2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

2.1 AGREGADOS PÉTREOS

2.1.1 Distribución granulométrica de los agregados

Los materiales utilizados para el diseño Marshall fueron:

- Triturado 3/4" de Canteras de Colombia
- Arena CT triturada de Canteras de Colombia
- Arena triturada sin lavar de El Cóndor

Sobre los materiales recibidos se realizó el ensayo para determinar su distribución granulométrica, siguiendo los lineamientos establecidos en las normas INV E-213-13, INV E-214-13. En las Figuras 1, 2 y 3, se muestran las curvas granulométricas de los materiales individuales.

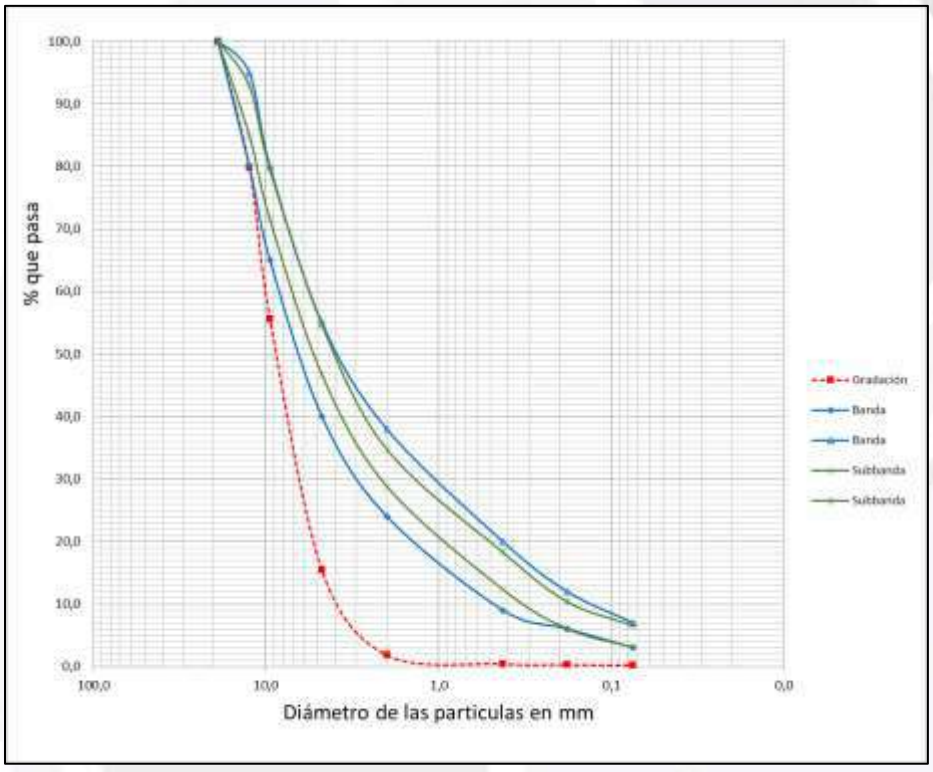


Figura 1 Curva granulométrica Triturado 3/4" de Canteras de Colombia

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

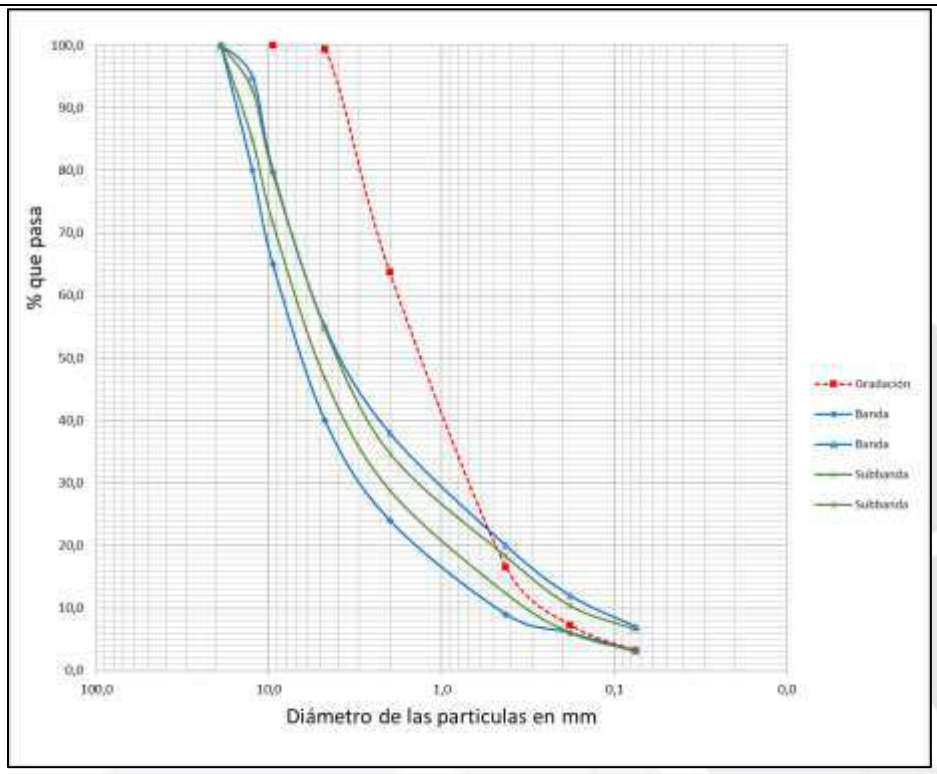


Figura 2 Curva granulométrica Arena CT triturada de Canteras de Colombia

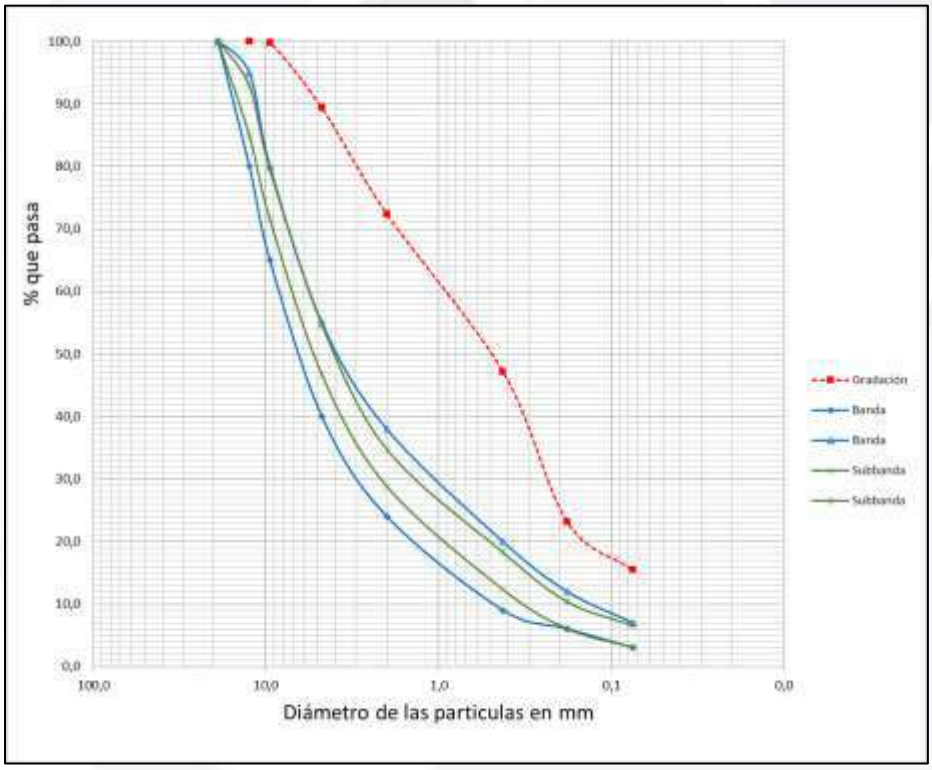


Figura 3 Curva granulométrica Arena triturada sin lavar de El Cóndor

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Se dosificaron los materiales individuales, con el fin de obtener una gradación combinada contenida dentro de la banda de diseño para MSC-19, en las proporciones que se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1 Dosificación de materiales para gradación MSC-19

Material	Triturado 3/4" de Canteras de Colombia	Arena CT triturada de Canteras de Colombia	Arena triturada sin lavar de El Cóndor
Dosificación	55%	20%	25%

De acuerdo con la gradación de diseño obtenida, se encontró un 49.3% de gruesos, un 46.1% de finos y un 4.6% de llenante. En la Tabla 2 y en la Figura 4, se muestra la gradación de diseño con las respectivas tolerancias.

Tabla 2 Valores de granulometría de diseño y tolerancias

Tamiz	Combinación	Especificación		Tolerancias	
3/4”	100.0	100	100	100.0	100.0
1/2”	88.9	80	95	84.9	92.9
3/8”	75.5	65	80	71.5	79.5
No. 4	50.7	40	55	46.7	54.7
No. 10	31.8	24	38	28.8	34.8
No. 40	15.3	9	20	12.3	18.3
No. 80	7.4	6	12	6.0	10.4
No. 200	4.6	3	7	3.0	6.6

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

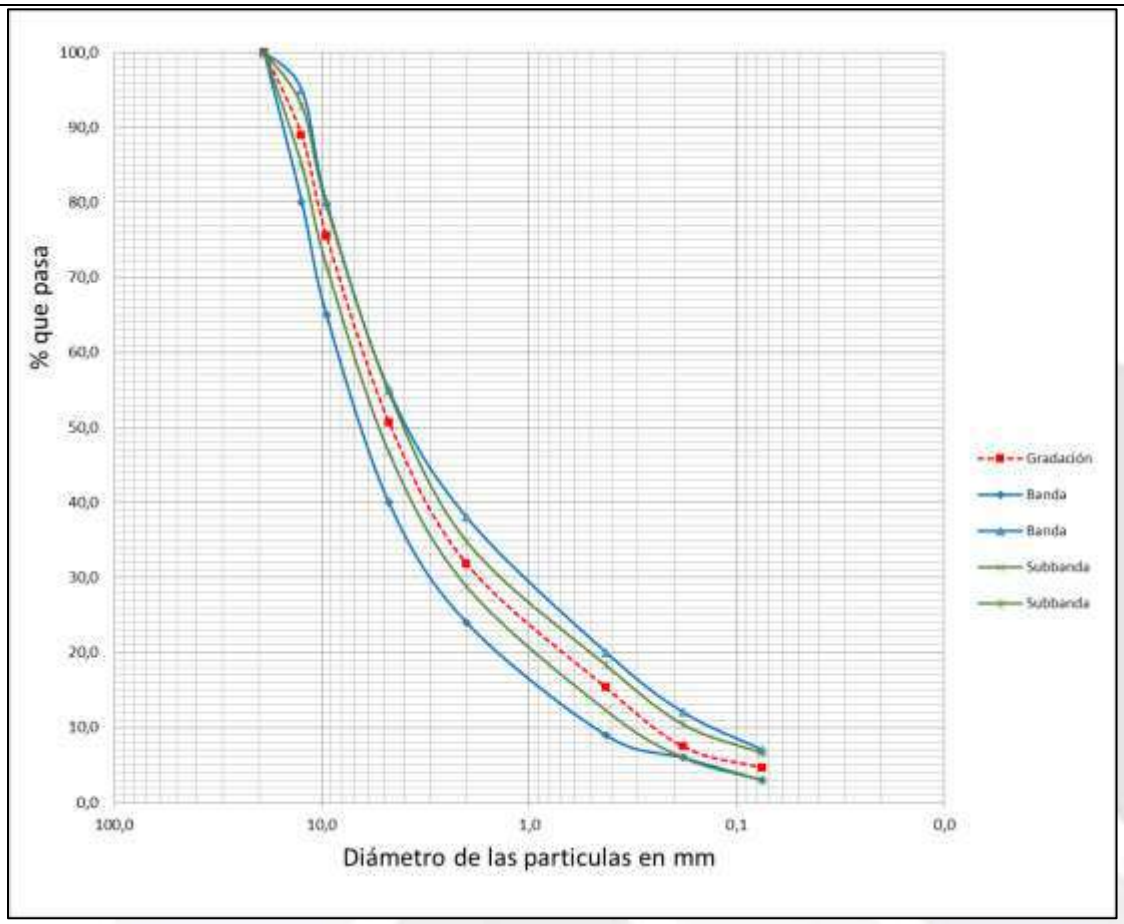


Figura 4 Curva granulométrica de diseño para mezcla MSC-19

2.1.2 Proporción de arena natural en la mezcla

La arena utilizada es 100% proveniente de procesos de trituración.

2.1.3 Propiedades de empaquetamiento de los agregados en la mezcla – Método Bailey

De acuerdo con el Método Bailey, se definen los parámetros que se indican en la Tabla 3, basados en la gradación de diseño.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Tabla 3 Tamices de control según método Bailey

Parámetro	Tamiz (mm)	% que pasa
TMN - Tamaño Máximo Nominal (mm)	19,00	100,0
TCP - Tamiz de Control Primario (mm)	4,18	47,0
TCS - Tamiz de Control Secundario (mm)	0,92	22,7
TCT - Tamiz de Control Terciario (mm)	0,20	8,2
TCM - Tamiz de Control Medio (mm)	9,50	75,5

Con los resultados obtenidos en el cuadro anterior, se calculan las relaciones de agregado grueso y fino, los cuales se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4 Relaciones definidas en el método Bailey

Parámetro	Resultado	Rangos recomendados
CA - Relación de Agregado Grueso	1,16	0,60 - 0,75
FA_c - Relación de agregado fino grueso	0,48	0,35 - 0,50
FA_f - Relación agregado fino fino	0,36	0,35 - 0,50

2.1.4 Caracterización de los agregados

En los Anexos, al final del informe se presentan los registros de los ensayos de laboratorio que se presentan a continuación:

Tabla 5 Ensayos realizados a los agregados gruesos

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 450-22
Gravedad específica bulk	2.76	Reportar
Gravedad bulk SSS	2.80	Reportar
Gravedad Aparente	2.86	Reportar

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 450-22
Absorción	1.3%	Reportar
Caras fracturadas	100% una cara	≥85%
	99% dos caras	≥70%
Desgaste en la Máquina de Los Ángeles 500 rev	11.0%	≤25%
Desgaste en la Máquina de Los Ángeles 100 rev	2.4%	≤5%
Desgaste Micro-Deval	10.2%	≤20%
10% de finos	Seco=448kN Húmedo=383kN Relación H/S=86%	Seco≥110kN Relación H/S≥75%
Solidez en Sulfato de Magnesio	1.0%	≤18%
Partículas planas y alargadas (relación 5:1)	3.1%	≤10%
Limpieza superficial del agregado grueso	0.5%	≤0.5%
Coeficiente de pulimento acelerado	pendiente	≥0.45

Tabla 6 Ensayos realizados a los agregados finos

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 450-22
Gravedad específica bulk	2.72	Reportar
Gravedad bulk SSS	2.75	Reportar
Gravedad Aparente	2.82	Reportar
Absorción (%)	1.3%	Reportar
Solidez en Sulfato de Magnesio	6.7%	≤18%
Equivalente de arena	63%	≥50%

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 450-22
Azul de metileno	4.8	≤10%
Límite Líquido e Índice de Plasticidad	NL – NP	NP
Angularidad de agregado fino	50.1%	≥45%

Tabla 7 Ensayos realizados al llenante

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 450-22
Gravedad Específica	2.829	Reportar
Concentración critica del llenante	0.43	Reportar
Peso unitario aparente del llenante en Kerosene	0.8 g/cm^3	0.5 – 0.8 g/cm^3
Vacíos del llenante compactado en seco	43.5%	≥38%

Tabla 8 Ensayos realizados de adhesividad

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 450-22
Cubrimiento de los agregados gruesos con materiales asfálticos en presencia del agua hirviendo	Todos los agregados quedaron cubiertos de asfalto	Reportar
Adhesividad de los ligantes bituminosos a los agregados finos (método riedel weber)	10	≥4

2.2 CEMENTO ASFÁLTICO

El cemento asfáltico empleado en el diseño fue asfalto 60/70 suministrado por Ecopetrol, en La Tabla 9, se presentan los resultados de los ensayos reportados por el proveedor al final del informe se anexa la ficha de caracterización.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Tabla 9 Propiedades del asfalto 60/70 de Ecopetrol

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 410-22 60-70	
		Mín	Máx
Asfalto original			
Peso Específico	1.023	--	--
Penetración a 25°C, 100g,5s (0.1 mm)	60	60	70
Punto de ablandamiento (ºC)	48.3	48	54
Índice de penetración	-1.2	-1.2	+0.6
Viscosidad a 60°C (P)	2470	1500	--
Viscosidad a 135°C (P)	3.3	4.0	--
Ductilidad (25°C, 5 cm/min) (cm)	140	100	--
Solubilidad en tricloroetileno (%)	99.8	99	--
Contenido de agua (%)	No presentan resultado	--	0.2
Contenido de parafinas (%)	No presentan resultado	--	3
Punto de inflamación mediante copa abierta de Cleveland (°C)	298	230	--
Del asfalto residual, luego de la prueba de acondicionamiento en película rotatorio, según la norma de ensayo INV E-720			
Cambio de masa por calentamiento (%)	0.208	--	0.8
Penetración retenida a 25°C, en porcentaje (%) de la penetración del asfalto original	No presentan resultado	50	--
Incremento en el punto de ablandamiento (°C)	No presentan resultado	--	9
Índice de envejecimiento: relación entre viscosidades	No presentan resultado	--	4

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 410-22 60-70	
		Mín	Máx
(60°C) del asfalto residual y el asfalto original			

2.2.1 Temperaturas de mezclado y compactación

En la Tabla 10, se presentan las temperaturas de mezclado y compactación, de acuerdo con la curva reológica suministrada por el proveedor.

Tabla 10 Temperaturas de mezclado y compactación

Característica	Temperatura (°C)	Viscosidad (cP)
Mezclado en planta	148-152	150-190
Compactación en laboratorio	136-142	250-310

La temperatura de calentamiento de los agregados es +10°C de la temperatura del asfalto, estando este rango entre 158-162ºC.

Para la temperatura de compactación en obra se requiere la ejecución de tramos de prueba en función del equipo que se va a utilizar.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

3 DISEÑO MARSHALL

3.1 FABRICACIÓN DE BRIQUETAS MARSHALL

Con la curva granulométrica de diseño presentada en la Figura 4, se fabricaron seis juegos de tres briquetas Marshall cada uno, usando asfalto 60/70. Los contenidos de asfalto empleados para la elaboración de las briquetas Marshall, variaron entre 3,5% y 6,0%, con incrementos de 0,5%.

Los agregados en fracciones representativas fueron calentados a una temperatura de 160°C, el asfalto se calentó a 150°C y se mezclaron hasta obtener un conjunto homogéneo, se trabajó con una energía de 75 golpes por cara, según la especificación, compactando la mezcla con martillo automático a una temperatura entre 140ºC, de acuerdo a los resultados presentados por el proveedor del asfalto.

La preparación de las briquetas se realizó conforme lo indicado en la norma INV E-748-13.

3.2 GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK (Gmb) – NORMA INV E-733-13

Las briquetas ya elaboradas se desmoldan cuando estas alcanzan la temperatura ambiente, la extracción se realiza con ayuda de un gato, y se dejan 16 horas a la temperatura del laboratorio; luego, se toman las dimensiones y los pesos necesarios para determinar la gravedad específica bulk, el peso unitario se determina multiplicando el valor anterior por la densidad del agua a 25°C. El resultado de este ensayo sirve para determinar las características y el porcentaje de vacíos presentes en la mezcla. En la Tabla 11 y Figura 5, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 11 Gravedades específicas bulk y pesos unitarios obtenidos

% de asfalto (Pb)	Gravedad específica bulk (Gmb)	Peso unitario (kg/m^3)
3.5	2.368	2361
4.0	2.417	2409
4.5	2.440	2433
5.0	2.430	2422
5.5	2.406	2399
6.0	2.385	2378

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

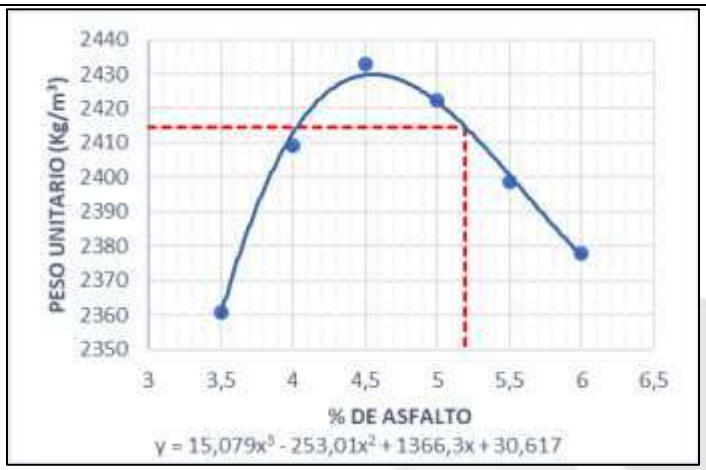


Figura 5 Curva peso unitario vs % de asfalto

Con los valores de las gravedades específicas de los gruesos, finos y llenante, y de acuerdo con la composición granulométrica se calculó la gravedad específica bulk del agregado combinado (Gsb), encontrándose un valor de 2.744 el cual se usará en el diseño para el cálculo de los diferentes volúmenes de agregados y porcentajes de vacíos.

3.3 GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE LA MEZCLA (Gmm) – NORMA INV E-735-13

Con este procedimiento se determina en peso específico teórico máximo de mezclas asfálticas son compactar. Se define como la relación del peso de un volumen dado de material con respecto a un volumen igual de agua a la misma temperatura. El resultado de este ensayo sirve para determinar las características y el porcentaje de vacíos presentes en la mezcla. Para cada contenido de asfalto se determinó este parámetro. En la Tabla 12 y Figura 6, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 12 Gravedades específicas máxima de la mezcla

% de asfalto (Pb)	Gravedades específicas máxima de la mezcla (Gmm)
3.5	2.616
4.0	2.595
4.5	2.575
5.0	2.555
5.5	2.535
6.0	2.515

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

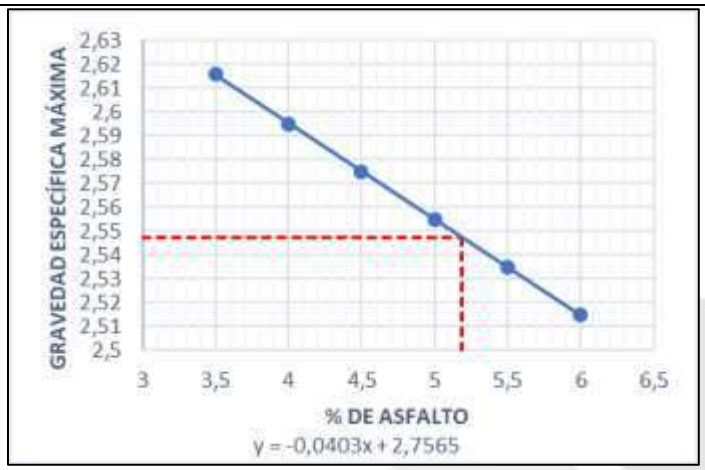


Figura 6 Curva gravedad específica máxima vs % de asfalto

3.4 RESISTENCIA DE MEZCLAS BITUMINOSAS EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL (ESTABILIDAD Y FLUJO) – NORMA INV E-748-13

Las briquetas son colocadas en un baño de agua a 60° C por un periodo de 30 minutos, de donde son llevadas a la máquina de ensayo, donde se determina la estabilidad y flujo para cada espécimen. El ensayo sirve como indicativo de la resistencia a la deformación plástica de la mezcla asfáltica sometida a cargas de compresión. El procedimiento puede emplearse tanto para diseños de mezclas en el laboratorio, como para el control en obras de las mismas. En la Tabla 13 y Figura 7, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 13 Valores de Estabilidad y Flujo obtenidos

% de asfalto (Pb)	Estabilidad (kN)	Flujo (mm)	Estabilidad/Flujo kN/mm
3.5	9.10	2.82	3.19
4.0	12.04	3.00	4.01
4.5	13.14	3.03	4.34
5.0	12.35	3.16	3.91
5.5	10.53	3.25	3.26
6.0	9.71	3.30	2.94

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

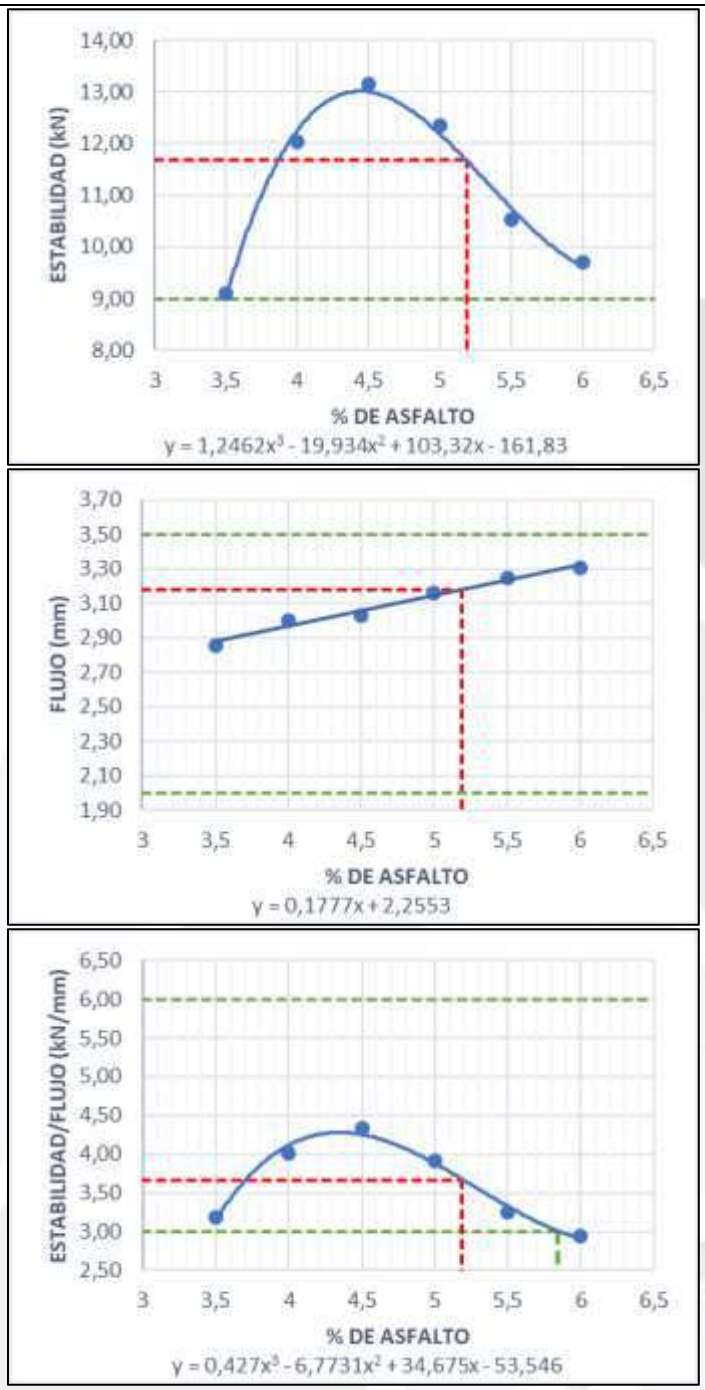


Figura 7 Curvas estabilidad, flujo, estabilidad/flujo vs % de asfalto

3.5 CÁLCULO DE VACÍOS – NORMA INV E-799-13

Con la gravedad específica bulk (Gmb) y efectiva de los agregados (Gse), la gravedad específica bulk del agregado combinado (Gsb) y la máxima de la mezcla

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

(Gmm), se determinan los vacíos con aire, en el agregado mineral y llenos con asfalto.
A continuación se presenta la formulación para el cálculo de cada uno de los parámetros.

