equipo utilizado	Marca	Código equipo	Fecha Calibración	Código Calibración
Balanza 20kg	Ohaus	ELC - 003	19/08/2025	SMB - 1505
Micro-Deval	-	ELC - 047	-	-

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ
Diego León Agudelo	Jose Luis López	Daniel Hurtado
Cargo: Laboratoris+B49:H51ta	Cargo: Supervisor de Laboratorio	Cargo: Ingeniero apoyo laboratorio

* El presente informe afecta únicamente las muestras referenciadas y está sujeto a verificación.
**Este informe no deberá reproducirse ni parcial , ni totalmente sin la aprobación por escrito de del Laboratorio Copacabana Pavimentar S.A

pavimentar ingeniería al futuro	**Determinación del valor del 10% de finos**	**Cod:** FR. 1003
		Versión: 3.0
		Fecha: 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 224-13		
Desripción:	AGREGADO GRUESO		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	2-feb-26	**N° de Lote:**	BANDA ASTEC

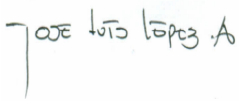
ENSAYO RESISTENCIA MECANICA DE GRUESOS POR METODO 10 % DE FINOS EN SECO	
ENSAYO Nº	1
PENETRACION DEL PISTON DE CARGA	20mm
MASA DEL AGREGADO EN EL CILINDRO Ma (g)	2851,3
VALOR DE CARGA EN NEWTON X_1	252160
MASA DEL AGREGADO RETENIDO EN Nº 8 Mr (g)	2589,3
VALOR DE %S DE FINOS DESPUES DE CARGA F_1 %	9,2
VALOR DE LA CARGA PARA PRODUCIR 10 % DE FINOS C10 (Nw)	267669,7
VALOR DE LA CARGA PARA PRODUCIR 10 % DE FINOS C10 (KN)	**267,7**

ENSAYO RESISTENCIA MECANICA DE GRUESOS POR METODO 10 % DE FINOS EN INMERSION	
ENSAYO Nº	1
PENETRACION DEL PISTON DE CARGA	20mm
MASA DEL AGREGADO EN EL CILINDRO Ma (g)	2851,3
VALOR DE CARGA EN NEWTON X_1	245230
MASA DEL AGREGADO RETENIDO EN Nº 8 Mr (g)	2521,3
VALOR DE %S DE FINOS DESPUES DE CARGA F_1 %	11,6
VALOR DE LA CARGA PARA PRODUCIR 10 % DE FINOS C10 (Nw)	220450,3
VALOR DE LA CARGA PARA PRODUCIR 10 % DE FINOS C10 (KN)	**220,5**

Relación Humedo Seco %	**82,4**

OBSERVACIONES

Equipo utilizado	Marca	Código equipo	Fecha Calibración	Código Calibración
Balanza 20kg	Ohaus	ELC - 003	19/08/2025	SMB - 1505
Equipo 10% finos	-	ELC - 006	-	-
Prensa compresion	Controls	ELC - 042	19/08/2025	SF - 655

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ
		
Diego León Agudelo	Jose Luis López	Daniel Hurtado
Cargo: Laboratorista	Supervisor de Laboratorio	Cargo: Ingeniero apoyo laboratorio

* El presente informe afecta únicamente las muestras referenciadas y está sujeto a verificación.
**Este informe no deberá reproducirse ni parcial , ni totalmente sin la aprobación por escrito de del Laboratorio Copacabana Pavimentar S.A

pavimentar ingeniería al futuro	**Solidez de los agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio o de magnesio**	**Cod:** FR. 1038
		Versión: 3.0
		Fecha: 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 220		
Desripción:	TODO UNO MEZCLA MAM-25		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	2-feb-26	**N° de Lote:**	BANDA ASTEC

AGREGADOS GRUESOS									
MALLAS		GRANUL. ORIGINAL	PESO DE LA MUESTRA			PERDIDA			Solucion usada
			Antes		Despues	INDIVIDUAL		Corregida	
Pasa	Retenido	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	%	%	
1"	3/4"	12,60	500	500,9	492,1	8,8	1,8	0,2	Mg
3/4"	1/2"	16,82	670	670,3	659,7	10,6	1,6	0,3	Mg
1/2"	3/8"	5,83	330	330,7	320,1	10,6	3,2	0,2	Mg
3/8"	No 4	18,93	300	300,2	293,4	6,8	2,3	0,4	Mg
TOTALES								**1,1**	

AGREGADOS FINOS									
MALLAS		GRANUL. ORIGINAL	PESO DE LA MUESTRA			PERDIDA			Solucion usada
			Antes		Despues	INDIVIDUAL		Corregida	
No 4	No 8	25,0	100,0	100,0	95,8	4,2	4,2	1,05	Mg
No 8	No 16	25,0	100,0	100,0	96,3	3,7	3,7	0,93	Mg
No 16	No 30	25,0	100,0	100,0	96,4	3,6	3,6	0,90	Mg
No 30	No 50	25,0	100,0	100,0	95,7	4,3	4,3	1,08	Mg
TOTALES								**3,95**	

CICLOS	5	INICIACION	I	II	III	IV	V
FECHA	25-ene-26	25-ene-26	26-ene-26	27-ene-26	28-ene-26	29-ene-26	30-ene-26
HORA	3:00 p. m.	3:00 p. m.	3:00 p. m.	12:00 a. m.	3:00 p. m.	12:00 a. m.	3:00 p. m.

Equipo utilizado	Marca	Código equipo	Fecha Calibración	Código Calibración
Balanza 6 kg	Trúmax	ELC-080-A	19/08/2025	SMB - 1506

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ
Diego León Agudelo	Jose Luis López	Daniel Hurtado
Cargo: Laboratorista	Cargo: Supervisor de Laboratorio	Cargo: Ingeniero apoyo laboratorio

* El presente informe afecta únicamente las muestras referenciadas y está sujeto a verificación.

**Este informe no deberá reproducirse ni parcial , ni totalmente sin la aprobación por escrito de del Laboratorio Copacabana Pavimentar S.A