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:	9-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	**2,445**	INV E-733	Reportar
	Estabilidad		N	**18056**	INV E-748	≥15000
	Flujo		mm	**3,6**	INV E-748	2.0 a 5.0
	Relación Estabilidad / Flujo		kN/mm	**5,1**	INV E-748	-
	Vacíos con Aire (Va)		%	**5,2**	INV E-736	4.0 a 6.0
	Vacíos en los Agregados Minerales (VAM)		%	**17,5**	INV E-799	≥ 14
	Vacíos Llenos de Asfalto (VFA)		%	**69,9**	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	**2,588**	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		%	**0,8**	INV E-240	≤ 10
	Caras Fracturadas	1 Cara	%	**93,2**	INV E-227	≥ 75
		2 Caras	%	**92,9**	INV E-227	≥ -
Fracción Fina	Índice de Plasticidad		%	**NP**	INV E-126, INV E-126	NP
	Equivalente de Arena		%	**78,6**	INV E-133	≥ 50
	Densidad bulk		-	**0,771**	INV E-225	0.5 a 0.8
	Valor azul de metileno		-	**2,2**	INV E-235	≤ 10
	Angularidad de la fracción fina		%	**46,7%**	INV E-239	≥ 40
Combinación	Pérdidas de Solidez en Sulfatos	Sodio	%	-	INV E-220	≤ 12
		Magnesio	%	**5,1**	INV E-220	≤ 18

VoBo.



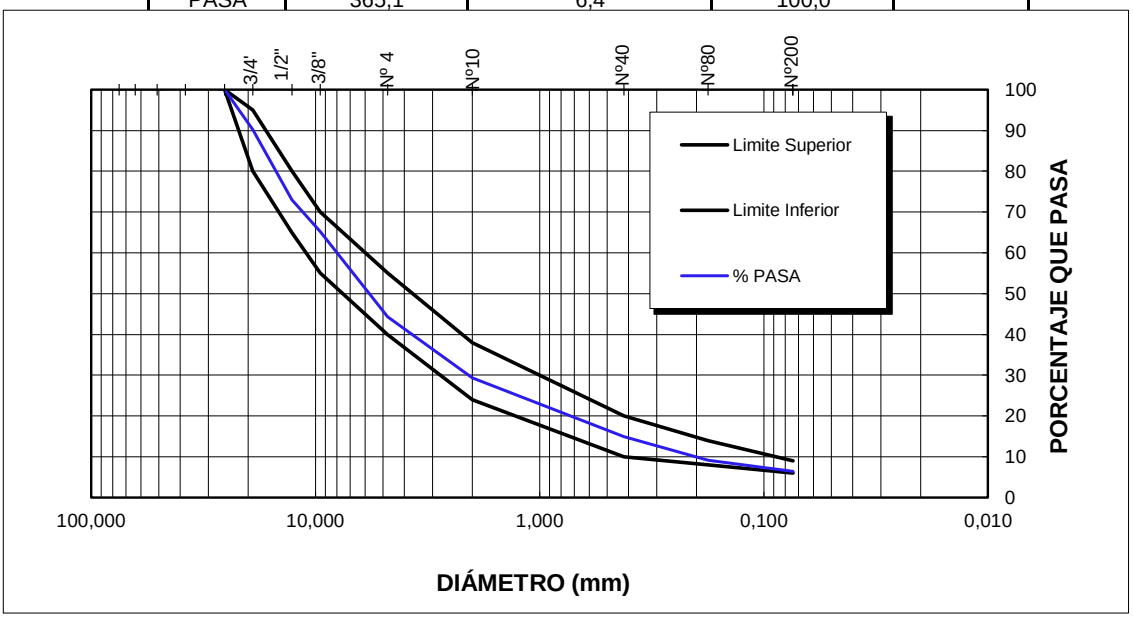
Daniel Hurtado
Cargo: Ingeniero apoyo laboratorio