- **Gravedad específica bulk del agregado combinado (Gsb)**

$$G_{Sb} = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{\frac{P_1}{G_1} + \frac{P_2}{G_2} + \frac{P_3}{G_3}}$$

Donde: P_1 = % de la fracción gruesa respecto al agregado total
P_2 = % de la fracción fina respecto al agregado total
P_3 = % del llenante respecto al agregado total
G_1 = Gravedad específica bulk del agregado grueso
G_2 = Gravedad específica bulk del agregado fino
G_3 = Gravedad específica del llenante

- **Gravedad específica efectiva del agregado (Gse)**

$$G_{se} = \frac{100 - P_b}{\frac{100}{G_{mm}} - \frac{P_b}{G_b}}$$

Donde: P_b = % del ligante asfáltico
G_{mm} = Gravedad específica máxima
G_b = Gravedad específica del ligante asfáltico

- **Asfalto absorbido (Pba)**

$$P_{ba} = \frac{G_b \times (G_{se} - G_{sb})}{G_{sb} \times G_{se}} \times 100$$

- **Asfalto efectivo (Pbe)**

$$P_{be} = P_b - \frac{P_{ba} \times P_s}{100}$$

Donde: P_s = % de agregado respecto a la mezcla total

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

- **Vacíos en el agregado mineral (VAM)**

$$VAM = 100 - \frac{G_{mb} \times P_s}{G_{sb}}$$

Donde: G_{mb} = Gravedad específica bulk de la mezcla compactada

- **Vacíos con aire (Va)**

$$Va = \frac{G_{mm} - G_{mb}}{G_{mm}} \times 100$$

- **Vacíos llenos con asfalto (VFA)**

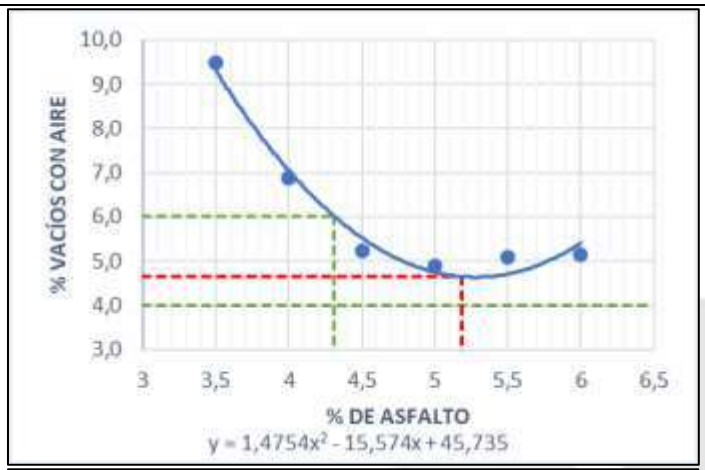
$$VFA = \frac{VAM - V_a}{VAM} \times 100$$

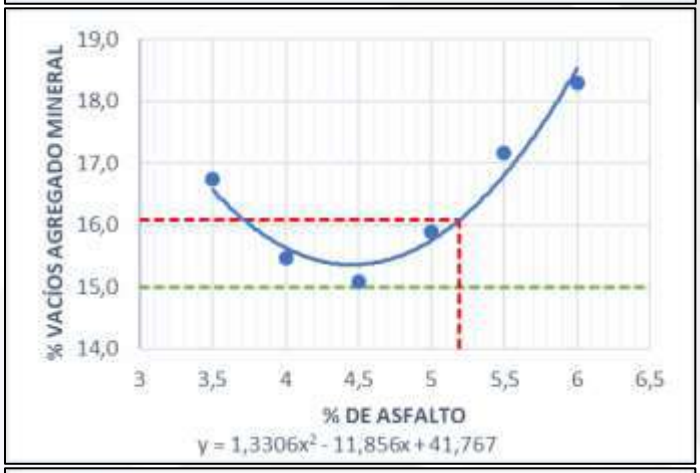
En la Tabla 14 y Figura 8, se presentan los resultados obtenidos de vacíos para cada contenido de asfalto.

Tabla 14 Valores de vacíos: Va, VAM, VFA

% de asfalto (Pb)	Vacíos con aire, Va (%)	Vacíos en agregado mineral, VAM (%)	Vacíos llenos con asfalto, VFA (%)
3.5	9.5	16.7	43.4
4.0	6.9	15.5	55.6
4.5	5.2	15.1	66.3
5.0	4.9	15.9	69.2
5.5	5.1	17.2	70.6
6.0	5.2	18.3	71.9

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia





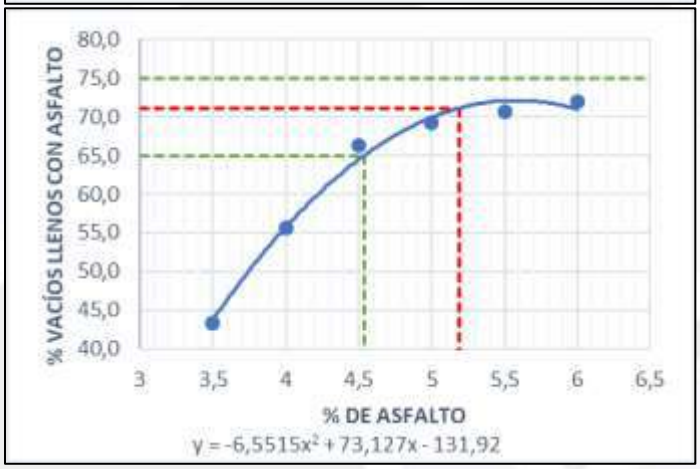


Figura 8 Curvas vacíos vs % de asfalto

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

3.6 RELACIÓN LLENANTE/LIGANTE EFECTIVO – NORMA INV E 799-13

En la Tabla 15 y Figura 9, se presentan los valores obtenidos para cada contenido de asfalto

Tabla 15 Valores de llenante/ligante efectivo

% de asfalto (Pb)	Llenante/Ligante efectivo
3.5	1.5
4.0	1.3
4.5	1.1
5.0	1.0
5.5	0.9
6.0	0.8

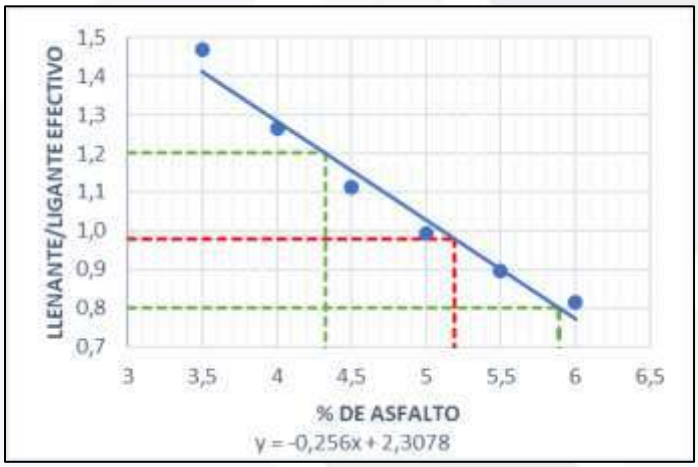


Figura 9 Curva llenante/ligante efectivo vs % de asfalto

3.7 ESPESOR PROMEDIO DE PELÍCULA DE ASFALTO – NORMA INV E 741-13

En la Tabla 16 y Figura 10, se presentan los valores obtenidos para cada contenido de asfalto

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Tabla 16 Espesor promedio de película de asfalto

% de asfalto (Pb)	Espesor promedio de película de asfalto (µm)
3.5	6.56
4.0	7.65
4.5	8.73
5.0	9.84
5.5	10.97
6.0	12.10

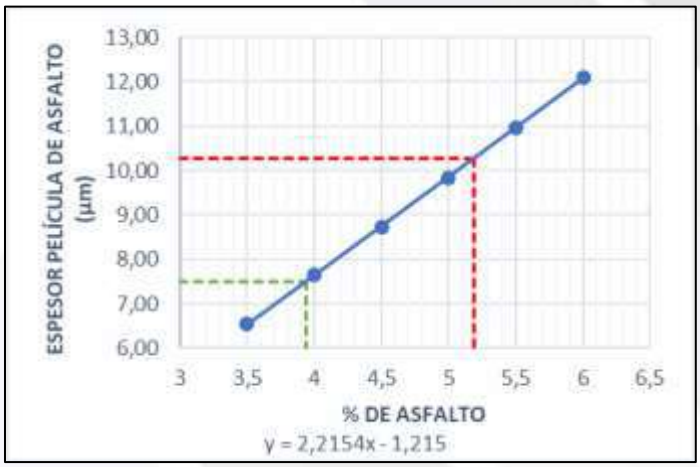


Figura 10 Curva Espesor promedio de película de asfalto vs % de asfalto

3.8 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ÓPTIMO DE ASFALTO

De acuerdo con los resultados obtenidos, y las curvas de variación del asfalto con los valores de peso unitario, estabilidad, flujo, estabilidad/flujo, vacíos, llenante/ligante efectivo, gravedad específica máxima y espesor promedio de película de asfalto, se escoge el contenido de asfalto que cumpla simultáneamente con los requisitos establecidos en la Especificación INVÍAS 450-22 para mezclas tipo MSC-19, capa rodadura para tránsitos NT3.

En la Tabla 17, se presentan los criterios de diseño establecidos en la especificación 450-22.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Tabla 17 Criterios de diseño mezcla asfáltica MSC-19

Parámetro	Especificación Invías artículo 450-22
Tránsito	NT3, capa de rodadura ≥ $5x10^6$ ejes equivalentes de 80 KN
Número de golpes	75
Estabilidad (kN)	≥ 9
Flujo (mm)	2 – 3.5
Estabilidad/Flujo (kN/mm)	3 – 6
Vacíos con aire (%)	4 – 6
Vacíos en los agregados (%)	≥ 15
Vacíos llenos con asfalto (%)	65 – 75
Relación llenante/ligante efectivo	0.8 – 1.2
Concentración real del llenante	≤ 0.43
Espesor promedio de película de asfalto (µm)	≥ 7.5

A partir de las curvas de diseño, se determinan los rangos de variación del contenido de asfalto de cada uno de los parámetros presentados en la Tabla 17, como también el rango en el cual se cumplen todas las propiedades.

Tabla 18 Rango de asfalto en el que se cumplen todas las propiedades

Parámetro	Rango de asfalto (%)
Estabilidad	3.50 – 6.00
Flujo	3.50 – 6.00
Estabilidad/Flujo	3.50 – 5.84
Vacíos con aire	4.31 – 6.00
Vacíos en los agregados	3.50 – 6.00
Vacíos llenos con asfalto	4.54 – 6.00
Relación llenante/ligante efectivo	4.33 – 5.89
Espesor promedio de película de asfalto	3.94 – 6.00
Rango en el que se cumplen todas las propiedades	**4.54 – 5.84**

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

A partir de la obtención del rango en el que se cumplen todas las propiedades, se determina como contenido óptimo de asfalto al valor medio de este rango, para este caso el valor óptimo es de 5.19%.

3.9 FÓRMULA DE TRABAJO

Con el valor de contenido óptimo de asfalto, entramos nuevamente a las curvas de diseño y se determinan todas las propiedades. En la Tabla 19 se muestran los valores obtenidos para la fórmula de trabajo.

Tabla 19 Fórmula de trabajo

Parámetro	Especificación Invías artículo 450-22
Tránsito	NT3, capa de rodadura ≥ $5x10^6$ ejes equivalentes de 80 KN
Contenido óptimo de asfalto (%)	5.19
Densidad (kg/m^3)	2415
Estabilidad (kN)	11.673
Flujo (mm)	3.18
Estabilidad/Flujo (kN/mm)	3.67
Vacíos con aire (%)	4.6
Vacíos en los agregados (%)	16.1
Vacíos llenos con asfalto (%)	71.1
Relación llenante/ligante efectivo	0.98
Concentración real del llenante	0.25
Espesor promedio de película de asfalto (µm)	10.3
Gravedad específica máxima	2.547

3.10 RESISTENCIA CONSERVADA EN ENSAYO DE TRACCIÓN INDIRECTA

El propósito del ensayo es el de medir el efecto del agua sobre la resistencia a la tracción indirecta. Este método de prueba es aplicable a las mezclas densas y se usa para evaluar el efecto de la humedad en las mezclas elaboradas con o sin aditivo adhesivo (antistripping).

En la Tabla 20, se presenta el resultado obtenido, en los anexos al final del informe se presenta el reporte del ensayo.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Tabla 20 Resultado Tracción Indirecta

Ensayo	Resultado	Especificación Invías ART. 452-13
Tracción Indirecta	87.9%	≥80%

3.11 VERIFICACIÓN FÓRMULA DE TRABAJO

El diseño de la mezcla se realizó con asfalto 60/70 de Ecopetrol, la verificación de la fórmula de trabajo se realiza con la gradación de diseño, el contenido óptimo de asfalto y con asfalto 60/70 para mezcla tibia de HQ. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 21 Verificación fórmula de trabajo

Parámetro	Fórmula de trabajo con asfalto 60/70 de Ecopetrol	Verificación fórmula de trabajo con asfalto 60/70 para mezcla tibia de HQ	Tolerancias formula de trabajo Artículo 450-22
Contenido óptimo de asfalto (%)	5.19	5.19	4.9 – 5.5
Densidad (kg/m^3)	2415	2410	--
Estabilidad (kN)	11.673	10.900	Em≥10.560 9.000≤Ei≤14.591
Flujo (mm)	3.18	3.26	2.5≤Fm≤3.5
Estabilidad/Flujo (kN/mm)	3.67	3.34	3.0 – 6.0
Vacíos con aire (%)	4.6	5.1	4.0 – 6.0
Vacíos en los agregados (%)	16.1	16.5	≥15.0
Vacíos llenos con asfalto (%)	71.1	69.0	65 – 75
Relación llenante/ligante efectivo	0.98	0.96	0.8 – 1.2
Tracción Indirecta (%)	87.9	92.3	≥80

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Como se puede observar en los resultados obtenidos de la verificación de la fórmula de trabajo utilizando asfalto 60/70 para mezcla tibia de HQ, éstos se encuentran dentro de las tolerancias de la misma, por lo tanto, se considera que no afecta la fórmula de trabajo de la mezcla.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Algunos de los parámetros definidos por el método Bailey no cumplen con los rangos recomendados, pero en el diseño se puede observar que se cumplen con las propiedades volumétricas requeridas por la especificación 450-22 del Invías.

- El diseño es válido sólo para los materiales estudiados, por lo tanto cualquier cambio que se detecte en los agregados o en el asfalto, obligará a una revisión.

- Se debe revisar constantemente la gradación de los materiales usados antes de la fabricación de la mezcla, así como revisar permanentemente las gravedades específicas y la absorción.

- Se deberán realizarse controles estrictos en la planta de producción y en la vía para evaluar permanentemente el desempeño de la mezcla producida, desde un punto de vista estadístico, con la continuidad y población de datos suficiente.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

ANEXO 1
ENSAYOS DE LABORATORIO A LOS AGREGADOS

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13**					Código	FL-TC-22	
						Versión	5	
						Fecha de elaboración	15/09/2022	
						PÁGINA 1 DE 2		
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS					FECHA DE ENSAYO	17/01/2023	
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.					CONSECUTIVO N°	0011	
CÓDIGO	191							
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE							
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA		1		PROFUNDIDAD (m)	N.A.	
DESCRIPCIÓN	TRITURADO DE 3/4" PROCEDENTE DE CANTERAS DE COLOMBIA							
OBSERVACIONES								

PESO TOTAL DE LA MUESTRA (g)			8449,00	SUMA DE PESOS RETENIDO (g)		8449,00	GRANULOMETRÍA	
PESO MUESTRA LAVADO SOBRE TAMIZ 200 (g)			8449,00	ERROR (%)		0,00	N° de tara	1000
							Peso tara (g)	1000,0
	ABERTURA DEL TAMIZ						Peso tara + muestra seca (g)	9449,0
CÓDIGO	pulgadas	mm	P. RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	Peso de la muestra seca (g)	8449,0
	1 1/2 "	37,5					Peso tara + muestra lavada (g)	9449,0
	1 "	25,0					Peso muestra lavada (g)	8449,0
IE-025	3/4"	19,0				100,0		
IE-028	1/2"	12,5	1700,7	20,1	20,1	79,9		
IE-029	3/8"	9,5	2052,1	24,3	44,4	55,6	EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO	
IE-033	N° 4	4,75	3395,0	40,2	84,6	15,4		
IE-035	N° 10	2,00	1149,0	13,6	98,2	1,8		
IE-040	N° 40	0,425	119,9	1,4	99,6	0,4	Peso filtro (g)	N.A.
IE-043	N° 80	0,180	8,8	0,1	99,7	0,3	Peso muestra antes del ensayo (g)	N.A.
IE-047	N° 200	0,075	9,1	0,1	99,8	0,2	Peso muestra + filtro (g)	N.A.
IE-124	FONDO		14,4	0,2	100,0		Peso muestra despues del ensayo (g)	N.A.
							contenido de asfalto (g)	N.A.
							% de asfalto	N.A.

Gravedad Específica del solvente	G1	
Gravedad Específica de los finos	G2	
Gravedad Específica del asfalto	G3	
Masa de los contenidos del frasco (g)	M1	
Masa del asfalto y finos en el extracto (g)	M2	
Volumen del frasco (cm^3)	V2	
Masa de los finos en el extracto (g)	M3	

EQUIPO UTILIZADO

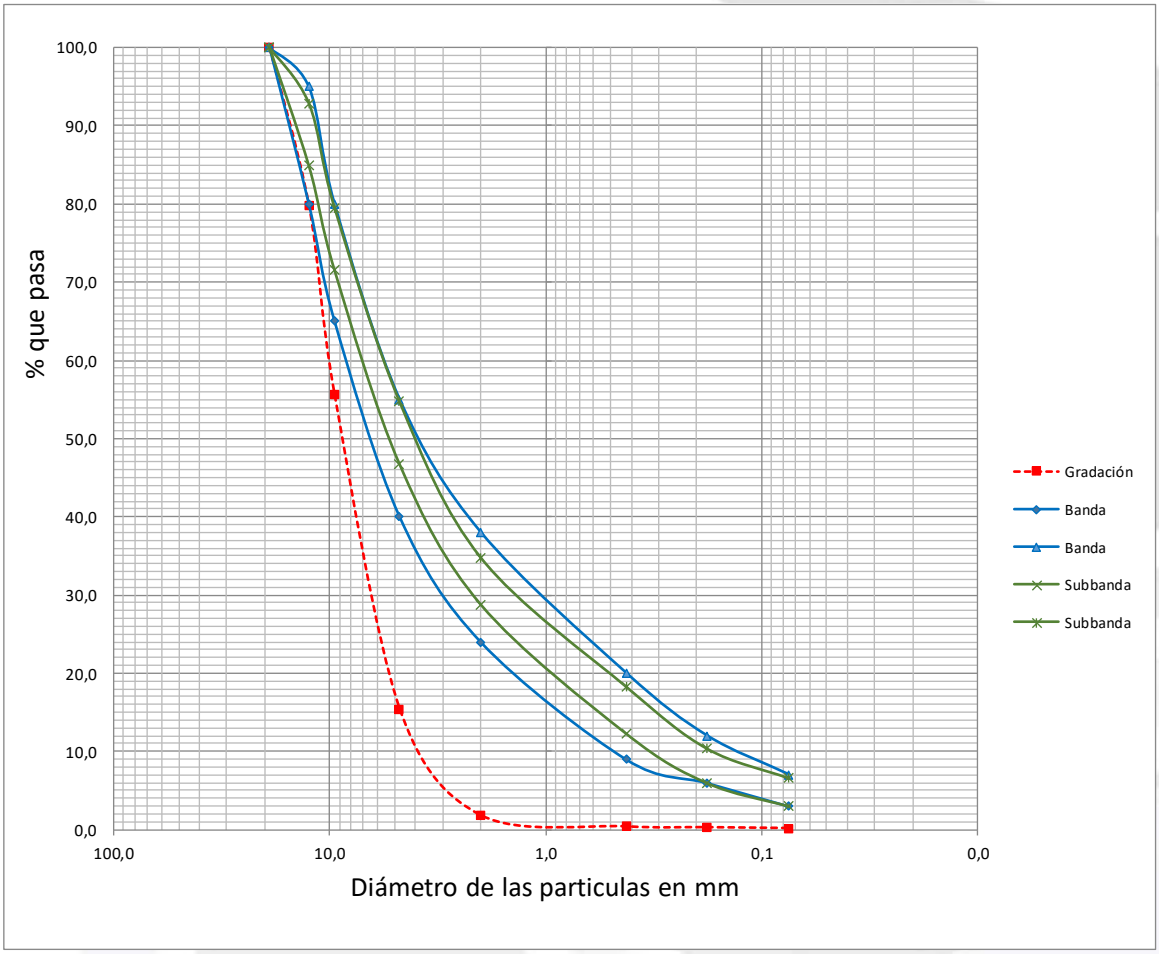
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	13/04/2022
MUFLA	IE-649	--
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	2/05/2022
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13**	Código	FL-TC-22
		Versión	5
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 2 DE 2	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA DE ENSAYO	17/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	TRITURADO DE 3/4" PROCEDENTE DE CANTERAS DE COLOMBIA				
OBSERVACIONES					



EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	13/04/2022
MUFLA	IE-649	--
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	2/05/2022
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13**					Código	FL-TC-22	
						Versión	5	
						Fecha de elaboración	15/09/2022	
						PÁGINA 1 DE 2		
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS					FECHA DE ENSAYO	17/01/2023	
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.					CONSECUTIVO N°	0011	
CÓDIGO	191							
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE							
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA		3		PROFUNDIDAD (m)	N.A.	
DESCRIPCIÓN	ARENA CT TRITURADA Y LAVADA PROCEDENTE DE CANTERAS DE COLOMBIA							
OBSERVACIONES								

PESO TOTAL DE LA MUESTRA (g)			1813,30	SUMA DE PESOS RETENIDO (g)		1769,30	GRANULOMETRÍA	
PESO MUESTRA LAVADO SOBRE TAMIZ 200 (g)			1769,30	ERROR (%)		0,00	N° de tara	T23
							Peso tara (g)	185,7
	ABERTURA DEL TAMIZ						Peso tara + muestra seca (g)	1999,0
CÓDIGO	pulgadas	mm	P. RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	Peso de la muestra seca (g)	1813,3
	1 1/2 "	37,5					Peso tara + muestra lavada (g)	1955,0
	1 "	25,0					Peso muestra lavada (g)	1769,3
IE-025	3/4"	19,0						
IE-028	1/2"	12,5						
IE-029	3/8"	9,5				100,0		
IE-033	N° 4	4,75	11,3	0,6	0,6	99,4	EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO	
IE-035	N° 10	2,00	647,2	35,7	36,3	63,7		
IE-040	N° 40	0,425	854,8	47,1	83,5	16,5	Peso filtro (g)	N.A.
IE-043	N° 80	0,180	168,5	9,3	92,7	7,3	Peso muestra antes del ensayo (g)	N.A.
IE-047	N° 200	0,075	75,0	4,1	96,9	3,1	Peso muestra + filtro (g)	N.A.
IE-124	FONDO		12,5	0,7	97,6		Peso muestra despues del ensayo (g)	N.A.
							contenido de asfalto (g)	N.A.
							% de asfalto	N.A.

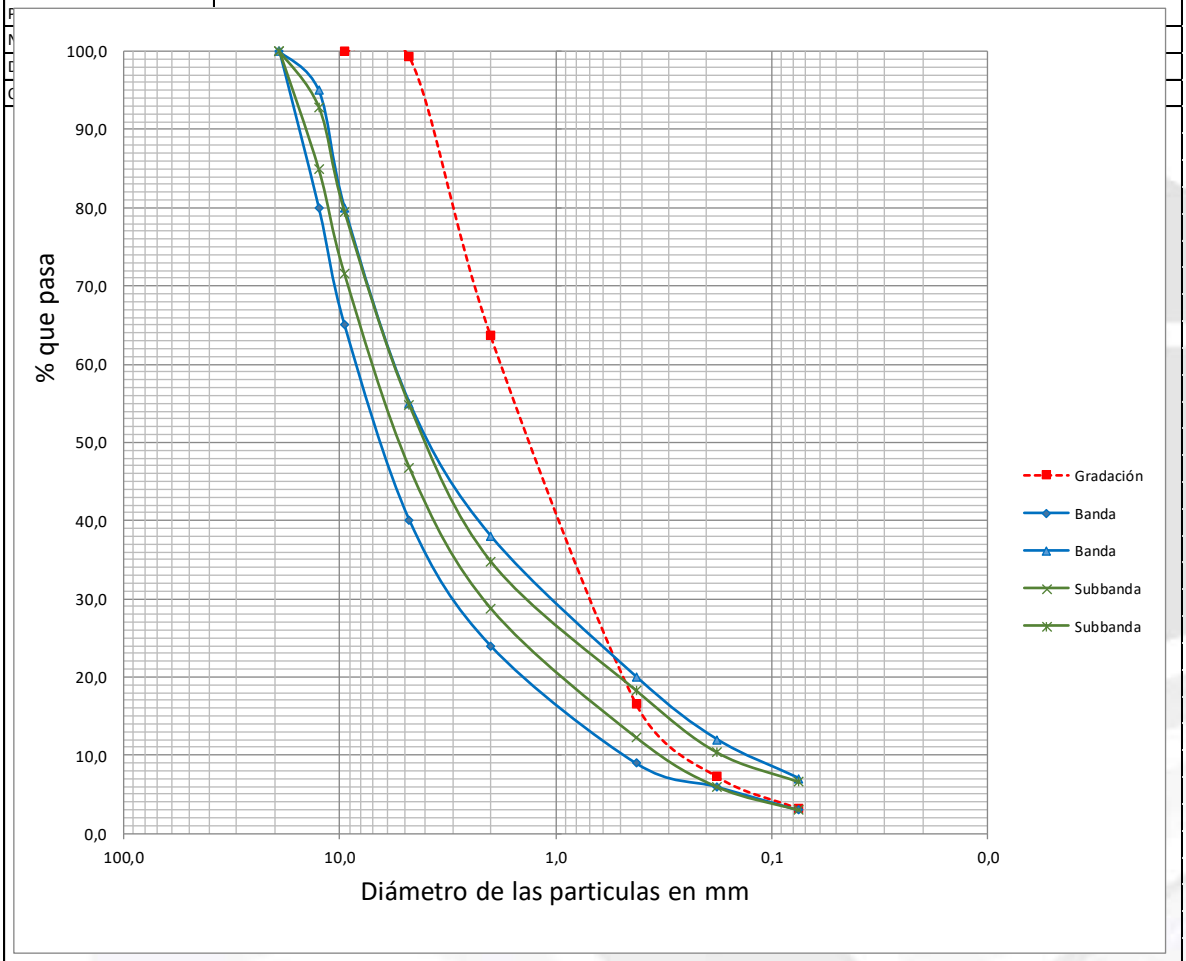
Gravedad Específica del solvente	G1	
Gravedad Específica de los finos	G2	
Gravedad Específica del asfalto	G3	
Masa de los contenidos del frasco (g)	M1	
Masa del asfalto y finos en el extracto (g)	M2	
Volumen del frasco (cm^3)	V2	
Masa de los finos en el extracto (g)	M3	

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	13/04/2022
MUFLA	IE-649	--
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	2/05/2022
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

	EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13	Código	FL-TC-22
		Versión	5
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 2 DE 2	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS	FECHA DE ENSAYO	17/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.	CONSECUTIVO N°	0011
CÓDIGO	191		



EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	13/04/2022
MUFLA	IE-649	--
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	2/05/2022
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13**					Código	FL-TC-22	
						Versión	5	
						Fecha de elaboración	15/09/2022	
						PÁGINA 1 DE 2		
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS					FECHA DE ENSAYO	17/01/2023	
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.					CONSECUTIVO N°	0011	
CÓDIGO	191							
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE							
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA		3		PROFUNDIDAD (m)	N.A.	
DESCRIPCIÓN	ARENA TRITURADA SIN LAVAR PROCEDENTE DE EL CÓNDOR							
OBSERVACIONES								

PESO TOTAL DE LA MUESTRA (g)			2277,80	SUMA DE PESOS RETENIDO (g)		1947,60	GRANULOMETRÍA	
PESO MUESTRA LAVADO SOBRE TAMIZ 200 (g)			1947,60	ERROR (%)		0,00	N° de tara	AB
							Peso tara (g)	191,2
	ABERTURA DEL TAMIZ						Peso tara + muestra seca (g)	2469,0
CÓDIGO	pulgadas	mm	P. RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	Peso de la muestra seca (g)	2277,8
	1 1/2 "	37,5					Peso tara + muestra lavada (g)	2138,8
	1 "	25,0					Peso muestra lavada (g)	1947,6
IE-025	3/4"	19,0						
IE-028	1/2"	12,5				100,0		
IE-029	3/8"	9,5	4,2	0,2	0,2	99,8		
IE-033	N° 4	4,75	237,7	10,4	10,6	89,4	EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO	
IE-035	N° 10	2,00	387,0	17,0	27,6	72,4		
IE-040	N° 40	0,425	573,9	25,2	52,8	47,2	Peso filtro (g)	N.A.
IE-043	N° 80	0,180	548,2	24,1	76,9	23,1	Peso muestra antes del ensayo (g)	N.A.
IE-047	N° 200	0,075	175,7	7,7	84,6	15,4	Peso muestra + filtro (g)	N.A.
IE-124	FONDO		20,9	0,9	85,5		Peso muestra despues del ensayo (g)	N.A.
							contenido de asfalto (g)	N.A.
							% de asfalto	N.A.

Gravedad Específica del solvente	G1	
Gravedad Específica de los finos	G2	
Gravedad Específica del asfalto	G3	
Masa de los contenidos del frasco (g)	M1	
Masa del asfalto y finos en el extracto (g)	M2	
Volumen del frasco (cm^3)	V2	
Masa de los finos en el extracto (g)	M3	

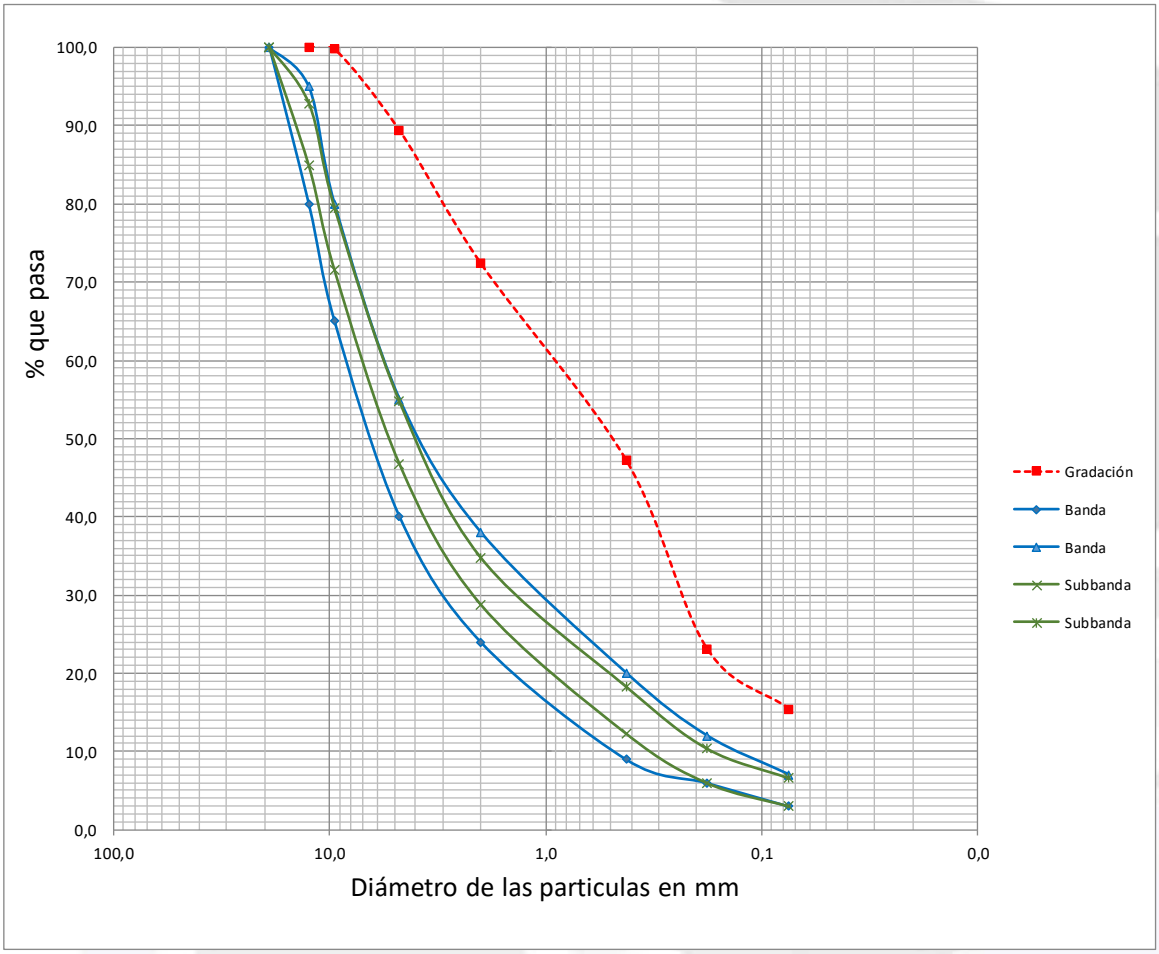
EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	13/04/2022
MUFLA	IE-649	--
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	2/05/2022
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13**			Código	FL-TC-22
				Versión	5
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 2 DE 2	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA DE ENSAYO	17/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	3	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	ARENA TRITURADA SIN LAVAR PROCEDENTE DE EL CÓNDOR				
OBSERVACIONES					



EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	13/04/2022
MUFLA	IE-649	--
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	2/05/2022
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13**					Código	FL-TC-22	
						Versión	5	
						Fecha de elaboración	15/09/2022	
						PÁGINA 1 DE 2		
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS					FECHA DE ENSAYO	20/01/2023	
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.					CONSECUTIVO N°	0011	
CÓDIGO	191							
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE							
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA		1		PROFUNDIDAD (m)	N.A.	
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19 CON FIBRA							
OBSERVACIONES								

PESO TOTAL DE LA MUESTRA (g)			5000,00	SUMA DE PESOS RETENIDO (g)		5000,00	GRANULOMETRÍA	
PESO MUESTRA LAVADO SOBRE TAMIZ 200 (g)			5000,00	ERROR (%)		0,00	N° de tara	N.A.
							Peso tara (g)	0,0
	ABERTURA DEL TAMIZ						Peso tara + muestra seca (g)	5000,0
CÓDIGO	pulgadas	mm	P. RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	Peso de la muestra seca (g)	5000,0
	1 1/2 "	37,5					Peso tara + muestra lavada (g)	5000,0
	1 "	25,0					Peso muestra lavada (g)	5000,0
IE-025	3/4"	19,0				100,0		
IE-028	1/2"	12,5	555,0	11,1	11,1	88,9		
IE-029	3/8"	9,5	670,0	13,4	24,5	75,5		
IE-033	N° 4	4,75	1240,0	24,8	49,3	50,7	EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO	
IE-035	N° 10	2,00	945,0	18,9	68,2	31,8		
IE-040	N° 40	0,425	825,0	16,5	84,7	15,3	Peso filtro (g)	N.A.
IE-043	N° 80	0,180	395,0	7,9	92,6	7,4	Peso muestra antes del ensayo (g)	N.A.
IE-047	N° 200	0,075	140,0	2,8	95,4	4,6	Peso muestra + filtro (g)	N.A.
IE-124	FONDO		230,0	4,6	100,0		Peso muestra despues del ensayo (g)	N.A.
							contenido de asfalto (g)	N.A.
							% de asfalto	N.A.

Gravedad Específica del solvente	G1	
Gravedad Específica de los finos	G2	
Gravedad Específica del asfalto	G3	
Masa de los contenidos del frasco (g)	M1	
Masa del asfalto y finos en el extracto (g)	M2	
Volumen del frasco (cm^3)	V2	
Masa de los finos en el extracto (g)	M3	

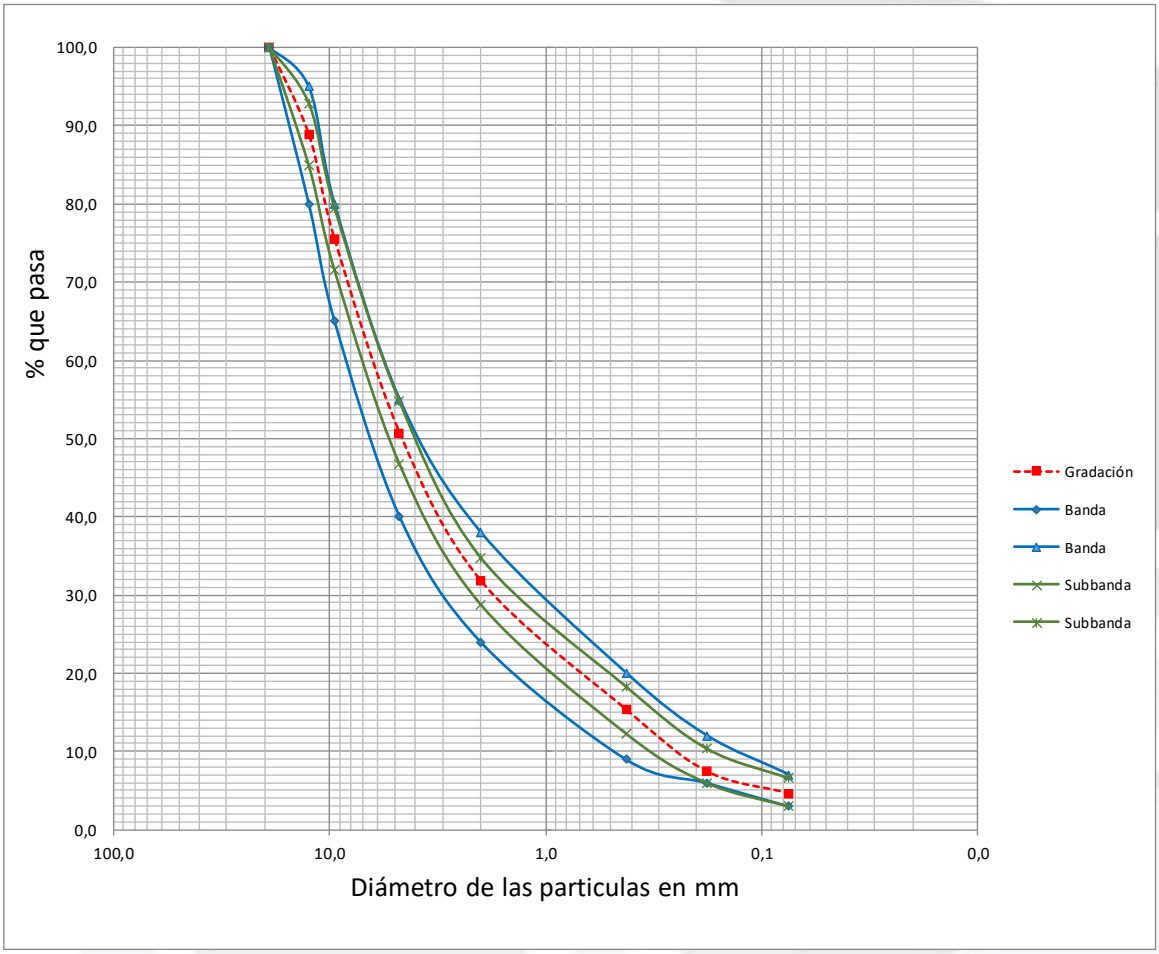
EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	13/04/2022
MUFLA	IE-649	--
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	2/05/2022
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13**			Código	FL-TC-22
				Versión	5
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 2 DE 2	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA DE ENSAYO	20/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19 CON FIBRA				
OBSERVACIONES					



EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	13/04/2022
MUFLA	IE-649	--
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	2/05/2022
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA (INV E-222-13, INV E-223-13)**				Código	FL-TC-17
					Versión	3
					Fecha elaboración	15/09/2022
					PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS				FECHA ENSAYO	24/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191					
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1 y 2	PROFUNDIDAD:		N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19					
OBSERVACIONES						

GRAVEDAD ESPECÍFICA DE FINOS INV E-222-13			
Procedimiento	Gravimétrico		
Temperatura	°C	21,7	21,8
Masa al aire de la muestra seca al horno, A	(g)	493,2	494,2
Masa del picnómetro aforado lleno de agua, B	(g)	656,0	660,9
Masa total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua, C	(g)	974,5	979,2
Masa de la muestra SSS, S	(g)	500,0	500,0
Gravedad específica Seca al Horno, SH		**2,72**	**2,72**
Promedio Gravedad específica Seca al Horno, SH		**2,72**	
Gravedad específica Saturada Superficialmente Seca, SSS		**2,75**	**2,75**
Promedio Gravedad específica Saturada Superficialmente Seca, SSS		**2,75**	
Gravedad específica Aparente		**2,82**	**2,81**
Promedio Gravedad específica Aparente		**2,82**	
Densidad Seca al Horno, SH	(kg/m^3)	2710	2710
Promedio Densidad Seca al Horno, SH	(kg/m^3)	2710	
Densidad Saturada Superficialmente Seca, SSS	(kg/m^3)	2750	2740
Promedio Densidad Saturada Superficialmente Seca, SSS	(kg/m^3)	2745	
Densidad Aparente	(kg/m^3)	2820	2800
Promedio Densidad Aparente	(kg/m^3)	2810	
Porcentaje de Absorción	(%)	1,4	1,2
PromedioPorcentaje de Absorción	(%)	1,3	

Masa total de la muestra	**(g)**	

Porcentajes de ensayo				
Tamiz		W retenido	% retenido	% pasa
pulg.	mm	g	%	%
N° 4	4,75			
			INV E-223-13	INV E-222-13

GRAVEDAD ESPECÍFICA DE GRUESOS INV E-223-13			
Masa de la muestra seca al horno, A	(g)	3200,0	3200,0
Masa al aire de la muestra saturada superficialmente seca, B	(g)	3241,0	3241,0
Masa aparente de la muestra saturada en agua, C	(g)	2081,9	2081,9
Gravedad específica Seca al Horno, SH		**2,76**	**2,76**
Promedio Gravedad específica Seca al Horno, SH		**2,76**	
Gravedad específica Saturada superficialmete seca, SSS		**2,80**	**2,80**
Promedio Gravedad específica Saturada superficialmete seca, SSS		**2,80**	
Gravedad específica Aparente		**2,86**	**2,86**
Promedio Gravedad específica Aparente		**2,86**	
Densidad del agua	(kg/m^3)	997,5	997,5
Densidad Seca al horno	(kg/m^3)	2750	2750
Promedio Densidad Seca al horno	(kg/m^3)	2750	
Densidad Superficialmente Seca	(kg/m^3)	2790	2790
Promedio Densidad Superficialmente Seca	(kg/m^3)	2790	
Densidad Aparente	(kg/m^3)	2850	2850
Promedio Densidad Aparente	(kg/m^3)	2850	
Porcentaje de Absorción	(%)	1,3	1,3
Promedio Porcentaje de Absorción	(%)	1,3	

Absorción	
GRAVEDAD ESPECÍFICA	

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022
Balanza Electrónica Ohaus	IE-004	13/04/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN UN AGREGADO GRUESO INV E-227-13**				**Código**	FL-TC-34
					Versión	2
					Fecha de elaboración	15/09/2022
					PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				FECHA DE ENSAYO	19/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191					
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1		PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19					
OBSERVACIONES						

Masa total de Ensayo (g)	6697,3
Tamiz donde se retuvo la muestra	No. 4
Cálculo de porcentaje de partículas fracturadas	Por masa

Retenido en Tamiz	Masa retenida (g)	Masa ensayada (g)	Masa de partículas con una cara fracturada (g)	Masa de partículas con dos caras fracturadas (g)	Masa de partículas sin caras fracturadas (g)	Porcentaje de partículas con una cara fracturada (%)	Porcentaje de partículas con dos caras fracturada (%)
3"	0	0				0	0
2 1/2"	0	0				0	0
2"	0	0				0	0
1 1/2"	0	0				0	0
1"	0	0				0	0
3/4"	0,0	0,0				0	0
1/2"	1249,2	1249,2	0,0	1249,2	0,0	100,0	100,0
3/8"	1202,1	1202,1	10,0	1192,1	0,0	100,0	99,2
No.4	4246,0	200,0	1,6	198,0	0,4	99,8	99,0

Porcetaje de partículas con una cara fracturada	**%**	**100**

Porcetaje de partículas con dos caras fracturadas	**%**	**99**

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-688	15/09/2022
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS / ONAC ACREDITADO	RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN DE LOS AGREGADOS POR MEDIO DE LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES INV E–218–13	Código	FL-TC-38
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE PAVIMENTOS S.A.S. / ISO/IEC 17025:2017 22-LAB-006		Versión	2
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	7/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
No. SONDEO	N.A	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19				
OBSERVACIONES					

PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		
Norma		INV E-218-13
Tamaño de agregados		19,0 mm
Número de Esferas		11
Masa de esferas	g	4593
Granulometría de la muestra de ensayo		B
Pasa 1" - Retiene 3/4"	g	0,0
Pasa 3/4 - Retiene 1/2"	g	0,0
Pasa 1/2 - Retiene 3/8"	g	2499,0
Pasa 3/8 - Retiene 1/4"	g	2500,0
Masa Muestra	g	4999,0
Masa despues de desgaste a 100 Revoluciones	g	4878,0
Masa despues de desgaste a 500 Revoluciones	g	4449,1
Masa despues de desgaste a 1000 Revoluciones	g	N.A.
Pérdidas despues de 100 Revoluciones	**%**	**2,4%**
Pérdidas despues de 500 Revoluciones	**%**	**11,0%**
Pérdidas despues de 1000 Revoluciones	**%**	**N.A.**

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Máquina de los Ángeles	IE-115	-
Balanza Electrónica	IE-164	13/04/2022
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL AGREGADO GRUESO A LA DEGRADACIÓN POR ABRASIÓN UTILIZANDO EL APARATO MICRO-DEVAL INV E–238–13**			**Código**	FL-TC-39
				Versión	3
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	7/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19				
OBSERVACIONES					

PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		
Tamaño máximo		3/4"
Gradación usada		1
Tiempo de rotación	min	120
Peso muestra seca antes del ensayo (Mi)	g	1500,4
Peso muestra seca después del ensayo (Mf)	g	1348,1
Pérdida = (Mi-Mf)/Mi*100	**%**	**10,2%**