* 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	**Análisis granulométrico de los agregados gruesos y finos**	**Cod:** FR.1023 **Versión:** 3.0 **Fecha:** 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 213-13		
Desripción:	TODO UNO MEZCLA MAM-25		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	9/02/2026	**N° de Lote:**	BANDA ASTEC

GRADACION				
MASA 1	**5692,8**		**MASA 2**	5327,7
TAMIZ	**MASAS**	**% RETENIDO**	**% ACUMULAD**	**% PASA**
1"	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	555,3	9,8	9,8	90,2
1/2"	984,3	17,3	27,0	73,0
3/8"	441,3	7,8	34,8	65,2
No 4	1191,1	20,9	55,7	44,3
No 10	847,8	14,9	70,6	29,4
No 40	819,8	14,4	85,0	15,0
No 80	330,0	5,8	90,8	9,2
No 200	158,1	2,8	93,6	6,4
PASA	365,1	6,4	100,0	



Equipo utilizado	Marca	Codigo equipo	Fecha Calibracion	Codigo Calibracion
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 Lab	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	**Equivalente de arena de suelos y agregados finos**	**Cod:** FR.1020
		Versión: 3.0
		Fecha: 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 133-13		
Desripción:	AGREGADO FINO		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	9-feb-26	**N° de Lote:**	BANDA ASTEC

PRUEBA	LECTURA DE ARCILLA	LECTURA DE ARENA	EQUIVALENTE ARENA %
1	**4,2**	**3,3**	**79**
2	**4,2**	**3,3**	**79**
3	**4,2**	**3,3**	**79**
4			
PROMEDIO	**4,2**	**3,3**	**79**

Equipo utilizado		Código equipo	Fecha Calibración	Código Calibración
Equivalente de arena	-	ELC - 024	N/A	ASTM D219

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ
Diego León Agudelo	Jose Luis López	Daniel Hurtado
Cargo: Laboratorista	Cargo: Supervisor de Lab	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	**Proporción de partículas planas, alargadas o planas y alargadas en agregados gruesos (Método A)**	**Cod:** FR. 1031 **Versión:** 3.0 **Fecha:** 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 240-13		
Desripción:	AGREGADO GRUESO		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	9/02/2026	**N° de Lote:**	Acopio

Tamices Pulgadas		**Peso muestra (g)**	**% Retenido de la fraccion en la gradacion original**	**% Retenido de la fraccion**	**Número particulas**	**Fraccion que presenta particulas planas**		**Fraccion que presenta particulas alargadas**		**Fraccion que presenta particulas planas y alargadas**		**Particulas no calificadas como planas y alargadas**		**Particulas planas y alargadas**
Pasa	**Retiene**					**gramos**	**%**	**gramos**	**%**	**gramos**	**%**	**gramos**	**%**	**PONDERADO**
1"	3/4"	1751,5	9,8	17,5	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1751,5	100,0	**0,0**
3/4"	1/2"	769,3	17,3	31,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	1,0	761,4	99,0	**0,2**
1/2"	3/8"	289,7	7,8	13,9	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	1,8	284,5	98,2	**0,1**
3/8"	No. 4	139,3	20,9	37,6	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,2	136,3	97,8	**0,5**
TOTALES			55,7	100,0						**PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS (%)**				**0,77**

Equipo utilizado	Marca	Código equipo	Fecha Calibración	Código Calibración
Balanza 6 kg	Trúmax	ELC-080-A	19/08/2025	SMB - 1506
Calibrador PP y A	-	ELC - 030	-	-

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	**Índice de aplasamiento y de alargamiento de agregados para carreteras**	**Cod:** FR.1026 **Versión:** 3.0 **Fecha:** 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 230-13		
Desripción:	AGREGADO GRUESO		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	9-feb-26	**N° de Lote:**	ACOPIO