GRADACIÓN UTILIZADA

	PASA TAMIZ	RETENIDO EN EL TAMIZ	MASA
1	19.0 mm 16.0 mm 12.5 mm	16.0 mm 12.5 mm 9.5 mm	375 g 375 g 750 g
2	12.5 mm 9.5 mm 6.3 mm	9.5 mm 6.3 mm 4.75 mm	750 g 375 g 375 g
3	9.5 mm 6.3 mm	6.3 mm 4.75 mm	750 g 750 g

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Micro-deval	IE-114	-
Balanza Electrónica	IE-164	13/04/2022
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS AGREGADOS GRUESOS POR EL MÉTODO DE 10% DE FINOS INV E–224–13**			**Código**	FL-TC-79
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	13/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19				
OBSERVACIONES					

CONDICIONES DEL AGREGADO		SECO	INMERSIÓN 24 HORAS
m1: Masa del agregado que contiene el recipiente cilindric	g	2795	2858
Penetración del pistón	mm	20	20
f: Máxima fuerza	kN	388,5	345,3
m2: Masa del agregado que pasa el tamiz No. 8	g	227,2	246,0
m: % de material que pasa en tamiz No. 8 a la máxima fuerza	%	8,13	8,61
F: Carga necesaria para producir 10% de finos	kN	448	383
Relación Húmedo/Seco		86	

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Balanza Electrónica Ohaus	IE-164	13/04/2022

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS INV E-220-13**	**Código**	FL-TC-42
		Versión	2
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				FECHA DE ENSAYO	19/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191					
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1		PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19					
OBSERVACIONES						

Tipo de solución usada	Sulfato de magnesio

AGREGADO FINO

Tamaño Tamiz	% Gadación original	Masas de ensayo (g)	Tamices designados para pérdida	Masas despues de tamizado (g)	% que pasa el tamiz designado	Pérdida ponderada en porcentaje
Pasa 3/8" - Ret.No.4			Pasa 3/8" - Ret.No.4			
Pasa No.4 - Ret. No.8			Pasa No.4 - Ret. No.8			
Pasa No.8 - Ret. No.16			Pasa No.8 - Ret. No.16			
Pasa No.16 - Ret. No.30			Pasa No.16 - Ret. No.30			
Pasa No.30 - Ret. No.50			Pasa No.30 - Ret. No.50			
		0				**0,0**

AGREGADO GRUESO

Tamaño Tamiz	% Gradación original	Masas de ensayo (g)	Tamices designados para pérdida	Masas despues de tamizado (g)	% que pasa el tamiz designado	Pérdida ponderada en porcentaje
Pasa 4" - Ret. 3 1/2"	0,0	0	Ret. 3"	0	0,0	0,0
Pasa 3 1/2" - Ret. 3"	0,0	0	Ret. 2 1/2"	0	0,0	0,0
Pasa 3" - Ret. 2 1/2"	0,0	0	Ret. 2"	0	0,0	0,0
Pasa 2 1/2" - Ret.1 1/2"	0,0	0	Ret. 1 1/4"	0	0,0	0,0
Pasa 1 1/2" - Ret. 3/4"	0,0	0,0	Ret. 5/8"	0,0	0,0	0,0
Pasa 3/4" - Ret. 3/8"	24,6	1000,0	Ret. 5/16"	999,8	0,0	0,0
Pasa 3/8" - Ret. No.4	24,3	300,0	Ret. No.5	287,9	4,0	1,0
		1300				**1,0**

EXAMEN CUALITATIVO	TOTAL	ROTURA	DESINTEGRACIÓN	EXFOLIACIÓN	AGRIETAMIENTO
Pasa 1 1/2" - Ret. 3/4"					
Pasa 2 1/2" - Ret. 1 1/2"					
Pasa 3" - Ret. 2 1/2"					

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Balanza Electrónica	IE-688	15/09/2022
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**PROPORCIÓN DE PARTICULAS PLANAS, ALARGADAS O PLANAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS INV E-240-13**	**Código**	FL-TC-36
		Versión	3
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	

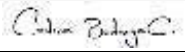
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				FECHA DE ENSAYO	19/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191					
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD		N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19					
OBSERVACIONES						

RELACIÓN	5:1	**MÉTODO**	B

FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA		**MASA (g)**	**RETENIDO DE LA GRADACIÓN ORIGINAL (%)**	**RE TENIDO DE LA FRACCIÓN (%)**	**PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS**		**PARTÍCULAS NO CALIFICADAS COMO PLANAS Y ALARGADAS (%)**		**PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS**
PASA	**RETENIDO**				**(g)**	**(%)**	**(g)**	**(%)**	**PONDERADO**
11/2"	1"								
1"	3/4"								
3/4"	1/2"	1249,2	16,9	34,6	16,7	1,3	1232,5	98,7	0,5
1/2"	3/8"	1202,1	7,7	15,7	25,1	2,1	1177,0	97,9	0,3
3/8"	No.4	200,0	24,3	49,7	9,4	4,7	190,6	95,3	2,3
TOTAL		**2651,3**	**48,9**	**100,0**	**PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS (%)**				**3,1**

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022
Dispositivo de Calibracion Proporcional	IEA-039	-
Balanza Electrónica	IE-688	12/08/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
			
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DETERMNACIÓN DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE AGREGADO GRUESO INV E-237-13**			**Código**	FL-TC-30
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	31/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD [m]	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19				
OBSERVACIONES					

Tamaño máximo de los agregados	3/4"

HUMEDAD		
Tara		22
Masa Tara	(g)	125,4
Masa Tara + Muestra Húmeda	(g)	3150,4
Masa Tara + Muestra Seca	(g)	3141,4
Masa Muestra Húmeda (Mh)	(g)	3025,0
Masa Muestra Seca (Ms)	(g)	3016,0
Humedad (W)	(%)	0,30

LAVADO		
Tara		67-13
Masa Tara	(g)	150,1
Masa Tara + Fracción Húmeda de ensayo	(g)	3177,4
Masa Fracción Húmeda de ensayo (Mhe)	(g)	3027,3
Masa Seca de la Fracción de ensayo (Mse)	(g)	3018,3
Masa Tara + Porción Agregado Seco despues de ensayo	(g)	3155,0
Masa Porción Agregado Seco despues de ensayo	(g)	3004,9
Masa Tara + Porción Agregado Seco y Tamizado despues de ensayo	(g)	3153,0
Masa Porción Agregado Seco y Tamizado despues de ensayo (m)	(g)	3002,9
Impurezas de la porción de ensayo (I)	(g)	15,4
Coeficiente de Limpieza Superficial	**(%)**	**0,5**

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Horno	IE-002	2/05/2022
Balanza electrónica	IE-004	13/04/2022

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS INV E-220-13**	**Código**	FL-TC-42
		Versión	2
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				FECHA DE ENSAYO	19/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191					
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1		PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19					
OBSERVACIONES						

Tipo de solución usada	Sulfato de magnesio

AGREGADO FINO						
Tamaño Tamiz	**% Gadación original**	**Masas de ensayo (g)**	**Tamices designados para pérdida**	**Masas despues de tamizado (g)**	**% que pasa el tamiz designado**	**Pérdida ponderada en porcentaje**
Pasa 3/8" - Ret.No.4	24,3	100,1	Pasa 3/8" - Ret.No.4	90,1	10,0	2,4
Pasa No.4 - Ret. No.8	14,5	100,1	Pasa No.4 - Ret. No.8	88,8	11,3	1,6
Pasa No.8 - Ret. No.16	9,5	100,2	Pasa No.8 - Ret. No.16	82,3	17,9	1,7
Pasa No.16 - Ret. No.30	5,7	100,1	Pasa No.16 - Ret. No.30	93,9	6,2	0,4
Pasa No.30 - Ret. No.50	6,4	100,1	Pasa No.30 - Ret. No.50	91,3	8,8	0,6
		500,6				**6,7**

AGREGADO GRUESO						
Tamaño Tamiz	**% Gradación original**	**Masas de ensayo (g)**	**Tamices designados para pérdida**	**Masas despues de tamizado (g)**	**% que pasa el tamiz designado**	**Pérdida ponderada en porcentaje**
Pasa 4" - Ret. 3 1/2"						
Pasa 3 1/2" - Ret. 3"						
Pasa 3" - Ret. 2 1/2"						
Pasa 2 1/2" - Ret.1 1/2"						
Pasa 1 1/2" - Ret. 3/4"						
Pasa 3/4" - Ret. 3/8"						
Pasa 3/8" - Ret. No.4						
		0				**0,0**

EXAMEN CUALITATIVO	TOTAL	ROTURA	DESINTEGRACIÓN	EXFOLIACIÓN	AGRIETAMIENTO
Pasa 1 1/2" - Ret. 3/4"					
Pasa 2 1/2" - Ret. 1 1/2"					
Pasa 3" - Ret. 2 1/2"					

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Balanza Electrónica	IE-688	15/09/2022
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE PAVIMENTOS S.A.S. / ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 22-LAB-006	**EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS INV E-133-13**			Código	FL-TC-31
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	23/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD [m]	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19				
OBSERVACIONES					

PROCEDIMIENTO	
Procedimiento de preparación	Procedimiento A
Método de agitación	Método Manual

RESULTADOS				
Determinación	1	2	3	4
Lectura de arcilla (mm)	6,3	6,7	5,8	6,4
Lectura de arena (mm)	3,8	3,9	3,9	3,9
Equivalente de arena (%)	61	59	68	61
Equivalente de arena promedio (%)	63			

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Equipo de ensayo de equivalente de arena	IE-107	-

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**VALOR AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS INV E-235-13**			**Código**	FL-TC-105
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	6/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19				
OBSERVACIONES					

ENSAYO AZUL DE METILENO		
Masa de la muestra de ensayo, M_1 (g)		200
Concentración de la solución (g/l)		10
Cantidad inicial de solución (ml)		5
Aureola	☐ Si ■ No	
Cantidad final de solución, V_1 (ml)		95
Aureola	■ Si ☐ No	
Después de 5 min	■ Si ☐ No	
Valor Azul de Metileno, VA (g/kg)		**4,8**

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
AGITADOR	IE-234	--
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-536	22/09/2022
PICNÓMETRO 1000 ml	IE-231	--
BURETA 50 ml	IE-232	15/04/2021

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE PAVIMENTOS S.A.S. / ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 22-LAB-006		**DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS INV E-125-13, INV E-126-13**				Código	FL-TC-12
						Versión	3
						Fecha elaboración	15/09/2022
						PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO		PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				FECHA ENSAYO	17/01/2023
CLIENTE		ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO		191					
PERSONA RESPONSABLE		CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
N° SONDEO		N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD [m]		N.A.
DESCRIPCIÓN		AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19					
OBSERVACIONES							
		DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO			DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO		
Método de preparación de la mestra		Vía Seca					
Método		A (Multipuntos)			Manual		
Recipiente	No.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
Peso del suelo húmedo + recipiente	[g]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Peso del suelo seco + recipiente	[g]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Peso del recipiente	[g]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Peso del suelo seco	[g]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Peso del agua	[g]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Contenido de humedad	%	0	0	0	0	0	
Número de golpes	N	0	0	0			
Pendiente C. de fluídez	m	0,00					
Intercepto C. de fluídez	b	0,00					

LÍMITE LÍQUIDO	%	NL
LÍMITE PLÁSTICO	%	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	%	NP

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Horno Humboldt	IE-002	2/05/2022
Balanza	IE-688	15/09/2022
Cazuela Casagrande	IE-642	-

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACIOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (ANGULARIDAD) INV E-239-13**			**Código**	FL-TC-33
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	23/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD [m]	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19				
OBSERVACIONES					

Método de prueba	Método A: Muestra con gradación estandar

Volumen del recipiente cilíndrico	**ml**	100,2
Masa del recipiente cilíndrico	**g**	263,6

		1	2	3
Masa del recipiente cilíndrico con el agregado fino	**g**	403,5	403,6	403,5
Gravedad específica seca del agregado fino		2,80	2,80	2,80
Masa del agregado fino	**g**	139,9	139,98	139,9
Porcentaje de vacíos del agregado fino sin compactar	**%**	50,1	50,1	50,1

PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR	50,1 %

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-720	4/10/2022
EQUIPO DE ANGULARIDAD	IEA-037	--

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA DE SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL INV E-128-13**			Código	FL-TC-15
				Versión	4
				Fecha elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA ENSAYO	24/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	No. MUESTRA	1	PROFUNDIDAD:	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19				
OBSERVACIONES					

METODO A: Muestra húmeda [x] METODO B: Muestra secada al horno [ ]

Masa total de la muestra	(g)	N.A.
Masa retenida en tamiz No. 4	(g)	N.A.
Porcentaje de partículas retenidas en tamiz No. 4	(%)	N.A.

Muestra		1	1
N° del Picnómetro		IE-733	IE-518
Temperatura	(°C)	25,6	25,9
Masa del picnómetro+agua+suelo	(g)	675,0	692,7
Masa del suelo seco	(g)	50,0	50,0
Masa del picnómetro	(g)	144,6	162,3
Volumen del picnómetro	(cm^3)	497,5	497,5
Densidad del agua a la temperatura de ensayo	(g/cm^3)	0,99689	0,99681
Masa del picnometro+agua	(g)	642,6	660,3
Gravedad específica del suelo a la temperatura de ensayo, G_t		2,833	2,833
Coeficiente de corrección por temperatura, K		0,99868	0,99860
Gravedad específica del suelo a 20°C, $G_{20°C}$		**2,829**	**2,829**
$G_{20°C}$ promedio		**2,829**	

Gravedad específica del retenido en el tamiz No 4, INV E-223-13		
Temperatura	(°C)	
Coeficiente de corrección por temperatura, K		
Gravedad específica del retenido en el tamiz No 4, $G_{20°C}$		
Gravedad específica promedio de todo el suelo a 20°C, $Gs_{20°C}$		

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
PICNÓMETROS	--	--
BALANZA ELECTRÓNICA OHAUS	IE-004	13/04/2022
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**CONCENTRACIÓN CRÍTICA DEL LLENANTE EN MEZCLAS DE CONCRETO ASFÁLTICO INV E-745-13**	Código	FL-TC-88
		Versión	2
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.	FECHA DE ENSAYO	4/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.	CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191		
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE		
MUESTRA	1		
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19		
OBSERVACIONES			

CONCENTRACIÓN CRÍTICA DEL LLENANTE			
Masa de la muestra de llenante - M	(g)	10,4	10,4
Volumen del sedimento - V	(cm^3)	8,5	8,5
Gravedad especifica del llenante - G_s		2,829	2,829
Concentración crítica del llenante - C_s		0,43	0,43
Promedio		0,43	

CONCENTRACIÓN REAL DEL LLENANTE			
Contenido de asfalto - P_b	(%)	5,2	5,2
Pasa 200	(%)	4,6	4,6
Gravedad especifica del llenante - G_s		2,829	2,829
Volumen de llenante - F		1,54	1,54
Asfalto efectivo - P_{be}	(%)	4,8	4,8
Gravedad especifica del asfalto - G_b		1,023	1,023
Volumen de asfalto efectivo - A		4,69	4,69
Concentración real del llenante - C_v		0,25	0,25
Promedio		0,25	

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Balanza electrónica	IE-003	13/04/2022
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DENSIDAD BULK DEL LLENANTE MINERAL EN KEROSENE INV E-225-13**	Código	FL-TC-89
		Versión	2
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.	FECHA DE ENSAYO	4/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.	CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191		
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE		
MUESTRA	1		
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19		
OBSERVACIONES			

DENSIDAD BULK DEL LLENANTE			
Masa de la muestra de llenante	(g)	10,0	10,0
Volumen aparente del llenante sedimentado - V	(ml)	12,0	12,0
Densidad bulk	(g/ml)	0,8	0,8
Promedio		0,8	

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Balanza electrónica	IE-003	13/04/2022
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**VACÍOS DEL LLENANTE SECO COMPACTADO INV E-229-13**			**Código**	FL-TC-80
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	4/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19				
OBSERVACIONES					

ESPESOR DE LA PASTILLA DEL LLENANTE (mm)	MASA (g)	VACÍOS DEL LLENANTE SECO COMPACTADO
11,8	9,27	43,43
11,9	9,28	43,84
11,9	9,39	43,18

GRAVEDAD ESPECIFICA DEL LLENANTE	2,829
AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL INTERIOR DEL CILINDRO (mm^2)	490,875

VACÍOS DEL LLENANTE SECO COMPACTADO: 43,48 %

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Horno	IE-002	2/05/2022
Balanza Electrónica	IE-004	13/04/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**EFECTO DEL AGUA SOBRE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS SUELTAS INV E-757-13**			Código	FL-TC-90
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	7/07/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD [m]	N.A.
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19 CON FIBRA FORTA FI				
OBSERVACIONES					

MEZCLA EN AGUA HERVIDA	**MEZCLA EN AGUA SIN HERVIR**
	

Todos los agregados quedaron cubiertos de asfalto después de estar en agua hirviendo durante 10 minutos.

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
N.A.	N.A.	N.A.

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**ADHESIVIDAD DE LOS LIGANTES BITUMINOSOS A LOS AGREGADOS FINOS (MÉTODO RIEDEL WEBER) INV E-774-13**			Código	FL-TC-87
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	6/07/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD [m]	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19 CON FIBRA FORTA FI				
OBSERVACIONES					

AGREGADO	Arena pasa tamiz No. 30 y retiene tamiz No. 50
ASFALTO	Asfalto 60-70

SOLUCIÓN DE ENSAYO	ÍNDICE DE ADHESIVIDAD RIEDEL WEBER	DESPRENDIMIENTO
DESPLAZAMIENTO TOTAL CON AGUA DESTILADA	0	No hay desprendimiento
M/256	1	No hay desprendimiento
M/128	2	No hay desprendimiento
M/64	3	No hay desprendimiento
M/32	4	No hay desprendimiento
M16	5	No hay desprendimiento
M/8	6	No hay desprendimiento
M/4	7	No hay desprendimiento
M/2	8	No hay desprendimiento
M/1	9	No hay desprendimiento
NO HAY DESPLAZAMIENTO CON LA SOLUCIÓN M/1	10	No hay desprendimiento

La solución M/1 no produce el desprendimiento total del agregado fino, por lo que el índice de adhesividad de la mezcla es 10.

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
BALANZA ELECTRÓNICA OHAUS	IE-720	4/10/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

ANEXO 2
REPORTE DEL CEMENTO ASFÁLTICO SUMINISTRADO POR EL PROVEEDOR

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

ECOPETROL
ENERGÍA PARA EL FUTURO

GERENCIA REFINERIA BARRANCABERMEJA
DEPARTAMENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS

Página 1 de 1

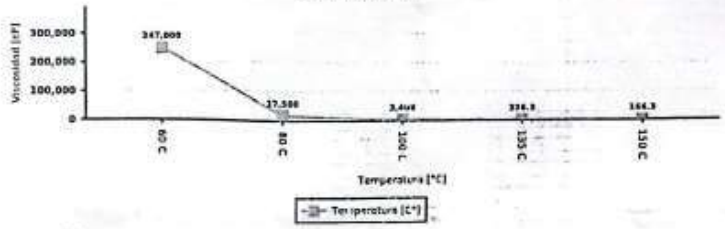
CERTIFICADO DE CALIDAD

PRODUCTO: ASFALTO 60/70
NÚMERO DE MUESTRA: 2212147200
FECHA DE VOBO: 14/12/2022 08:11
ALMACENAMIENTO: 40200
CLIENTE: Depto. Materias Primas y Productos

VOBO: SI

ANALISIS	FECHA DE ANALISIS	RESULTADO	UNIDAD	ESPECIFICACION	METODO
VISCOSIDAD A 60 C	14-12-2022 12:46	17500	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 135 C	14-12-2022 12:46	326.3	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 150 C	14-12-2022 12:46	166.3	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 60 C	14-12-2022 11:26	247000	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
VISCOSIDAD A 105 C	14-12-2022 11:26	3404	cP	REPORTAR	ASTM D 4402 VISCOSIDAD CENTIPOISE
DUCTILIDAD (25°C, 5cm/min)	14-12-2022 12:46	140	cm	100 Mínimo	ASTM D 113 DUCTILIDAD ASFALTOS
GRAVEDAD API/DENSIDAD A 15 °C					
GRAVEDAD API	14-12-2022 10:58	6.7	Grados API	REPORTAR	ASTM D 4052-18a DENSIDAD DIGITAL
DENSIDAD A 15 °C	14-12-2022 10:58	1023.2	kg/m3	REPORTAR	ASTM D 4052-18a DENSIDAD DIGITAL
PENETRACION A 25°C 100g, 5s	14-12-2022 11:25	69	mm/10	60 Mínimo - 70 Máximo	ASTM D 5 INDICE DE PENETRACION CALCULADO
INDICE DE PENETRACION	14-12-2022 11:25	-1.2	N/A	REPORTAR	ASTM D 5 INDICE DE PENETRACION CALCULADO
PERDIDA DE MASA	14-12-2022 12:46	0.208	g*100g	1.0 Máximo	ASTM D 2872 PERDIDA DE MASA
PUNTO DE ABLANDAMIENTO	14-12-2022 11:25	49.3	°C	45 Mínimo - 55 Máximo	ASTM D 36 PUNTO ABLANDAMIENTO
PUNTO DE INFLAMACION	14-12-2022 12:41	298	°C	232 Mínimo	ASTM D 92-16b PUNTO INFLAM COPA ABIER CLEV
SOLUBILIDAD EN ASFALTOS	14-12-2022 12:46	99.8	%	99 Mínimo	ASTM D 2042 SOLUBILIDAD EN ASFALTOS
VISTO BUENO TANQUES					
Visto	14-12-2022 12:46	SI	No Aplica	REPORTAR	VISTO BUENO
COMENTARIO	14-12-2022 12:46	NINGUNO	No Aplica	REPORTAR	VISTO BUENO

CURVA REOLÓGICA



Laboratorio
TA3-1
150° C

Vista Nombre

JOHNIER QUINTERO SANTIAGO

Nota 1: Si usted requiere duda en cuanto al producto favor comunicarse con la Gerencia de Comercialización.
Certificados Gerencia Refinería Barrancabermeja: CARRERA 3 CALLES 19 Y 19A -COMPLEJO INDUSTRIAL
• Comercialización Barrancabermeja: (057)(6) 9002390657 fax (057)(6) 6971 Refinería ECOPETROL S.A.
• Comercialización de Petroquímicos y Energéticos Bogotá: (057)(1)345 6000 6666 Ty fax (1)6666 FAX: (057)(1) 5560 2626 Calle 37 No. 7-43 Piso 8
• Coordinación de Combustibles Bogotá: (057)(1) 6201 9000 5667 5491. FAX (057)(1) 5560 2626 Calle 37 No. 7-43 Piso 8
Para cualquier reclamo se requiere comunicación escrita informando producto, No. de factura y objeto del reclamo, enviar muestra del producto (Líquidos un galón, sólidos 3 kilos). Para el polietileno adicionar el número de lote
Nota 2: Estos formatos no deben poseer ningún tipo de alteración de la acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 otorgada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
Los resultados de los ensayos del presente certificado corresponden a la muestra recibida en el laboratorio y son conformes con las especificaciones definidas en el mismo y con las regulaciones nacionales aplicables.
REGLA DE DECISIÓN
Se tienen asimismo los resultados de los ensayos de suelos han sido comunicados al Departamento de Materias Primas, sin embargo, estos no están implícitos en el resultado reportado para dar cumplimiento a los
Especificaciones definidas en las Regulaciones Nacionales Aplicables. Cuando el resultado reportado sea igual o cercano al límite de especificación, el nivel de riesgo dado no está estimado de acuerdo con la guía ILAC-G 8:09 "Regla de Decisión
Simple y de Riesgo Compartido". En caso de obtener un resultado fuera de especificación, la diferencia entre estos será resuelta aplicando la norma ASTM D3244 "Practica para utilizar resultados de ensayo con el fin de determinar la conformidad
con las especificaciones".

FIN DEL INFORME

Fecha de Impresión 15/12/2022 22:59

05/01/2023

ANEXO 3
CUADRO Y CURVAS MARSHALL

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	DISEÑO DE MEZCLAS AFÁLTICAS MÉTODO MARSHALL	Código	FL-TC-25
		Versión	2
		Fecha elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 2	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS															FECHA ENSAYO			3/02/2023					
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S															CONSECUTIVO No.			0011					
CÓDIGO	191																							
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE																							
N° SONDEO	N.A.		No. MUESTRA		N.A		PROFUNDIDAD (m)		N.A.							Fracción de gruesos (%)	49,3		Gavedad específica bulk de gruesos					2,76
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19 CON CON FIBRA FORTA FI															Fracción de finos (%)	46,1		Gavedad específica bulk de finos					2,72
OBSERVACIONES																Llenante (%)	4,6		Gavedad específica del llenante					2,83

Número de probeta	% de asfalto (Pb)	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Peso seco (A) (g)	Peso en agua (C) (g)	Peso SSS (B) (g)	Volumen	Gravedad específica bulk a 25°C (Gmb)	Gravedad específica Bulk de los agregados combinados (Gsb)	Gravedad específica del asfalto (Gb)	Peso unitario (Kg/m³)	% agua absorbida	Gravedad específica máxima de la mezcla (Gmm)	Gravedad específica efectiva del agregado (Gse)	% asfalto absorbido (Pba)	% asfalto efectivo (Pbe)	% vacíos en el agregado mineral (VAM)	% vacíos con aire (Va)	% vacíos llenos con asfalto (VFA)	Relación llenante / ligante efectivo	Estabilidad (kN) Medida	Estabilidad (kN) Corregida	Flujo (mm)	Estabilidad/ flujo
1	3,5	10,1	6,76	1199,8	708,4	1211,7	503,3	2,384	2,744	1,023	2377	0,024	2,616	2,773	0,38	3,1	16,2	8,9	45,2	1,5	9,34	8,50	2,71	3,14
2	3,5	10,1	6,70	1189,9	697,2	1202,2	505,0	2,356	2,744	1,023	2349	0,024	2,616	2,773	0,38	3,1	17,2	9,9	42,1	1,5	10,51	9,72	2,88	3,37
3	3,5	10,1	6,96	1205,9	721,1	1231,2	510,1	2,364	2,744	1,023	2357	0,050	2,616	2,773	0,38	3,1	16,9	9,6	42,9	1,5	10,47	9,08	2,97	3,06
PROMEDIO	3,5	10,1	6,8	1198,5	708,9	1215,0	506,1	2,368	2,744	1,023	2361	0,033	2,616	2,773	0,38	3,1	16,7	9,5	43,4	1,5	10,10	9,10	2,85	3,19
4	4,0	10,1	6,85	1218,1	736,9	1241,0	504,1	2,416	2,744	1,023	2409	0,045	2,595	2,773	0,38	3,6	15,5	6,9	55,5	1,3	15,14	13,45	3,00	4,48
5	4,0	10,1	6,84	1219,4	727,7	1233,9	506,2	2,409	2,744	1,023	2402	0,029	2,595	2,773	0,38	3,6	15,7	7,2	54,4	1,3	13,23	11,78	2,96	3,98
6	4,0	10,1	6,84	1215,0	729,1	1230,2	501,1	2,425	2,744	1,023	2417	0,030	2,595	2,773	0,38	3,6	15,2	6,6	56,8	1,3	12,24	10,90	3,05	3,57
PROMEDIO	4,0	10,1	6,8	1217,5	731,2	1235,0	503,8	2,417	2,744	1,023	2409	0,035	2,595	2,773	0,38	3,6	15,5	6,9	55,6	1,3	13,54	12,04	3,00	4,01
7	4,5	10,1	6,96	1209,9	733,9	1241,6	507,7	2,383	2,744	1,023	2376	0,062	2,575	2,773	0,39	4,1	17,1	7,5	56,4	1,1	15,08	13,09	3,16	4,14
8	4,5	10,1	6,85	1217,5	737,1	1236,9	499,8	2,436	2,744	1,023	2429	0,039	2,575	2,773	0,39	4,1	15,2	5,4	64,6	1,1	14,87	13,20	3,03	4,36
9	4,5	10,1	6,62	1218,3	744,0	1231,0	487,0	2,502	2,744	1,023	2494	0,026	2,575	2,773	0,39	4,1	12,9	2,8	78,0	1,1	13,99	13,13	2,90	4,53
PROMEDIO	4,5	10,1	6,8	1215,2	738,3	1236,5	498,2	2,440	2,744	1,023	2433	0,042	2,575	2,773	0,39	4,1	15,1	5,2	66,3	1,1	14,64	13,14	3,03	4,34
10	5,0	10,1	6,83	1226,5	744,6	1252,0	507,4	2,417	2,744	1,023	2410	0,050	2,555	2,774	0,39	4,6	16,3	5,4	67,0	1,0	13,48	12,04	3,27	3,68
11	5,0	10,1	6,69	1216,0	731,7	1233,7	502,0	2,422	2,744	1,023	2415	0,035	2,555	2,774	0,39	4,6	16,2	5,2	67,8	1,0	13,78	12,79	3,16	4,05
12	5,0	10,1	6,70	1224,9	737,4	1237,5	500,1	2,449	2,744	1,023	2442	0,025	2,555	2,774	0,39	4,6	15,2	4,1	72,8	1,0	13,20	12,21	3,05	4,00
PROMEDIO	5,0	10,1	6,7	1222,5	737,9	1241,1	503,2	2,430	2,744	1,023	2422	0,037	2,555	2,774	0,39	4,6	15,9	4,9	69,2	1,0	13,49	12,35	3,16	3,91
13	5,5	10,1	6,62	1228,9	736,1	1238,5	502,4	2,446	2,744	1,023	2439	0,019	2,535	2,774	0,39	5,1	15,8	3,5	77,8	0,9	11,55	10,85	3,36	3,23
14	5,5	10,1	6,82	1227,8	728,5	1243,8	515,3	2,383	2,744	1,023	2376	0,031	2,535	2,774	0,39	5,1	18,0	6,0	66,5	0,9	11,39	10,20	2,91	3,50
15	5,5	10,1	6,75	1227,6	731,1	1245,0	513,9	2,389	2,744	1,023	2382	0,034	2,535	2,774	0,39	5,1	17,7	5,8	67,5	0,9	11,54	10,53	3,47	3,04
PROMEDIO	5,5	10,1	6,7	1228,1	731,9	1242,4	510,5	2,406	2,744	1,023	2399	0,028	2,535	2,774	0,39	5,1	17,2	5,1	70,6	0,9	11,49	10,53	3,25	3,26
16	6,0	10,1	6,83	1232,9	726,1	1246,5	520,4	2,369	2,744	1,023	2362	0,026	2,515	2,773	0,39	5,6	18,9	5,8	69,2	0,8	11,23	10,03	3,47	2,89
17	6,0	10,1	6,67	1239,9	724,6	1246,2	521,6	2,377	2,744	1,023	2370	0,012	2,515	2,773	0,39	5,6	18,6	5,5	70,5	0,8	10,67	9,92	3,25	3,05
18	6,0	10,1	6,70	1238,0	728,8	1242,6	513,8	2,409	2,744	1,023	2402	0,009	2,515	2,773	0,39	5,6	17,5	4,2	76,0	0,8	9,93	9,18	3,19	2,88
PROMEDIO	6,0	10,1	6,7	1236,9	726,5	1245,1	518,6	2,385	2,744	1,023	2378	0,016	2,515	2,773	0,39	5,6	18,3	5,2	71,9	0,8	10,61	9,71	3,30	2,94

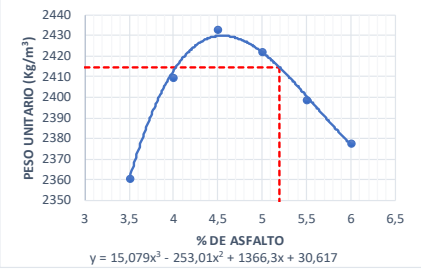
EQUIPO UTILIZADO

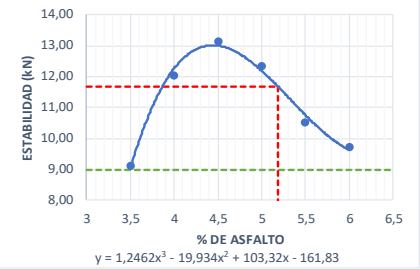
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
MEDIDOR DE DESPLAZAMIENTO	IE-008	02/07/2022
CELDA DE CARGA 50 KN	IE-009	02/07/2022
BALANZA ELECTRÓNICA OHAUS	IE-004	13/04/2022

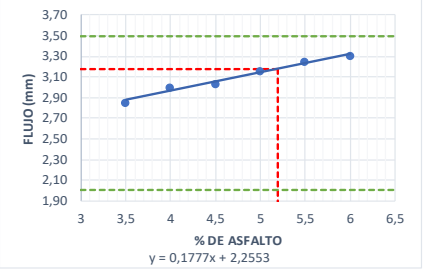
REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	Director Técnico	Lina María Gómez Cano

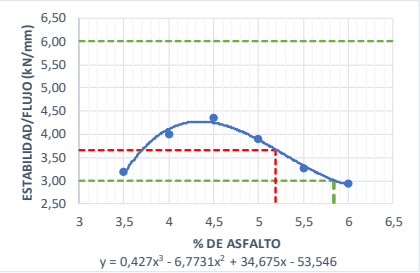
	DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS MÉTODO MARSHALL	Código	FL-TC-25
		Versión	2
		Fecha elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 2 DE 2	

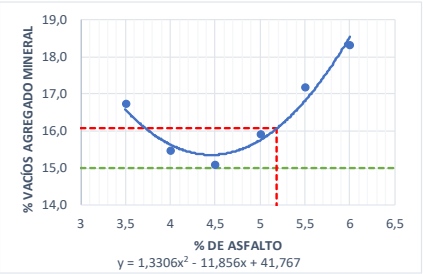
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	3/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0011
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	No. MUESTRA	N.A.	PROFUNDIDAD [m]	N.A.
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19 CON CON FIBRA FORTA FI				
OBSERVACIONES					

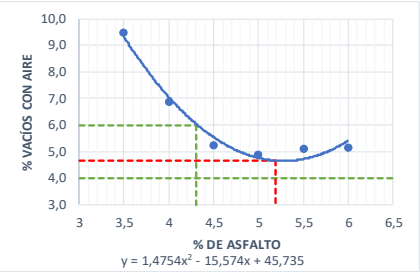


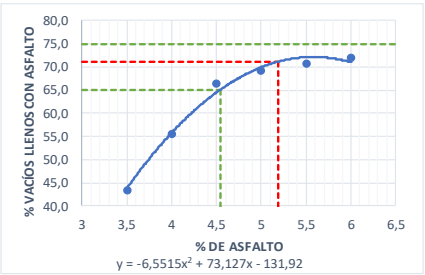


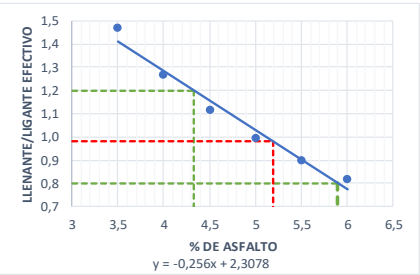


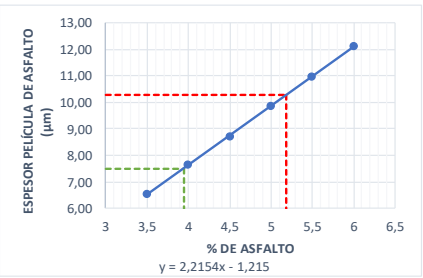


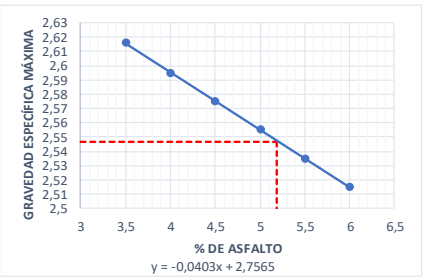












INTEINSA PAVIMENTOS	**GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECIMENES SATURADOS Y SUPERFICIE SECA - ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E-733-13, I.N.V. E-744-13, I.N.V. E-748-13**	Código	FL-TC-24
		Versión	5
		Fecha elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS				FECHA ENSAYO	14/06/2023	
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO No.	0567	
CÓDIGO	191						
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE						
N° SONDEO	N.A.	No. MUESTRA	1	PROFUNDIDAD (m)	N.A.	Fracción de gruesos (%)	49,3
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA MSC-19 CON FIBRA FORTA FI Y ASFALTO 60/70 PARA MEZCLA TIBIA DE HQ					Fracción de finos (%)	46,1
OBSERVACIONES						Llenante (%)	4,6

																					Estabilidad			
Número de probeta	% de asfalto (Pb)	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Peso seco (A) (g)	Peso en agua (C) (g)	Peso SSS (B) (g)	Masa del Volumen (g)	Gravedad específica bulk a 25°C (Gmb)	Gravedad específica Bulk de los agregados combinados (Gsb)	Gravedad específica del asfalto (Gb)	Densidad (kg/m³)	% agua absorbida	Gravedad específica máxima de la mezcla (Gmm)	Gravedad específica efectiva del agregado (Gse)	% asfalto absorbido (Pba)	% asfalto efectivo (Pbe)	% vacíos en el agregado mineral (VAM)	% vacíos con aire (Va)	% vacíos llenos con asfalto (VFA)	Relación llenante / ligante efectivo	Medida (N)	Corregida (N)	Flujo (mm)	Estabilidad/ flujo (N/mm)
--	Prom=4,9-5,5 Ind=Prom±0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2415	--	2,547	--	--	--	Prom≥15,0	Ind=3,5-6,5 Prom=4-6	Prom=65-75	Prom=0,8-1,2	--	Em≥10506 Ei=9000-14591 Ei≥0,8Em	Fm=2,5-3,5	Prom=3000-6000
1	5,19	10,2	6,78	1229,2	733,7	1246,8	513,1	2,396	2,744	1,023	2388	3,430	2,548	2,774	0,40	4,8	17,2	6,0	65,3	0,96	10584	9550	3,02	3162
2	5,19	10,2	6,63	1228,7	735,9	1240,7	504,8	2,434	2,744	1,023	2427	2,377	2,548	2,774	0,40	4,8	15,9	4,5	71,9	0,96	11980	11250	3,24	3472
3	5,19	10,2	6,57	1238,6	740,9	1249,0	508,1	2,438	2,744	1,023	2430	2,047	2,548	2,774	0,40	4,8	15,8	4,3	72,6	0,96	11925	11350	3,36	3378
3	5,19	10,2	6,72	1236,0	736,8	1251,8	515,0	2,400	2,744	1,023	2393	3,068	2,548	2,774	0,40	4,8	17,1	5,8	66,0	0,96	12444	11450	3,42	3348
PROMEDIO	5,19	10,2	6,67	1233,1	736,8	1247,1	510,3	2,417	2,744	1,023	2410	2,731	2,548	2,774	0,40	4,8	16,5	5,1	69,0	0,96	11733	10900	3,26	3340
	4,69																					8720		
	5,69																							

Procedimeinto para determinar el espesor	Cinta, regla o calibrador
Tipo de muestra ensayada	Muestra de planta
Temperatura de compactación	140°C
Temperatura de ensayo	60°C
Método utilizado para medir flujo	A partir de la paralela a la tangente de la curva deformación - carga

Agregados	Triturado de 3/4" y arenas procedentes de Argos y Santa Rita
Asfalto	60/70 procedente de Ecopetrol

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
MEDIDOR DE DESPLAZAMIENTO	IE-008	02/07/2022
CELDA DE CARGA 50 KN	IE-009	02/07/2022
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-720	04/10/2022

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	Director Técnico	Lina María Gómez Cano

ANEXO 4
ENSAYOS DE LABORATORIO A LA MEZCLA ASFÁLTICA

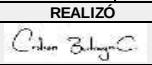
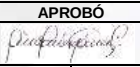
Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

	EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA I.N.V. E – 725 – 13	Código	FL-TC-52
		Versión	3
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	

PROYECTO		PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				FECHA ENSAYO	4/07/2023	
CLIENTE		ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.						
CÓDIGO		191				CONSECUTIVO No	0011	
PERSONA RESPONSABLE		CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE						
N° MUESTRA		1						
TIPO MEZCLA		MSC-19 CON FIBRA FORTA FI						
ARIDOS		ASFACOL						
BETUN		60/70						
COMPACTACIÓN		75 GOLPES						
PROPIEDADES		GRUPO HÚMEDO			GRUPO SECO			
	N° de Briqueta	1	2	3	4	5	6	
	Diámetro (mm)	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	
	Altura (mm)	66,4	66,7	65,6	66,1	66,1	67,7	
A	Peso seco (g)	1230,6	1236,5	1233,3	1238,3	1239,3	1242,3	
B	Peso SSS (g)	1242,1	1248,3	1243,6	1248,4	1250,5	1251,0	
C	Peso en agua (g)	719,1	724,3	728,3	728,2	732,5	720,9	
D	Volumen (cm^3) (B-C)	523,0	524,0	515,3	520,2	518,0	530,1	
E	Temperatura °C	25						
F	Factor de corrección por temperatura	1,000000						
G	Gravedad específica bulk (A/D)*F	2,353	2,360	2,393	2,380	2,392	2,344	
H	Gravedad específica máxima teórica	2,547	2,547	2,547	2,547	2,547	2,547	
I	% de vacíos con aire (100(H-G)/H)	7,62	7,35	6,03	6,54	6,07	7,99	
	Promedio de % de vacíos con aire		7,00			6,87		
J	Volumen de vacíos con aire (cm^3) ((I*D)/100)	39,8	38,5	31,1	34,0	31,4	42,3	
ACONDICIONAMIENTO MEDIANTE SATURACIÓN AL VACÍO								
M	Peso SSS (g)	1260,4	1266,9	1258,1				
N	Peso en agua (g)	736,7	740,6	744,8				
O	Volumen (cm^3) (M-N)	523,7	526,3	513,3				
P	Volumen agua absorbida (cm^3) (M-A)	29,8	30,4	24,8				
Q	% de saturación (100*P/J)	74,8	78,9	79,8				
	Promedio de % de saturación		77,8					
R	% de expansión (100*(O-D/D)	0,1	0,4	-0,4				
ACONDICIONAMIENTO BAJO INMERSIÓN 24 Hrs 60°C								
S	Altura despues de inmersión (mm)	66,5	66,7	65,5				
T	Peso SSS (g)	1269,0	1277,1	1267,5				
U	Peso en agua (g)	742,9	747,8	749,8				
V	Volumen (cm^3) (T-U)	526,1	529,3	517,7				
W	Volumen agua absorbida (cm^3) (T-A)	38,4	40,6	34,2				
X	% saturación (100*W/J)	96,4	105,4	110,0				
	Promedio de % de saturación		103,9					
Y	% de expansión (100*(V-D/D)	0,6	1,0	0,5				
ESFUERZO DE TRACCIÓN								
RESISTENCIA		GRUPO HÚMEDO			GRUPO SECO			
Carga (N)		7920,0	8120,0	7800,0	9380,0	9890,0	7970,0	
Resistencia a la tracción (kPa) (2000P/TtD)		747,4	762,8	745,0	889,2	937,5	737,7	
Resistencia promedio húmedas (kPa)		751,7						
Resistencia promedio secas (Kpa)					854,8			
Relación de esfuerzos a tracción (%)		87,9						
Se evidencia fracturación del agregado		SI						
Se evidencia daño por humedad (visual)		NO						

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Balanza electrónica	IE-720	4/10/2022
Pié de rey digital	IE-270	18/07/2022
Máquina multiensayos	IE-007, IE-008, IE-009	4/07/2023
Baño termostático	IE-012	4/11/2014

REALIZÓ		APROBÓ	
			
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS		**EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA I.N.V. E – 725 – 13**			**Código**		FL-TC-52
					Versión		3
					Fecha de elaboración		15/09/2022
					PÁGINA 1 DE 1		
PROYECTO		PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA ENSAYO		23/06/2023
CLIENTE		ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.					
CÓDIGO		191			CONSECUTIVO No		0567
PERSONA RESPONSABLE		CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
N° MUESTRA		1					
TIPO MEZCLA		MSC-19 CON FIBRA FORTA FI Y ASFALTO					
ARIDOS		ASFACOL					
BETUN		60/70 PARA MEZCLA TIBIA DE HQ					
COMPACTACIÓN		75 GOLPES					
PROPIEDADES		GRUPO HÚMEDO			GRUPO SECO		
	N° de Briqueta	1	2	3	4	5	6
	Diámetro (mm)	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
	Altura (mm)	67,2	66,3	66,1	66,1	66,5	66,2
A	Peso seco (g)	1240,9	1229,3	1235,3	1225,8	1240,0	1233,4
B	Peso SSS (g)	1252,0	1241,4	1246,4	1237,8	1251,9	1244,0
C	Peso en agua (g)	723,1	726,0	727,1	715,6	729,5	726,1
D	Volumen (cm^3) (B-C)	528,9	515,4	519,3	522,2	522,4	517,9
E	Temperatura °C	25					
F	Factor de corrección por temperatura	1,000000					
G	Gravedad específica bulk (A/D)*F	2,346	2,385	2,379	2,347	2,374	2,382
H	Gravedad específica máxima teórica	2,548	2,548	2,548	2,548	2,548	2,548
I	% de vacíos con aire (100(H-G)/H)	7,92	6,39	6,64	7,87	6,84	6,53
	Promedio de % de vacíos con aire		6,98			7,08	
J	Volumen de vacíos con aire (cm^3) ((I*D)/100)	41,9	32,9	34,5	41,1	35,7	33,8
	ACONDICIONAMIENTO MEDIANTE SATURACIÓN AL VACÍO						
M	Peso SSS (g)	1268,7	1255,2	1262,7			
N	Peso en agua (g)	744,2	743,2	747,2			
O	Volumen (cm^3) (M-N)	524,5	512,0	515,5			
P	Volumen agua absorbida (cm^3) (M-A)	27,8	25,9	27,4			
Q	% de saturación (100*P/J)	66,4	78,6	79,4			
	Promedio de % de saturación		74,8				
R	% de expansión (100*(O-D/D)	-0,8	-0,7	-0,7			
	ACONDICIONAMIENTO BAJO INMERSIÓN 24 Hrs 60°C						
S	Altura despues de inmersión (mm)	67,1	66,0	65,9			
T	Peso SSS (g)	1275,7	1260,0	1268,7			
U	Peso en agua (g)	744,2	741,1	746,0			
V	Volumen (cm^3) (T-U)	531,5	518,9	522,7			
W	Volumen agua absorbida (cm^3) (T-A)	34,8	30,7	33,4			
X	% saturación (100*W/J)	83,1	93,2	96,8			
	Promedio de % de saturación		91,0				
Y	% de expansión (100*(V-D/D)	0,5	0,7	0,7			
	ESFUERZO DE TRACCIÓN						
RESISTENCIA		GRUPO HÚMEDO			GRUPO SECO		
Carga (N)		6480,0	6600,0	6900,0	6860,0	7130,0	7570,0
Resistencia a la tracción (kPa) (2000P/TTtD)		604,2	623,8	654,1	650,3	671,8	716,5
Resistencia promedio húmedas (kPa)		627,4					
Resistencia promedio secas (Kpa)					679,5		
Relación de esfuerzos a tracción (%)		92,3					
Se evidencia fracturación del agregado		SI					
Se evidencia daño por humedad (visual)		NO					

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Balanza electrónica	IE-720	4/10/2022
Pié de rey digital	IE-270	18/07/2022
Máquina multiensayos	IE-007, IE-008, IE-009	4/07/2023
Baño termostático	IE-012	4/11/2014

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INFORME TÉCNICO DE ENSAYO IT-2045-07-23
ÁREA DE SERVICIO TÉCNICO

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-004

Evaluación de Desempeño para una Mezcla Asfáltica Semidensa en Caliente Tipo MSC-19 con 0.5 Kg/ton de fibra Forta Fi + Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia

Fuente de los Agregados: Planta Asfaltadora Colombia S.A.S, Medellín-Antioquia

CLIENTE: ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S
Ing. César Prieto
Director de Producción
Correo Electrónico:
direccionproduccion@asfacol.com

Barrancabermeja, 19 de julio de 2023

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

1. GENERALIDADES

1.1. Notas

Nota técnica:
El presente informe (IT-2045-07-23) ha sido elaborado bajo las siguientes consideraciones técnicas:

Las muestras de los materiales utilizados para la elaboración del presente informe recibidas el (2023/06/06), fueron tomadas y enviadas bajo la tutela, responsabilidad y supervisión del cliente, el cual se constituye como el garante de la idoneidad de dichos materiales, para considerarse representativos de los subsecuentes lotes y que cumplen los requisitos de calidad especificados a cumplir para su uso previsto. Adicionalmente el cliente suministró la información correspondiente a la fuente de los materiales, la fecha de producción de la muestra, localización y/o fecha de la toma de muestra.

El cliente suministró la información correspondiente al tipo de muestra, la fuente de los materiales, la fecha de producción de la muestra, localización y/o fecha de la toma de muestra o cualquier otra información suministrada que se referencie dentro del informe, el laboratorio no se hace responsable por la veracidad de esta información.

Nota legal:
El presente informe (IT-2045-07-23) fue elaborado por el Personal Técnico del área de Innovación y Desarrollo de la sociedad Humberto Quintero o y CIA SCA identificada con el NIT 900.115.530-1, constituyéndose en un documento técnico protegido por las normas de propiedad intelectual que protegen explícitamente los derechos de autor, como es el caso de la ley 23 de 1982, la ley 559 de 2000 (artículo 270, 271, 272), y la Decisión Andina 351 de 1993. Por tanto prohíbe su reproducción total o parcial por cualquier medio o procedimiento, sin autorización previa y expresa de Humberto Quintero o y CIA SCA, so pena de incurrir en el delito tipificado como Defraudación a los derechos patrimoniales de autor, y en el delito de Violación a los mecanismos de protección de los derechos patrimoniales de autor, en caso que la persona que haga la reproducción, supere o eluda las medidas tecnológicas adoptadas para restringir los usos no autorizados del informe de los autores, la reproducción parcial y/o total por parte de un tercero para fines comerciales o publicitarios.