PARTICULAS APLANADAS

TAMIZ		1 Peso Muestra gr.	2 Pasa Calibrador gr.	3 Pasa Calibrador %	4Gradación Original % Ret.	5 Partic. Aplanadas % Corr.
Pas.	Ret.					
1"	3/4"	1751,5	102,9	5,9	9,8	0,6
3/4"	1/2"	769,3	229,5	29,8	17,3	5,2
1/2"	3/8"	289,7	44,3	15,3	7,8	1,2
3/8"	1/4"	139,3	31,4	22,5	20,9	4,7
					55,7	**11,63**

INDICE APLANAMIENTO	$\frac{\geq 5}{\geq 4}$ =	**21**	**Invias**	MENOR DE 35 %

PARTICULAS ALARGADAS

TAMIZ		1 Peso Muestra gr.	2 Retiene Calibrador gr.	3 Retiene Calibrador %	4Gradación Original % Ret.	5 Partic. Alargadas % Corr.
Pas.	Ret.					
1"	3/4"	1751,5	413,9	23,6	9,8	2,3
3/4"	1/2"	769,3	196,9	25,6	17,3	4,4
1/2"	3/8"	289,7	119,6	41,3	7,8	3,2
3/8"	1/4"	139,3	49,8	35,8	20,9	7,5
					55,7	**17,4**

INDICE ALARGAMIENTO	$\frac{\geq 5}{\geq 4}$ =	**31**	**Invias**	MENOR DE 35 %

OBSERVACIONES

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	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	**Valor de azul de metileno en agregados finos y en llenantes minerales**	**Cod:** FR.1008 **Versión:** 3.0 **Fecha:** 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 133-13		
Desripción:	AGREGADO FINO		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	9-feb-26	**N° de Lote:**	BANDA ASTEC

CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN (mg/ml)		
DETERMINACIÓN No.	**1**	**2**
MASA DEL MATERIAL SECO (g)	10,04	
VOLUMÉN DE LA SOLUCIÓN DE AZUL (ml)	4,5	
VALOR DE AZUL DE METILENO (mg/g)	2,24	

Observaciones

Equipo utilizado	**Marca**	**Código equipo**	**Fecha Calibración**	**Código Calibración**
Balanza 0.6 kg	Trúmax	ELC-076C	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

pavimentar ingeniería al futuro	**Densidad bulk del llenante mineral en Kerosene**	**Cod:** FR.1014
		Versión: 3.0
		Fecha: 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 225-13		
Desripción:	AGREGADO FINO (LLENANTE)		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	9-feb-26	**N° de Lote:**	ACOPIO

Prueba N°		**1**	**2**	**3**
Característica	**Unidad**			
Masa de la muestra de llenante utilizada	(g)	10,02	10,03	10,01
Volumen aparente de llenante	ml	13,0	13,0	13,0
Masa unitaria aparente del llenante	(g/ml)	0,77	0,77	0,77
PROMEDIO	(g/ml)	**0,771**		
VALOR ESPECIFICADO	(g/ml)	**Entre 0,5 y 0,8**		

Observaciones

Equipo utilizado	Marca	Código equipo	Fecha Calibración	Código Calibración
Balanza 0.6 kg	Trúmax	ELC-076-D	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

pavimentar ingeniería al futuro	**Determinación de la limpieza superficial de las partículas de agregado grueso**	**Cod:** FR.1028
		Versión: 3.0
		Fecha: 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 237-13		
Desripción:	AGREGADO GRUESO		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	9/02/2026	**N° de Lote:**	BANDA ASTEC

	CONDICION DEL AGREGADO	**Valor**	**Unidad**
Mh	Masa humeda	3600,4	(g)
Ms	Masa seca	3515,4	(g)
Mhe	Masa humeda (sin lavar)	3701,1	(g)
m	Masa seca (Lavada tamiz N°35)	3602,8	(g)

W	Humedad de la muestra	(Mh-Ms)/Ms*100	2,42	%
Mse	Masa seca	Mhe/(1+(%W/100))	3613,7	(g)
I	Impurezas	Mse-m	10,9	(g)
	Coeficiente limpieza superficial	(I/Mse*100	0,302	%

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	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