Constituye además una clara violación de derechos de autor el cambio de la portada del presente documento, y en caso de ser alterada su fecha y/o proyecto de destino, se incurrirá además en el tipo penal de Falsedad en documento privado.

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

1.2. Muestras analizadas

Tabla 1. Descripción de las muestras analizadas

TIPO DE MUESTRA	CÓDIGO INTERNO	CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA	CANTIDAD DE MUESTRA SOBRANTE
Arena triturada sin lavar del Cóndor-San Javier	43-0623-1-A	413 kg	100 kg
Arena CT de la cantera Argos Colombia	43-0623-1-B	405 kg	150 kg
Triturado pasa 3/4" de la cantera Argos Colombia	43-0623-1-C	523 kg	110 kg
Fibra Forta Fi	43-0623-1-E	0.2 kg	0.1 kg

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

1.3. Procedimientos aplicados

En el presente cuadro se relacionan los procedimientos aplicados y su condición de acuerdo al alcance de la acreditación del laboratorio.

Documento Normativo	Método de ensayo	Incertidumbre	Factor de cobertura K*	Acreditado SI/NO	Área del laboratorio
INV E-733-13	Gravedad específica Bulk y densidad de mezclas asfálticas compactadas no absorbentes empleando especímenes saturados y superficialmente secos	0.38 %	1.96	SI	Agregados y mezclas
AASHTO T324-17	Método Estándar ensayo de pista para Rueda de Hamburgo en Inmersión para Mezclas Asfálticas compactadas en Caliente	NA**	NA**	NO	Innovación y desarrollo
AASHTO T342-11 (2019)	Método de Práctica Estándar para la determinación del Módulo Dinámico de Mezclas Asfálticas	6.5 %	2.67	SI	Innovación y desarrollo
AASHTO R62-13 (2017)	Desarrollo de curvas maestras de módulo dinámico para mezclas asfálticas	NA**	NA**	NO	Innovación y desarrollo
AASHTO T321-07	Método de prueba Estándar para determinar la Vida a la Fatiga de Mezclas Asfálticas compactadas en Caliente sometidas a la Viga de Flexión Repetida	N/A**	N/A**	NO	Innovación y desarrollo

* El factor de cobertura K corresponde a un nivel de confianza aproximado del 95%
**: No aplica la incertidumbre para el ensayo descrito

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

2. RESULTADOS

2.1. Caracterización de la mezcla asfáltica

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos en la caracterización de la mezcla asfáltica semidensa en caliente tipo **MSC-19 con 0.5 Kg/ton de fibra Forta Fi + Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia.**

El contenido de asfalto y la dosificación de los agregados para la mezcla MSC-19, fueron dados por el cliente.

Tabla 2. Condiciones para compactación Mezcla MSC-19

Característica	Valor
Arena triturada sin lavar del Cóndor-San Javier	25%
Arena CT de la cantera Argos Colombia	20%
Triturado pasa 3/4" de la cantera Argos Colombia	55%
Fibra Forta Fi	0.5 Kg/ton
Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia	5.19%
Densidad Bulk (Kg/m^3)	2,415
Gmm Rice	2.547

Para la ejecución de los ensayos se combinaron los materiales según la dosificación enviada por el cliente mostrada en la tabla 2 y se ajustó por tamizaje de acuerdo a la granulometría combinada del diseño enviada por el cliente mostrada en la tabla 3.

Tabla 3. Granulometría enviada por el cliente

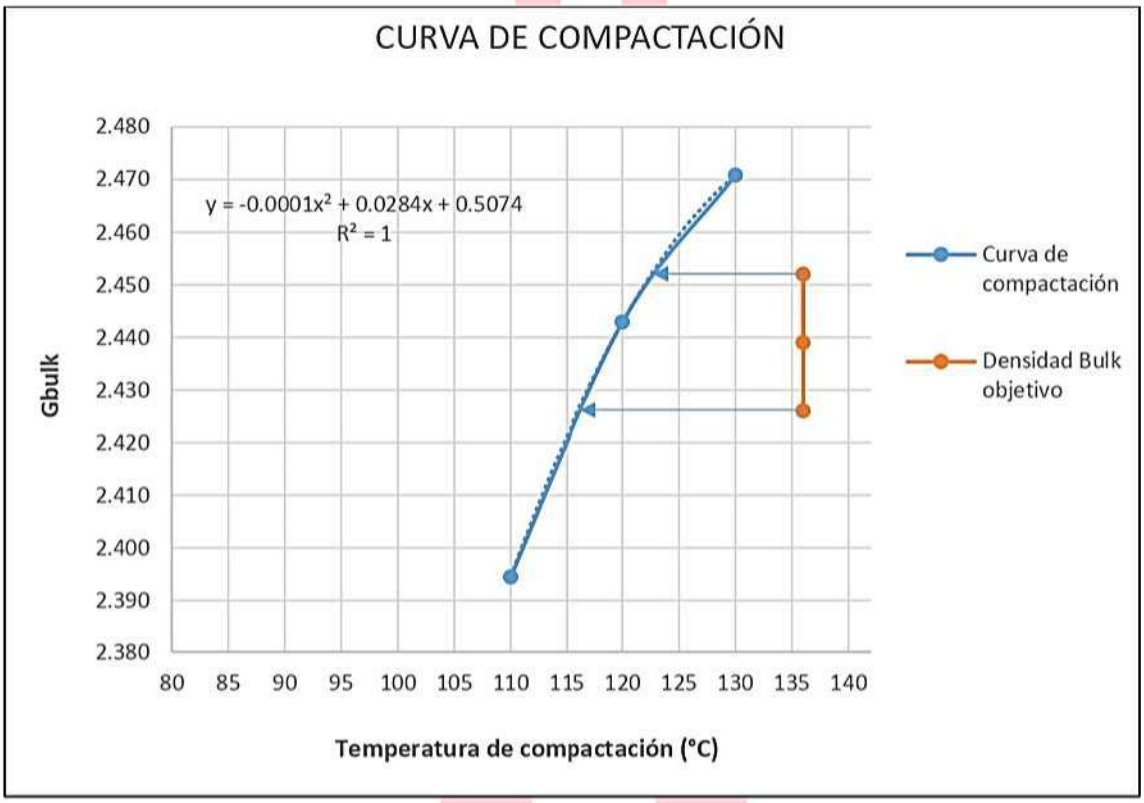
Tamiz	Material combinado
pul	%pasa
3/4"	100.0
1/2"	88.9
3/8"	75.5
Nº 4	50.7
Nº 10	31.8
Nº 40	15.3
Nº 80	7.4
Nº 200	4.6

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

La mezcla se elaboró teniendo en cuenta que las temperaturas promedio de mezclado y compactación son 150°C y 120°C respectivamente. La temperatura de compactación del Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia fue calculada realizando una curva de temperatura de compactación vs densidad, tomando como densidad objetivo la reportada por el diseño enviado por el cliente de la mezcla MDC-19 (2.439) y se muestra en la figura 1.

Figura 1. Gráfica Temperatura de compactación vs densidad



Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

2.1.2. Método de Práctica Estándar para la determinación del Módulo Dinámico de Mezclas Asfálticas AASHTO T342-11 (2019)

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el ensayo de Módulo Dinámico de Mezclas Asfálticas, utilizando la norma de ensayo AASHTO T342 para la "Determinación del Módulo Dinámico de mezclas Asfálticas en Caliente (Antes AASHTO TP 62-03(2005)); adoptada por la NCHRP projecto-28A (Equivalente parcialmente con INV-E-749-13). Las frecuencias son: 0.1Hz, 0.5Hz, 1.0Hz, 5Hz, 10Hz y 25Hz. Para la mezcla asfáltica tipo **MSC-19 con 0.5 Kg/ton de fibra Forta Fi + Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia.**

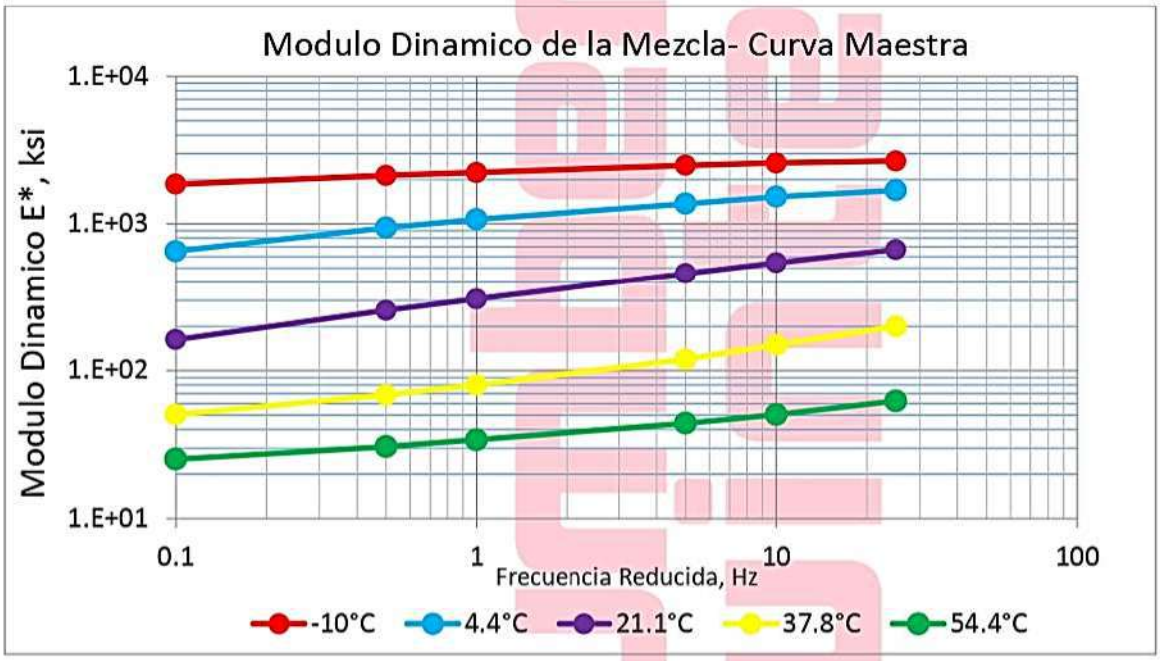
Tabla 8. Resultados obtenidos en el ensayo de Módulos Dinámicos

Temperatura, °C	Temperatura, °F	Frecuencia, Hz	Modulos, Mpa	Angulo de Fase, °	Modulos, Mpa	Angulo de Fase, °	Modulos, Mpa	Angulo de Fase, °	Coeficiente Variación de Modulo (<15%)
-10	14	25	18784.9	1.4	18196.8	1.5	18350.9	0.4	Cumple
-10	14	10	18347.9	3.7	17528.0	4.2	17854.6	3.8	Cumple
-10	14	5	17662.2	4.8	16915.0	5.2	17104.7	5.9	Cumple
-10	14	1	15818.2	7.0	15190.5	7.0	15244.4	7.5	Cumple
-10	14	0.5	15122.3	7.1	14539.5	7.8	14485.0	8.0	Cumple
-10	14	0.1	13314.9	10.6	12624.3	8.5	12542.2	9.1	Cumple
4.4	40	25	11081.9	7.1	11947.5	5.9	11947.5	5.9	Cumple
4.4	40	10	9965.4	10.9	10876.8	11.2	10876.8	11.2	Cumple
4.4	40	5	9064.9	11.9	9666.6	11.9	9666.6	11.9	Cumple
4.4	40	1	7185.6	15.3	7529.0	15.6	7529.0	15.6	Cumple
4.4	40	0.5	6425.9	15.9	6549.2	16.8	6549.2	16.8	Cumple
4.4	40	0.1	4587.5	19.3	4467.6	20.0	4467.6	20.0	Cumple
21.1	70	25	4668.3	18.2	4496.4	17.3	4707.1	16.0	Cumple
21.1	70	10	3775.2	21.8	3734.9	21.3	3745.9	24.4	Cumple
21.1	70	5	3201.0	23.7	3150.0	24.0	3164.3	20.6	Cumple
21.1	70	1	2114.7	24.9	2125.8	24.2	2115.9	22.4	Cumple
21.1	70	0.5	1750.8	24.0	1789.3	24.1	1768.4	21.8	Cumple
21.1	70	0.1	1107.9	23.5	1146.7	25.2	1112.2	20.6	Cumple
37.8	100	25	1400.6	25.3	1390.0	24.5	1351.9	25.1	Cumple
37.8	100	10	1030.0	26.5	1050.5	27.9	1020.0	26.2	Cumple
37.8	100	5	810.1	27.5	852.8	25.7	812.3	24.9	Cumple
37.8	100	1	524.8	17.0	578.2	18.7	554.0	16.0	Cumple
37.8	100	0.5	443.9	13.8	496.5	15.3	481.3	13.4	Cumple
37.8	100	0.1	316.5	8.3	365.4	10.6	362.9	8.4	Cumple
54.4	130	25	428.3	19.1	409.0	17.0	455.3	22.6	Cumple
54.4	130	10	337.6	14.7	333.3	12.3	373.6	19.9	Cumple
54.4	130	5	309.3	7.8	287.2	22.8	317.3	21.2	Cumple
54.4	130	1	245.5	8.3	219.0	7.8	241.3	8.7	Cumple
54.4	130	0.5	222.6	5.1	193.8	5.7	217.1	7.0	Cumple
54.4	130	0.1	182.5	1.5	161.2	1.8	177.9	3.6	Cumple

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

Figura 4. Módulos Dinámicos en función de frecuencia y temperatura



La forma general de la curva maestra de módulos dinámicos es la función sigmoidal incluida en el ***Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide*** **(MEPDG)**:

$$\log|E^*| = \delta + \frac{(\alpha)}{1 + e^{\beta+\gamma\log f_r}}$$

Donde:

|E*| = Módulo Dinámico (psi)

δ, α, β, γ = Parámetros de ajuste

Fr = Frecuencia reducida (Hz)

Para calcular las viscosidades de referencia y de ensayo se aplica la siguiente fórmula:

$$\log n = 10^{[A+VTS\log T]}$$

Donde:

η = Viscosidad del asfalto a la temperatura de ensayo (cP)

A, VTS = Parámetros de ajuste del ligante asfaltico

T = Temperatura de ensayo, °R (°F + 459,67)

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

Los diferentes parámetros para la mezcla evaluada son los siguientes:

Tabla 9. Parámetros de la curva maestra de Módulos Dinámicos

Equation Coefficients					Binder Coefficients	
delta δ	**alpha α**	**beta β**	**gamma γ**	**C**	**A**	**VTS**
3.7692	2.9800	-0.2880	-0.3254	1.3569	11.0778	-3.7114

A continuación se presenta la curva maestra de la mezcla asfáltica evaluada, teniendo 21.1 °C como temperatura de referencia (T_R). De esta forma se podrá obtener el valor del módulo de la mezcla en diferentes condiciones.

Por ejemplo, para las siguientes condiciones:

f = 10 Hz Condiciones de análisis

T = 20, 30 y 40°C Condiciones de análisis

T_R= 21.1°C Temperatura de referencia del reporte de ensayo – Curva maestra

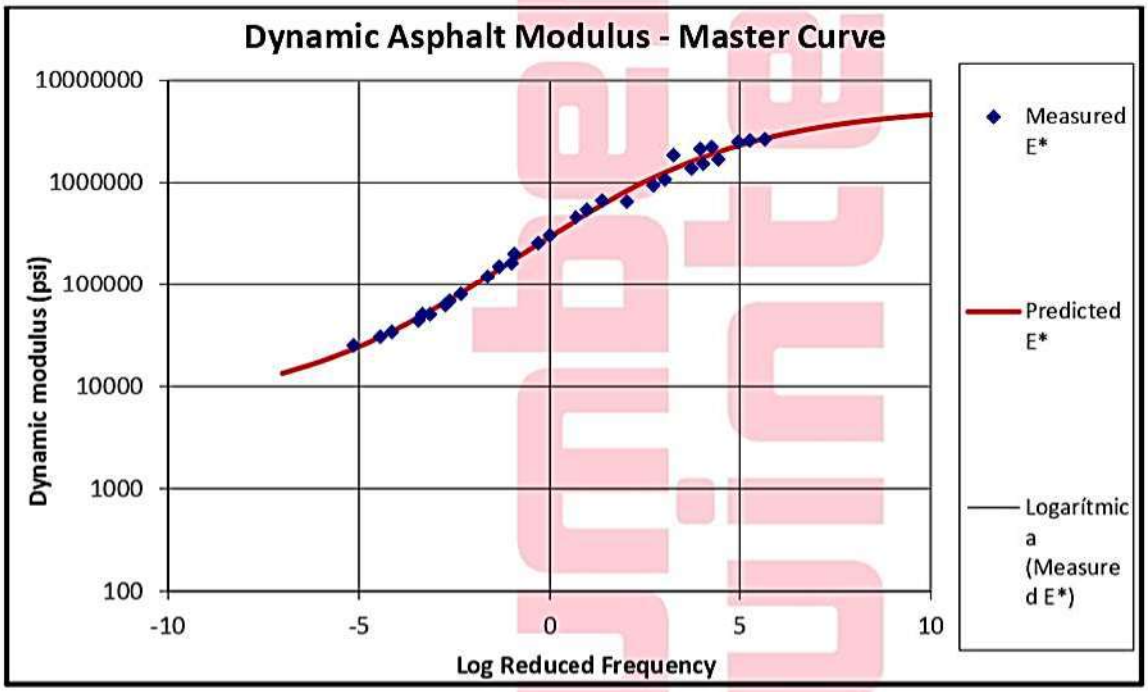
Tabla 10. Calculo de Módulo Dinámico según curva maestra

TEMPERATURA (°C)	FRECUENCIA (Hz)	Viscosidad Referencia (cP)	Viscosidad (cP)	VALOR DEL MÓDULO PREDICHO (MPa)
20	10	1932584696.8	2614766970.8	**3802**
30			206600327.2	**1718**
40			23527489.9	**843**

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

Figura 5. Curva Maestra de Módulos Dinámicos



Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

3. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD*

3.1. Los resultados mostrados en el **anexo 5.1** y obtenidos en la caracterización del cemento asfaltico elaborado en la planta de Humberto Quintero, muestran que cumplen las exigencias de la normatividad para el **Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia**, de acuerdo al Artículo 410-13 Tabla 410-1 de las normas INVIAS 2013.

3.2. El valor promedio obtenido para la Velocidad media de deformación para la Mezcla Asfáltica **MSC-19 con 0.5 Kg/ton de fibra Forta Fi + Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia,** correspondiente al intervalo de tiempo entre 105 y 120 minutos es $V_{105/120}$**=12.3 µm/min,** por tanto, **CUMPLE** con la especificación del artículo 450-13; tabla 450-11 de las normas INVIAS 2013.

*Cuando se requiera la declaración de conformidad de una muestra, el laboratorio la emitirá solamente sobre la muestra ensayada, con respecto a la especificación acordada en este documento. La regla de decisión se establece así: "Una muestra cumple los requisitos especificados, si el valor obtenido incluyendo la incertidumbre, está comprendido en el intervalo de tolerancia especificado; de no ser así, será no conforme".

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

4. CONCLUSIONES

4.1. El resultado y fecha de ejecución de la **deformación plástica** se muestra en el anexo 5.2.

4.2. Los resultados de los **módulos dinámicos** deberán cotejarse con las exigencias del proyecto y su fecha de ejecución se muestra en el anexo 5.3**.**

4.3. Los resultados y fecha de ejecución de la **Ley de Fatiga** se muestra en el anexo 5.4**.**

Observación:
Los datos, declaraciones y/o conclusiones aquí reportadas corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) y no deben ser reproducidos en forma total o parcial, sin autorización previa del laboratorio.
***HUMBERTO QUINTERO O y CIA SCA** no se responsabiliza por el uso inadecuado de la información suministrada.*

El material sobrante será almacenado por 3 meses a espera de alguna comprobación solicitada por el cliente, luego de este periodo se desecharán las contramuestras.

Elaboró

Talhia Prada P.

Ing. Talhia Fernanda Prada Pino
Técnico Especializado
T.P. 68202-396343 STD

Revisó

Ing. Jorge Luis Carreño Gómez
Líder de Laboratorio
T.P. 68202-227017 STD

Aprobó

Ing. Jorge Luis Carreño Gómez
Líder de Laboratorio
T.P. 68202-227017 STD

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

5. ANEXOS

5.1. Caracterización del Cemento Asfaltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia

Para la elaboración de los especímenes empleados en la evaluación de desempeño, se utilizó Cemento Asfaltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia con las siguientes características principales

Tabla 11. Propiedades Fisicoquímicas del Cemento Asfaltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia

ESPECIFICACIÓN INVIAS ART. 410, TABLA 410-1				
Característica	**Norma Ensayos**	**Especificación Asfalto 60/70**		**Resultado**
		Min.	Max.	
Penetración (25°C, 100 g, 5 S) (0,1 mm)	INV E-706	60	70	**65.0**
Punto de Ablandamiento (°C)	INV E-712	48	54	**48.0**
Índice de penetración	INV E-724	-1.2	0.6	**-1.1**
Viscosidad absoluta a 60°C (P)	INV E-717	1500	--	**2561**
Ductilidad a 25°C (cm)	INV E-702	100	-	**150**
Solubilidad en tricloroetileno (%)	INV E-713	99	--	**99.9**
Contenido de Agua (%)	INV E-704	--	0.2	**0.0**
Punto de Ignición Mediante Copa de Cleveland (°C)	INV E-709	230	--	**280**
Contenido de parafinas (%)	INV E-718	--	3	**0.6**
Peso Específico (Kg/m^3)	INV E-707	--		**1019**
Temperatura de Mezclado (°C)	ASTM D2493	REPORTAR		**147-153**
Temperatura de Compactación (°C)	ASTM D2493	REPORTAR		**116-123**
RESIDUO DEL ENSAYO DE PÉRDIDA POR CALENTAMIENTO EN PELÍCULA DELGADA EN MOVIMIENTO				
Pérdida de masa (163°C, 85 minutos) (%)	INV E-720	< 0.8%		**0.224**
Penetración del residuo en % de la penetración original (%)	INV E-706	> 50%		**55.9**
Incremento en el punto de ablandamiento (°C)	INV E-712	< 9		**7.4**
Índice de envejecimiento	INV E-716 / 717	< 4		**4.0**
ENSAYOS COMPLEMENTARIOS				
Grado de Desempeño PG (°C)	AASHTO M320	64-22		**64-22**

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

CERTIFICADO DE CALIDAD

Código: FT-GAC-96	Versión:01	Fecha: 2022/06/30

CLIENTE: ASFALTADORA COLOMBIA SAS
PRODUCTO: CAN 60-70 MT
CODIGO: HQIND-CA60-70-0623-022A
PROYECTO/PLANTA: NO APLICA
FECHA: 27 de junio de 2023

MUESTRA LABORATORIO Pagina 1 De 2

ESPECIFICACIÓN INVIAS ART. 410-13, TABLA 410-1

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	NORMA ENSAYOS	ASFALTO CAN 60-70 Mín.	ASFALTO CAN 60-70 Máx.	Resultado
Penetración (25°C, 100 g, 5 s)	0.1mm	E-706	60	70	65
Punto de Ablandamiento	°C	E-712	48	54	48
Índice de penetración	-	E-724	-1.2	0.6	-1.1
Viscosidad absoluta (60° C)	P	E-717	1500	-	2561
Ductilidad a 25°C	cm	E-702	100	-	150
Solubilidad en tricloroetileno	%	E-713	99	-	99.9
Contenido de agua	%	E-704	-	0.2	0
Punto de ignición mediante copa abierta de Cleveland	°C	E-70	230	-	280
Contenido de parafinas	%	E-718	-	3	0.6
Peso Especifico 25°C	Kg/m³	E-707	-	-	1019
Asfalto Residual, luego de la prueba de acondicionamiento en película delgada rotatoria, norma de ensayo INV E-720					
Cambio de masa por calentamiento en película delgada en movimiento (163°C, 85 minutos)	%	E-720	-	0.8	-0.224
Penetración del residuo luego de la pérdida por calentamiento (E-720), en % de la penetración original	%	E-706	50	-	55.9
Incremento en el punto de ablandamiento luego de la pérdida por calentamiento en película delgada en movimiento	°C	E-712	-	9	7.4
Indice de Envejecimiento	-	E-716/717	-	4	4.0
Temperatura de mezclado	°C	ASTM D 2493	VER CURVA		147-153
Temperatura de compactacion	°C	ASTM D 2493	VER CURVA		116-123
ENSAYOS COMPLEMENTARIOS					
Grado de Desempeño PG Asfalto Original 60/70	°C	AASHTO M320	-	-	64-22

NOTA: El producto asfaltico relacionado es elaborado y normalizado en planta, por lo cual las temperaturas de mezclado son las registradas en la curva reológica. Las temperaturas de compactación serán las definidas por el tramo de prueba.

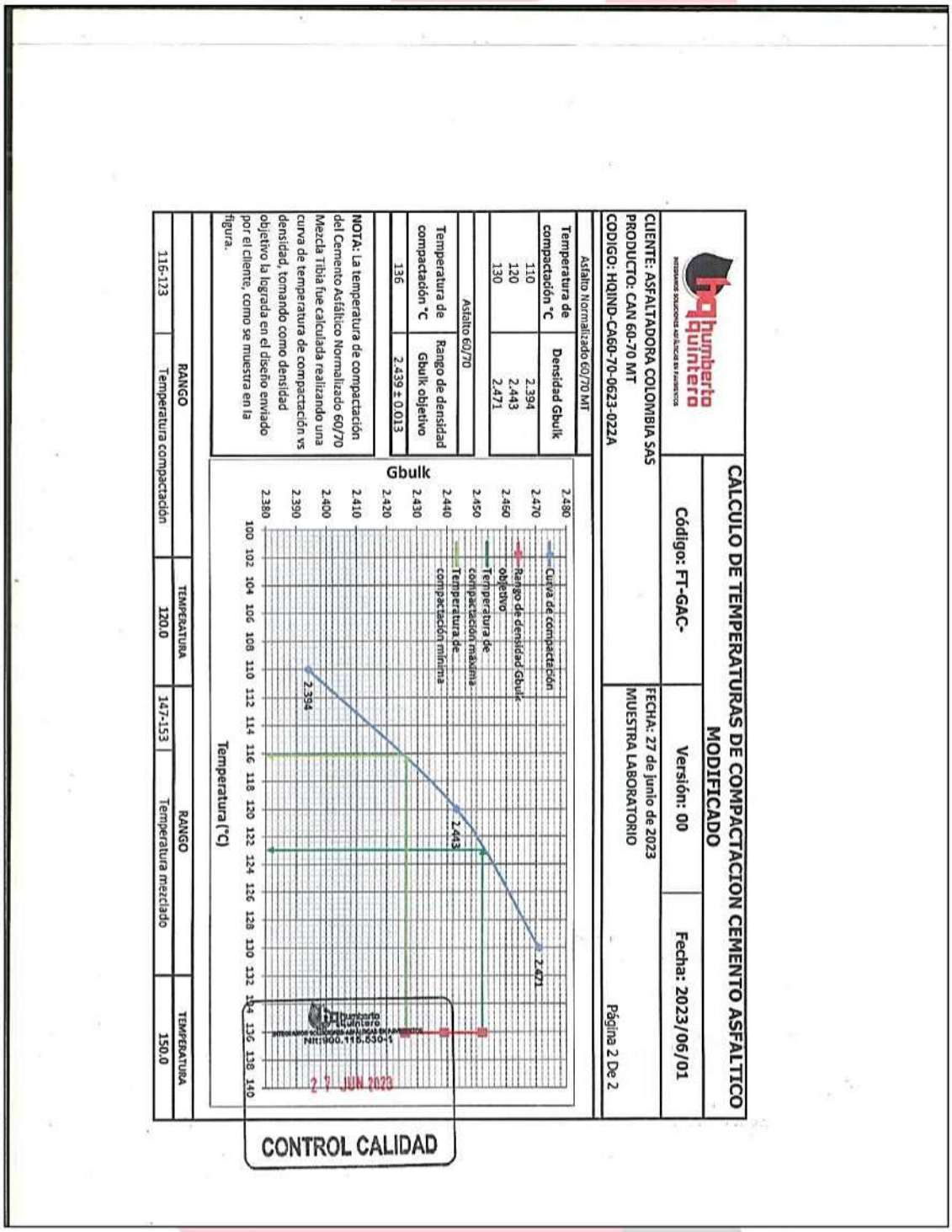
humberto quintero INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS Nit:900.115.530-1

Ensayado por:
Firma: 27 JUN 2023
Lab. De Control de Calidad
CONTROL CALIDAD

Autoriza:
Sello: 27 JUN 2023
Nombre: ING. ERICK DANIEL CALIDONIO
Cargo: Gerente Técnico
GERENCIA TECNICA

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO



humberto quintero

CALCULO DE TEMPERATURAS DE COMPACTACION CEMENTO ASFALTICO MODIFICADO

CUENTE: ASFALTADORA COLOMBIA SAS	**Código:** FT-GAC-	**Fecha:** 2023/06/01
PRODUCTO: CAN 60-70 MT	**Versión:** 00	
CODIGO: HQIND-CA60-70-0623-022A	**FECHA:** 27 de Junio de 2023	
	MUESTRA LABORATORIO	Página 2 De 2

Asfalto Normalizado 60/70 MT

Temperatura de compactación °C	Densidad Gbulk
110	2.394
120	2.443
130	2.471

Asfalto 60/70

Temperatura de compactación °C	Rango de densidad Gbulk objetivo
136	2.439 ± 0.013

NOTA: La temperatura de compactación del Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia fue calculada realizando una curva de temperatura de compactación vs densidad, tomando como densidad objetivo la lograda en el diseño enviado por el cliente, como se muestra en la figura.

RANGO	TEMPERATURA	RANGO	TEMPERATURA
Temperatura compactación	120.0	Temperatura mezclado	150.0
116-123		147-153	

CONTROL CALIDAD

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

CEMENTO ASFÁLTICO NORMALIZADO 60/70 MEZCLA TIBIA				
Especificacion por Grado de Desempeño AASHTO M 320				*PG 64-22*
T° Ensayo:	*°C*	*58.0*	*64.0*	*70.0*
	°F	*136.4*	*147.2*	*158.0*
Al envejecimiento a corto plazo RTFOT AASHTO T 240				
G* @10 rad/seg, (kPa)		8.490	3.740	1.690
Angulo de fase δ, (°)		76.5	79.6	82.3
seno δ		0.972	0.984	0.991
G*/senδ @10 rad/seg, (kPa)		8.731	3.802	1.705
Grado especifico de temperatura alta del PG ASTM D 6373-16				68.1
Temperatura limite intermedia del PG, (°C)				20.2
Temperatura mínima de diseño del pavimento, (°C)				-25.3

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

5.3. Resultados Módulos dinámicos

humberto quintero — ONAC ACREDITADO — ISO/IEC 17025:2017 21-LAB-004

FORMATO
DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO APARENTE Y UNITARIO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS INV E-733-13

CÓDIGO: FT-GID-26	VERSIÓN: 02	FECHA: 2021/09/10

Fecha Reporte:	2023-07-05	Orden de Trabajo:	1462
Código Cliente:	43	Código Muestra:	43-0623-1
Fecha Inicio de ensayo:	2023-07-05	Fecha Finalización de ensayo:	2023-07-05

Tipo de Mezcla:		MSC-19 + CAN60/70 MT + FIBRA			Tamaño máximo nominal del agregado:				19	mm		
Descripción	Probeta No	Dimensiones (mm)	MASA SECA (g)	T° probeta	MASA EN AGUA (g)	MASA SSS (g)	Absorción de agua (%)	Gbulk	DENSIDAD UNITARIA (kg/m3)	%Va	DESV M	CUMPLIMIENTO DE RANGO ACEPTABLE
T° Inicial baño	24.8											
% ASFALTO	1	148,75*98,61	2669.5	25.2	1566.1	2672.3	0.3	2.413	2406	5.3	0.000	CUMPLE
5.2	2	150,18*98,63	2720.0	25.3	1596.5	2723.0	0.3	2.415	2407	5.2	0.002	CUMPLE
Gmm	3	150,73*98,48	2742.4	25.0	1607.7	2745.1	0.2	2.411	2404	5.3	0.0018	CUMPLE
2.547	4										--	--
T° Final baño	24.8											
	PROMEDIO						0.25	2.413	2406	5.3	0.0012	
T° Inicial baño												
% ASFALTO	1										--	--
	2										--	--
Gmm	3										--	--
	4										--	--
T° Final baño												
	PROMEDIO						--	--	--	--	--	
T° Inicial baño												
% ASFALTO	1										--	--
	2										--	--
Gmm	3										--	--
	4										--	--
T° Final baño												
	PROMEDIO						--	--	--	--	--	
T° Inicial baño												
% ASFALTO	1										--	--
	2										--	--
Gmm	3										--	--
	4										--	--
T° Final baño												
	PROMEDIO						--	--	--	--	--	
T° Inicial baño												
% ASFALTO	1										--	--
	2										--	--
Gmm	3										--	--
	4										--	--
T° Final baño												
	PROMEDIO						--	--	--	--	--	

NOTA 1: Según el criterio de precisión de la norma INV E-733-13 la desviación media maxima es de 0.008 para agregados de tamaño maximo nominal de 12.5 mm y de 0.013 para agregados de tamaño maximo nominal de 19 mm.

NOTA 2: El rango aceptable maximo entre 2 resultados es de 0.023 para agregados de tamaño maximo nominal de 12.5 mm y de 0.037 para agregados de tamaño maximo nominal de 19 mm.

EQUIPOS UTILIZADOS

Balanza:	EQL-156	Canastilla:	Redonda
Baño:	1Y 2	Cronómetro:	EQL-212
Termómetro:	EQL-196	Termómetro Infrarrojo:	EQL-205

OBSERVACIONES: Giros: #1- 59 #2-56 #3-58. Plan de entrenamiento Freddy Montero

LUIS LOZANO		Gustavo Diaz
REALIZÓ		REVISÓ
Código : FT-GID-26	Versión: 02	Fecha : 2021/09/10

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-004

MÉTODO ESTÁNDAR DE PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DINÁMICO DE MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE AASHTO T 342-11 (2019)

CÓDIGO: FT-GID-109 | VERSIÓN: 02 | FECHA EMISIÓN: 2023/02/16

Fecha Reporte:	2023-07-08	Orden de Trabajo:		1462	
Código del cliente:	43	Código de Muestra:		43-0623-1	
Fecha Fabricación de los Especímenes:	2023-07-05	Días transcurridos hasta el inicio del ensayo:		1	
Fecha de Inicio de Ensayo:	2023-07-06	Fecha de Terminación de Ensayo:		2023-07-08	
*La tolerancia para la curvatura promedio de los extremos es de 0,05 mm	Especimen 1	Especimen 2		Especimen 3	
**La tolerancia de la inclinación del espécimen respecto a su eje es de 1°	Diametro (mm): 98.61	Diametro (mm):	98.63	Diametro (mm):	98.48
*** La tolerancia para el % de vacios es de 0,5% del % de vacío esperado	Altura (mm): 148.75	Altura (mm):	150.18	Altura (mm):	150.73
¿Los días transcurridos hasta el inicio del ensayo es mayor a 2? ☐SI ☑NO	Curvatura promedio de los extremos (mm)*: 0.03	Curvatura promedio de los extremos (mm):	0.03	Curvatura promedio de los extremos (mm):	0.03
Fecha inicio de almacenamiento: -	Inclinación** (°) 0.09	Inclinación** (°)	0.09	Inclinación** (°)	0.09
Temperatura inicio de almacenamiento, °C -					
Fecha final de almacenamiento: -					
Temperatura final de almacenamiento, °C -	% Vacios*** 5.3	% Vacios***	5.2	% Vacios***	5.3
Condiciones					

Temperatura, °C	Temperatura, °F	Frecuencia, Hz	Modulos, Mpa	Angulo de Fase, °	Modulos, Mpa	Angulo de Fase, °	Modulos, Mpa	Angulo de Fase, °	Coeficiente Variación de Modulo (<15%)
-10	14	25	18784.9	1.4	18196.8	1.5	18350.9	0.4	Cumple
-10	14	10	18347.9	3.7	17528.0	4.2	17854.6	3.8	Cumple
-10	14	5	17662.2	4.8	16915.0	5.2	17104.7	5.9	Cumple
-10	14	1	15818.2	7.0	15190.5	7.0	15244.4	7.5	Cumple
-10	14	0.5	15122.3	7.1	14539.5	7.8	14485.0	8.0	Cumple
-10	14	0.1	13314.9	10.6	12624.3	8.5	12542.2	9.1	Cumple
4.4	40	25	11081.9	7.1	11947.5	5.9	11947.5	5.9	Cumple
4.4	40	10	9965.4	10.9	10876.8	11.2	10876.8	11.2	Cumple
4.4	40	5	9064.9	11.9	9666.6	11.9	9666.6	11.9	Cumple
4.4	40	1	7185.6	15.3	7529.0	15.6	7529.0	15.6	Cumple
4.4	40	0.5	6425.9	15.9	6549.2	16.8	6549.2	16.8	Cumple
4.4	40	0.1	4587.5	19.3	4467.6	20.0	4467.6	20.0	Cumple
21.1	70	25	4668.3	18.2	4496.4	17.3	4707.1	16.0	Cumple
21.1	70	10	3775.2	21.8	3734.9	21.3	3745.9	24.4	Cumple
21.1	70	5	3201.0	23.7	3150.0	24.0	3164.3	20.6	Cumple
21.1	70	1	2114.7	24.9	2125.8	24.2	2115.9	22.4	Cumple
21.1	70	0.5	1750.8	24.0	1789.3	24.1	1768.4	21.8	Cumple
21.1	70	0.1	1107.9	23.5	1146.7	25.2	1112.2	20.6	Cumple
37.8	100	25	1400.6	25.3	1390.0	24.5	1351.9	25.1	Cumple
37.8	100	10	1030.0	26.5	1050.5	27.9	1020.0	26.2	Cumple
37.8	100	5	810.1	27.5	852.8	25.7	812.3	24.9	Cumple
37.8	100	1	524.8	17.0	578.2	18.7	554.0	16.0	Cumple
37.8	100	0.5	443.9	13.8	496.5	15.3	481.3	13.4	Cumple
37.8	100	0.1	316.5	8.3	365.4	10.6	362.9	8.4	Cumple
54.4	130	25	428.3	19.1	409.0	17.0	455.3	22.6	Cumple
54.4	130	10	337.6	14.7	333.3	12.3	373.6	19.9	Cumple
54.4	130	5	309.3	7.8	287.2	22.8	317.3	21.2	Cumple
54.4	130	1	245.5	8.3	219.0	7.8	241.3	8.7	Cumple
54.4	130	0.5	222.6	5.1	193.8	5.7	217.1	7.0	Cumple
54.4	130	0.1	182.5	1.5	161.2	1.8	177.9	3.6	Cumple

EQUIPOS UTILIZADOS:

Cabina termica	EQL-023	Lvdts	06 y 08	Balanza	EQL-158
Pie de Rey	EQL-233	Cortadora	-	Pienómetro	1.0
Escuadra	90°	Celda de carga	483445A	Termómetro	EQL-196
Compactador Giratorio	EQL-017	Extractora de núcleos	-	Baño	1 y 2
Canastilla:	Circular	Bomba de Vacio	EQL-176	Mesa de agitación	EQL-056
Termómetro Infrarrojo:	EQL-205	Manómetro de vacíe	EQL-058	Cronómetro	EQL-212
Manómetro de presión residual	EQL-204				

OBSERVACIONES: Plan entrenamiento Lina Villareal

Fabian Cely	Jorge Carreño
REALIZÓ	REVISÓ

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS

DESARROLLO DE LA CURVA MAESTRA DEL MÓDULO DINÁMICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS AASHTO R 62-13

CÓDIGO: FT-GID-30	VERSIÓN: 0.0	FECHA EMISIÓN: 16/04/2016

Código Cliente:	Tipo de Mezcla:	Fecha Ensayo:
43	MSC-19 CON FIBRA + CAN 60/70 MT	2023-07-08

Reference Temperature °F = 70

Equation Coefficients					Reference Viscosity	SHIFTING PARAMETERS				
delta δ	alpha α	beta β	gamma γ	C		a	b	c	R2	Se/Sy
3.7692	2.9800	-0.2880	-0.3254	1.3569	1.933E+09	0.0004	-0.1484	8.4295	0.99977868	0.013812757

							Sum of Error^2 =	7.96E-02		
Temp. °F	Frequency Hz	E* psi	Viscosity (cpoise)	Reduced Fr	Log $E_{Measured}$	Epredicted (psi)	Log $E_{Predicted}$	Error^2	reduced	log E
14	0.1	1860422.562	2.700E+12	3.2677	6.2696	1369069	6.1364	1.77E-02	12	5068635.643
14	0.5	2134310.914	2.700E+12	3.9666	6.3293	1736946	6.2398	8.01E-03	11	4877455.299
14	1	2236148.2	2.700E+12	4.2677	6.3495	1904750	6.2798	4.85E-03	10	4627901.723
14	5	2498607.894	2.700E+12	4.9666	6.3977	2306513	6.3630	1.21E-03	9	4309074.139
14	10	2597648.625	2.700E+12	5.2677	6.4146	2481495	6.3947	3.95E-04	8	3913268.953
14	25	2675106.027	2.700E+12	5.6656	6.4273	2711488	6.4332	3.44E-05	7	3440158.765
40	0.1	653767.6071	3.384E+11	2.0439	5.8154	831870	5.9201	1.09E-02	6	2901731.753
40	0.5	943915.8565	3.384E+11	2.7429	5.9749	1119744	6.0491	5.50E-03	5	2325897.357
40	1	1075383.089	3.384E+11	3.0439	6.0316	1259574	6.1002	4.71E-03	4	1755311.621
40	5	1372933.761	3.384E+11	3.7429	6.1376	1615457	6.2083	4.99E-03	3	1238607.702
40	10	1533480.439	3.384E+11	4.0439	6.1857	1779603	6.2503	4.18E-03	2	815585.181
40	25	1690994.922	3.384E+11	4.4419	6.2281	2003663	6.3018	5.43E-03	0	296704.174
70	0.1	162771.3385	1.933E+09	-1.0000	5.2116	170352	5.2313	3.91E-04	-2	98134.041
70	0.5	256641.8436	1.933E+09	-0.3010	5.4093	251412	5.4004	8.00E-05	-3	58313.381
70	1	307308.9311	1.933E+09	0.0000	5.4876	296704	5.4723	2.33E-04	-4	36529.311
70	5	460025.2725	1.933E+09	0.6990	5.6628	431495	5.6350	7.73E-04	-5	24434.310
70	10	544183.9055	1.933E+09	1.0000	5.7357	504001	5.7024	1.11E-03	-6	17517.032
70	25	670643.4658	1.933E+09	1.3979	5.8265	614604	5.7886	1.44E-03	-7	13413.998
100	0.1	50508.5307	3.707E+07	-3.3299	4.7034	49643	4.6959	5.64E-05	-8	
100	0.5	68730.89531	3.707E+07	-2.6310	4.8372	70298	4.8469	9.59E-05	-9	
100	1	80110.45173	3.707E+07	-2.3299	4.9037	82265	4.9152	1.33E-04		
100	5	119666.2503	3.707E+07	-1.6310	5.0780	120018	5.0792	1.63E-06		
100	10	149895.0053	3.707E+07	-1.3299	5.1758	141755	5.1515	5.88E-04		
100	25	200267.3668	3.707E+07	-0.9320	5.3016	176942	5.2478	2.89E-03		
130	0.1	25215.71021	1.720E+06	-5.1392	4.4017	23232	4.3661	1.27E-03		
130	0.5	30627.79086	1.720E+06	-4.4402	4.4861	30344	4.4821	1.63E-05		
130	1	34124.05157	1.720E+06	-4.1392	4.5331	34400	4.5366	1.22E-05		
130	5	44178.57576	1.720E+06	-3.4402	4.6452	47109	4.6731	7.78E-04		
130	10	50499.68122	1.720E+06	-3.1392	4.7033	54445	4.7360	1.07E-03		
130	25	62494.96917	1.720E+06	-2.7412	4.7958	66433	4.8224	7.04E-04		

OBSERVACIONES:

ANALISTA:	TALHIA PRADA Profesional Técnico Especializado	APROBÓ:	JORGE LUIS CARREÑO GÓMEZ Líder de Laboratorio

Código : FT-GID-30	Versión: 00	Fecha: 16/04/2016

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

humberto quintero — ONAC ACREDITADO — ISO/IEC 17025:2017 21-LAB-004

RESULTADOS COMPLEMENTARIOS DE LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DINÁMICO DE MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE AASHTO T 342-11 (2019)

CÓDIGO: FT-GID-120	VERSIÓN: 00	FECHA: 2020/12/02

Fecha Reporte:	2023-07-08	**Orden de Trabajo:**	1462
Código del cliente:	43	**Código de Muestra:**	43-0623-1
Fecha Fabricación de los Especímenes:	2023-07-05	**Días transcurridos hasta el inicio del ensayo:**	1
Fecha de Inicio de Ensayo:	2023-07-06	**Fecha de Terminación de Ensayo:**	2023-07-08

Especimen # 1

Condiciones			Deformación			Esfuerzo		Coeficientes	
Temperatura, °C	Temperatura, °F	Frecuencia, Hz	Magnitud de la deformacion recuperable promedio (strain)	Magnitud de la deformacion permanente promedio (strain)	Error estandar promedio de las deformaciones medidas(%)	Magnitud del Esfuerzo (Kpa)	Error estandar del esfuerzo aplicado (%)	Coeficiente de uniformidad para las medidas de las deformaciones	Coeficiente de uniformidad para las medidas de los angulos de fase
-10	14	25	0.0001	0.0000	0.9	1404.4	1.3	0.009	0.356
-10	14	10	0.0001	0.0000	1.2	1590.8	0.4	0.012	0.365
-10	14	5	0.0001	0.0000	0.9	1591.4	0.6	0.009	0.121
-10	14	1	0.0001	0.0000	1.0	1553.3	0.9	0.010	0.079
-10	14	0.5	0.0001	0.0000	0.5	1547.9	1.2	0.005	0.069
-10	14	0.1	0.0001	0.0000	0.9	1550.1	1.3	0.009	0.118
4.4	40	25	0.0001	0.0002	1.2	835.7	0.7	0.012	0.053
4.4	40	10	0.0001	0.0003	0.8	898.0	0.3	0.008	0.042
4.4	40	5	0.0001	0.0003	1.3	895.0	0.4	0.013	0.018
4.4	40	1	0.0001	0.0004	1.0	864.1	1.0	0.010	0.200
4.4	40	0.5	0.0001	0.0004	0.6	860.4	1.3	0.006	0.178
4.4	40	0.1	0.0002	0.0005	1.0	862.9	1.7	0.010	0.178
21.1	70	25	0.0001	0.0013	1.2	469.8	0.6	0.012	0.052
21.1	70	10	0.0001	0.0019	0.8	497.8	0.4	0.008	0.604
21.1	70	5	0.0002	0.0023	0.6	495.1	0.4	0.006	0.198
21.1	70	1	0.0002	0.0026	0.7	474.6	1.4	0.007	0.124
21.1	70	0.5	0.0003	0.0029	0.5	473.1	1.1	0.005	0.206
21.1	70	0.1	0.0004	0.0039	0.2	476.2	1.6	0.002	1.090
37.7	100	25	0.0001	0.0013	1.4	178.8	1.3	0.014	0.420
37.7	100	10	0.0002	0.0018	0.7	196.9	0.1	0.007	4.036
37.7	100	5	0.0002	0.0021	1.0	194.1	0.7	0.010	0.369
37.7	100	1	0.0004	0.0023	0.8	186.7	1.0	0.008	0.016
37.7	100	0.5	0.0004	0.0025	0.9	187.0	0.9	0.009	0.002
37.7	100	0.1	0.0006	0.0030	0.6	189.4	0.6	0.006	0.060
54.4	130	25	0.0001	0.0013	0.8	58.2	2.5	0.008	0.543
54.4	130	10	0.0003	0.0017	0.5	84.5	0.6	0.005	0.510
54.4	130	5	0.0003	0.0019	0.7	83.4	0.7	0.007	0.005
54.4	130	1	0.0003	0.0020	1.1	81.0	1.2	0.011	2.436
54.4	130	0.5	0.0004	0.0022	1.7	81.6	0.6	0.017	0.987
54.4	130	0.1	0.0004	0.0024	1.4	83.5	0.8	0.014	0.402

EQUIPOS UTILIZADOS:

Cabina termica	EQL-023	Lvdts	06 y 08	Balanza	EQL-158		
Pie de Rey	EQL-233	Cortadora	-	Picnómetro	1.0		
Escuadra	90°	Celda de carga	48344SA	Termómetro	EQL-196		
Compactador Giratorio	EQL-017	Extractora de núcleos	-	Baño	1 y 2		
Canastilla:	Circular	Bomba de Vacio	EQL-176	Mesa de agitación	EQL-056		
Termómetro Infrarrojo:	EQL-205	Manómetro de vacio	EQL-058	Cronómetro	EQL-212		
Manómetro de presión residual	EQL-204						

OBSERVACIONES: Plan entrenamiento Lina Villareal

Fabian Cely	Jorge Carreño
REALIZÓ	**REVISÓ**

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-004

RESULTADOS COMPLEMENTARIOS DE LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DINÁMICO DE MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE AASHTO T 342-11 (2019)

CÓDIGO: FT-GID-120	VERSIÓN: 00	FECHA: 2020/12/02

Fecha Reporte:	2023-07-08	**Orden de Trabajo:**	1462
Código del cliente:	43	**Código de Muestra:**	43-0623-1
Fecha Fabricación de los Especímenes:	2023-07-05	**Días transcurridos hasta el inicio del ensayo:**	1
Fecha de Inicio de Ensayo:	2023-07-06	**Fecha de Terminación de Ensayo:**	2023-07-08

Especimen # 2

Condiciones			Deformación			Esfuerzo		Coeficientes	
Temperatura, °C	Temperatura, °F	Frecuencia, Hz	Magnitud de la deformacion recuperable promedio (strain)	Magnitud de la deformacion permanente promedio (strain)	Error estandar promedio de las deformaciones medidas(%)	Magnitud del Esfuerzo (Kpa)	Error estandar del esfuerzo aplicado (%)	Coeficiente de uniformidad para las medidas de las deformaciones	Coeficiente de uniformidad para las medidas de los angulos de fase
-10	14	25	0.0001	0.0000	0.9	1438.2	0.3	0.009	0.093
-10	14	10	0.0001	0.0000	1.5	1594.2	0.4	0.015	0.054
-10	14	5	0.0001	0.0000	0.7	1592.6	0.9	0.007	0.015
-10	14	1	0.0001	0.0000	0.7	1551.7	1.4	0.007	0.017
-10	14	0.5	0.0001	0.0000	0.8	1547.1	0.4	0.008	0.042
-10	14	0.1	0.0001	0.0000	0.8	1547.7	1.2	0.008	0.042
4.4	40	25	0.0001	0.0001	1.4	832.1	1.3	0.014	0.539
4.4	40	10	0.0001	0.0001	0.8	897.8	0.4	0.008	0.559
4.4	40	5	0.0001	0.0002	1.2	892.7	0.4	0.012	0.495
4.4	40	1	0.0001	0.0002	1.0	864.4	1.2	0.010	0.041
4.4	40	0.5	0.0001	0.0002	0.7	861.5	1.1	0.007	0.043
4.4	40	0.1	0.0002	0.0004	0.9	864.7	1.4	0.009	0.038
21.1	70	25	0.0001	0.0011	0.9	466.9	1.3	0.009	0.181
21.1	70	10	0.0001	0.0016	0.6	499.7	0.4	0.006	0.147
21.1	70	5	0.0002	0.0020	0.9	493.9	0.3	0.009	0.012
21.1	70	1	0.0002	0.0022	0.9	468.5	1.8	0.009	0.016
21.1	70	0.5	0.0003	0.0026	0.6	467.7	1.6	0.006	0.169
21.1	70	0.1	0.0004	0.0035	1.1	471.6	1.4	0.011	0.123
37.7	100	25	0.0001	0.0010	0.5	182.7	1.1	0.005	0.209
37.7	100	10	0.0002	0.0012	0.5	196.1	0.2	0.005	0.440
37.7	100	5	0.0002	0.0013	0.6	195.3	0.6	0.006	0.055
37.7	100	1	0.0003	0.0013	0.8	186.2	1.2	0.008	0.020
37.7	100	0.5	0.0004	0.0014	0.8	185.0	0.9	0.008	0.034
37.7	100	0.1	0.0005	0.0016	0.7	187.4	1.8	0.007	0.031
54.4	130	25	0.0002	0.0009	0.9	65.0	1.3	0.009	1.076
54.4	130	10	0.0003	0.0011	0.6	87.4	0.5	0.006	0.389
54.4	130	5	0.0003	0.0012	0.7	85.0	0.6	0.007	0.208
54.4	130	1	0.0004	0.0013	1.0	82.2	1.2	0.010	0.052
54.4	130	0.5	0.0004	0.0015	0.7	82.5	1.9	0.007	0.047
54.4	130	0.1	0.0005	0.0011	3.6	82.9	1.4	0.036	0.038

EQUIPOS UTILIZADOS:

Cabina termica	EQL-023	Lvdts	06 y 08	Balanza	EQL-158
Pie de Rey	EQL-233	Cortadora	-	Picnómetro	1.0
Escuadra	90°	Celda de carga	483445A	Termómetro	EQL-196
Compactador Giratorio	EQL-017	Extractora de núcleos	-	Baño	1 y 2
Canastilla:	Circular	Bomba de Vacio	EQL-176	Mesa de agitación	EQL-056
Termómetro Infrarrojo:	EQL-205	Manómetro de vacio	EQL-058	Cronómetro	EQL-212
Manómetro de presión residual	EQL-204				

OBSERVACIONES: Plan entrenamiento Lina Villareal

Fabian Cely	Jorge Carreño
REALIZÓ	**REVISÓ**

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

humberto quintero — ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-004

RESULTADOS COMPLEMENTARIOS DE LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DINÁMICO DE MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE AASHTO T 342-11 (2019)

CÓDIGO: FT-GID-120	VERSIÓN: 00	FECHA: 2020/12/02

Fecha Reporte:	2023-07-08	**Orden de Trabajo:**	1462
Código del cliente:	43	**Código de Muestra:**	43-0623-1
Fecha Fabricación de los Especímenes:	2023-07-05	**Días transcurridos hasta el inicio del ensayo:**	1
Fecha de Inicio de Ensayo:	2023-07-06	**Fecha de Terminación de Ensayo:**	2023-07-08

Especimen # 3

Condiciones			Deformación			Esfuerzo		Coeficientes	
Temperatura, °C	Temperatura, °F	Frecuencia, Hz	Magnitud de la deformacion recuperable promedio (strain)	Magnitud de la deformacion permanente promedio (strain)	Error estandar promedio de las deformaciones medidas(%)	Magnitud del Esfuerzo (Kpa)	Error estandar del esfuerzo aplicado (%)	Coeficiente de uniformidad para las medidas de las deformaciones	Coeficiente de uniformidad para las medidas de los angulos de fase
-10	14	25	0.0001	0.0000	1.0	1438.5	1.5	0.010	0.105
-10	14	10	0.0001	0.0000	1.0	1595.5	0.3	0.010	0.081
-10	14	5	0.0001	0.0000	1.0	1590.5	0.3	0.010	0.039
-10	14	1	0.0001	0.0000	0.7	1544.2	1.6	0.007	0.023
-10	14	0.5	0.0001	0.0000	1.0	1538.2	1.5	0.010	0.023
-10	14	0.1	0.0001	0.0000	0.7	1543.0	2.1	0.007	0.042
4.4	40	25	0.0001	0.0001	1.4	832.1	1.3	0.014	0.539
4.4	40	10	0.0001	0.0001	0.8	897.8	0.4	0.008	0.559
4.4	40	5	0.0001	0.0002	1.2	892.7	0.4	0.012	0.495
4.4	40	1	0.0001	0.0002	1.0	864.4	1.2	0.010	0.041
4.4	40	0.5	0.0001	0.0002	0.7	861.5	1.1	0.007	0.043
4.4	40	0.1	0.0002	0.0004	0.9	864.7	1.4	0.009	0.038
21.1	70	25	0.0001	0.0007	1.1	471.8	0.9	0.011	0.591
21.1	70	10	0.0001	0.0009	0.8	496.3	0.1	0.008	0.186
21.1	70	5	0.0002	0.0010	0.7	495.8	0.3	0.007	0.032
21.1	70	1	0.0002	0.0011	1.2	481.0	0.7	0.012	0.009
21.1	70	0.5	0.0003	0.0012	1.6	480.5	0.5	0.016	0.034
21.1	70	0.1	0.0004	0.0017	3.1	482.4	0.5	0.031	0.043
37.7	100	25	0.0001	0.0009	0.6	182.9	1.6	0.006	0.440
37.7	100	10	0.0002	0.0011	0.6	196.5	0.4	0.006	0.743
37.7	100	5	0.0002	0.0012	0.8	195.7	1.0	0.008	0.094
37.7	100	1	0.0003	0.0013	0.6	187.2	0.6	0.006	0.072
37.7	100	0.5	0.0004	0.0014	0.8	187.5	0.9	0.008	0.039
37.7	100	0.1	0.0005	0.0016	0.7	189.3	0.9	0.007	0.089
54.4	130	25	0.0001	0.0008	0.8	67.0	3.6	0.008	0.335
54.4	130	10	0.0002	0.0009	0.7	85.2	1.0	0.007	0.593
54.4	130	5	0.0003	0.0010	0.6	83.7	1.2	0.006	0.164
54.4	130	1	0.0003	0.0010	0.8	81.8	0.9	0.008	0.015
54.4	130	0.5	0.0004	0.0010	1.2	82.3	2.1	0.012	0.043
54.4	130	0.1	0.0005	0.0010	1.3	84.0	1.7	0.013	0.072

EQUIPOS UTILIZADOS:

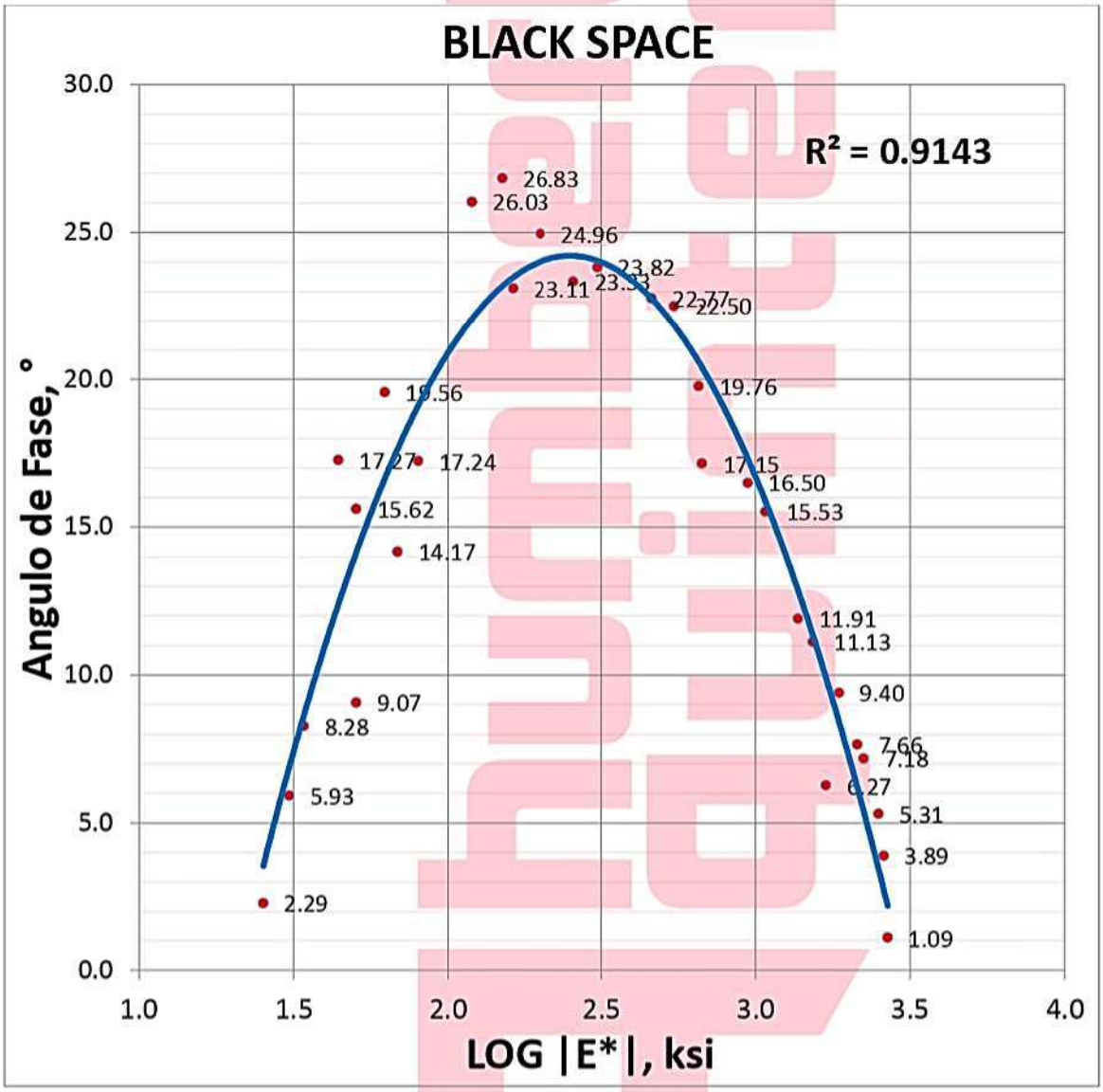
Cabina termica	EQL-023	Lvdts	06 y 08	Balanza	EQL-158
Pie de Rey	EQL-233	Cortadora	-	Picnómetro	1.0
Escuadra	90°	Celda de carga	483445A	Termómetro	EQL-196
Compactador Giratorio	EQL-017	Extractora de núcleos	-	Baño	1 y 2
Canastilla:	Circular	Bomba de Vacio	EQL-176	Mesa de agitación	EQL-056
Termómetro Infrarrojo:	EQL-205	Manómetro de vacio	EQL-058	Cronómetro	EQL-212
Manómetro de presión residual	EQL-204				

OBSERVACIONES: Plan entrenamiento Lina Villareal

Fabian Cely	Jorge Carreño
REALIZÓ	**REVISÓ**

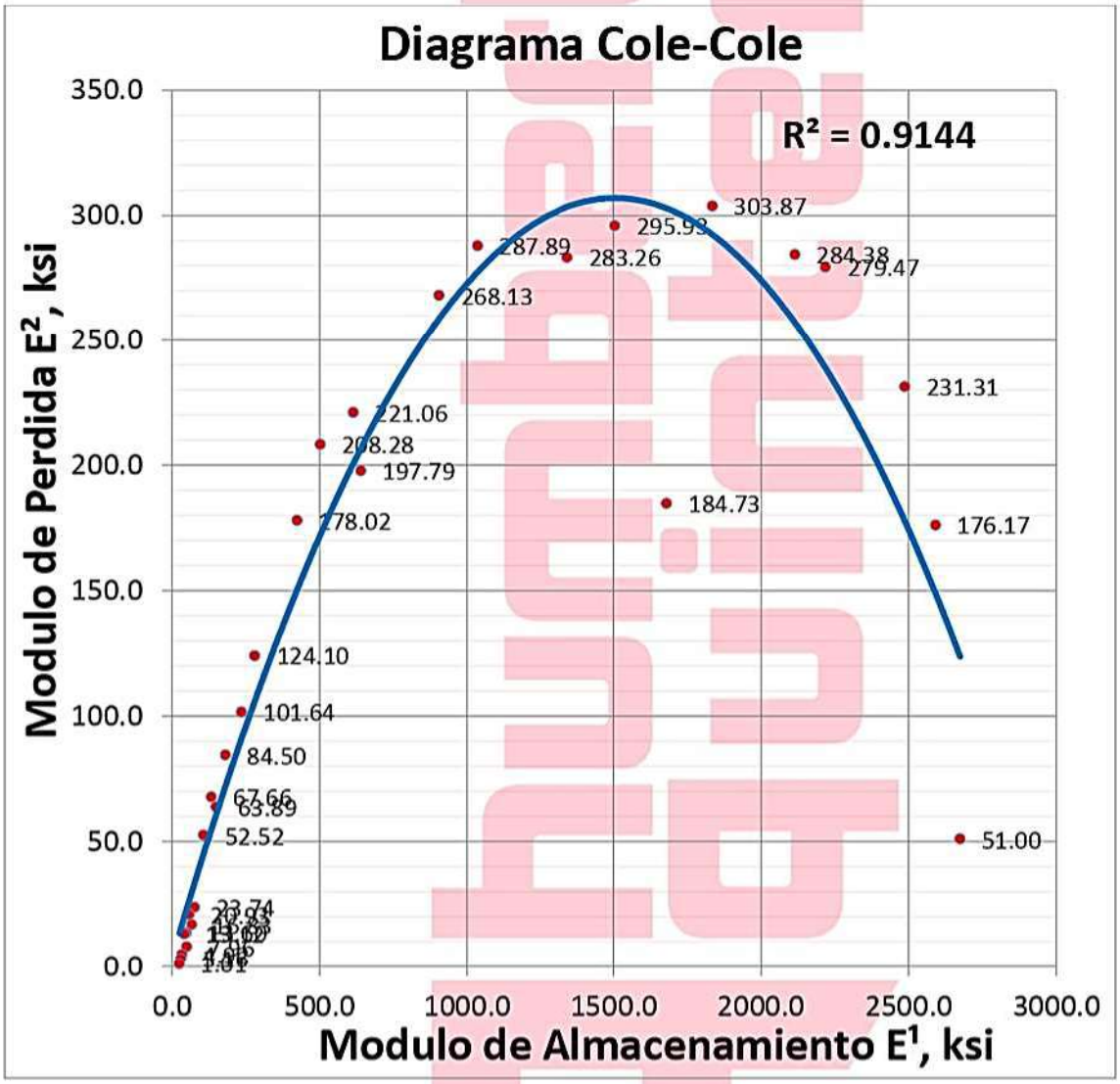
Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO



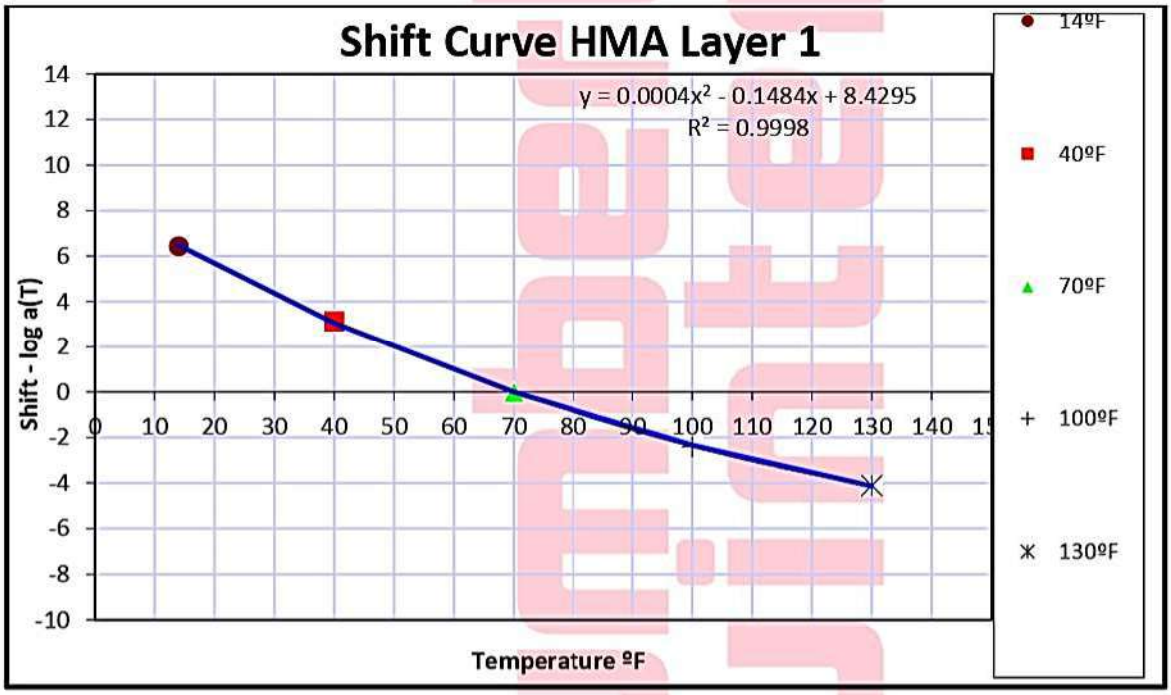
Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO



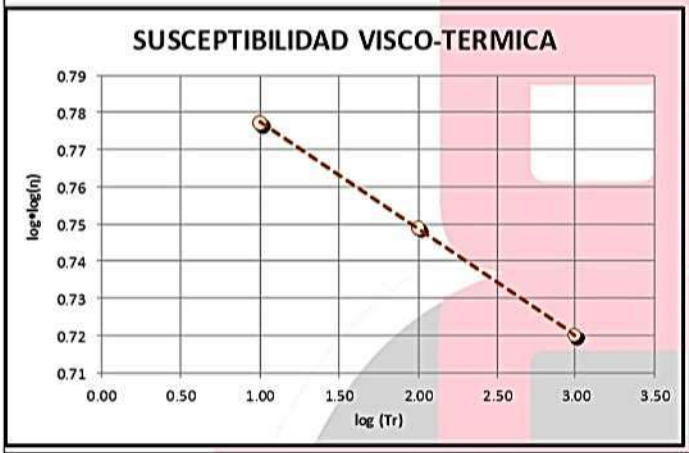
Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO



SUSCEPTIBILIDAD VISCOTERMICA

TEMPERATURA (°C)	TEMPERATURA (°F)	TEMPERATURA (°R)	MODULO G* (KPa)	MODULO G* (Pa)	ANGULO DE FASE	VISCOSIDAD (cP)	log•log(η)	log (Tr)
58.0	136.4	596.1	8.490	8490	76.5	972,927.76	0.777288	2.775319
64.0	147.2	606.9	3.740	3740	79.6	405,373.13	0.748797	2.783117
70.0	158.0	617.7	1.690	1690	82.3	176,610.10	0.719912	2.790778



Funcion:

$$\log[\log(\eta)] = A + VTS \times \log(T_R)$$

Variables de regresion:

A:	11.0778
VTS:	-3.7114

Resultados:

Temperatura:	21.1°C (529.7°R)
Viscosidad:	1,932,584,696.77

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

CL-0221-23-191-01-675 Rev1

Medellín, 10 de febrero de 2023

Ingeniero
CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE
314 737 8431, direccionproduccion@asfacol.com
ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.
Carrera 55 N.º 90-01
Medellín

Referencia: Informe diseño de mezcla asfáltica tipo MGC-38 versión 2022 con asfalto 60/70 normalizado, Planta de Mezclas Asfaltadora Colombia S.A.S.

Respetado Ingeniero Prieto:

Por medio de la presente estamos haciendo entrega del informe con el diseño de la mezcla asfáltica tipo MGC-38 versión 2022, con materiales procedentes de Canteras de Colombia y El Cóndor, el asfalto utilizado fue 60/70 normalizado.

Los ensayos realizados se relacionan a continuación:

Ensayo	Norma	Acreditado ONAC Si/No
Análisis granulométrico de los agregados grueso y fino	INV. E 213-13	Si
Determinación de la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 µm (No 200) en los agregados pétreos mediante lavado	INV. E 214-13	Si
Densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción del agregado grueso	INV E-223-13	No
Porcentaje de partículas fracturadas en un agregado grueso	INV. E 227-13	No
Resistencia a la degradación de los agregados de tamaños menores de 37.5 mm (1 ½") por medio de la Máquina de Los Ángeles	INV. E 218-13	Si

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Ensayo	Norma	Acreditado ONAC Si/No
Determinación de la resistencia del agregado grueso a la degradación por abrasión utilizando el aparato Micro-Deval	INV. E 238-13	No
Determinación del valor del 10% de finos	INV. E 224-13	No
Solidez de los agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio o magnesio	INV. E 220-13	No
Proporción de partículas planas, alargadas o planas y alargadas en agregados gruesos	INV E 240-13	No
Limpieza superficial del agregado grueso	INV E 237-13	No
Densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción del agregado fino	INV. E 222-13	No
Equivalente de arena de suelos y agregados finos	INV. E 133-13	Si
Valor de azul de metileno en agregados finos	INV E-235-13	No
Determinación del límite líquido de los suelos	INV. E 125-13	Si
Límite plástico e índice de plasticidad de los suelos	INV. E 126-13	Si
Determinación del contenido de vacíos en agregados finos no compactados (influenciado por la forma de las partículas, la textura superficial y la granulometría)	INV. E 239-13	No
Determinación de la gravedad específica de las partículas sólidas de los suelos y del llenante mineral, empleando un picnómetro con agua	INV E-128-13	No
Concentración crítica del llenante en mezclas de concreto asfáltico	INV E-745-13	No
Densidad bulk del llenante mineral en kerosene	INV E-225-13	No

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

Ensayo	Norma	Acreditado ONAC Si/No
Vacíos del llenante seco compactado	INV E-229-13	No
Efecto del agua sobre las mezclas asfálticas sueltas (agua hirviendo)	INV E-757-13	No
Adherencia de los ligantes bituminosos a los agregados finos (riedel weber)	INV E-774-13	No
Evaluación de la susceptibilidad al agua de las mezclas de concreto asfáltico utilizando la prueba de tracción indirecta	INV E-725-13	No

El presente informe consta de setenta y cinco (75) páginas, los resultados son confidenciales y aplicables solo a las muestras ensayadas y como se recibieron, además no puede ser reproducido parcialmente sin la autorización de Inteinsa Pavimentos S.A.S.

Inteinsa Pavimentos S.A.S. no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, en cuanto a procedencia de las muestras, tipo y cantidad de muestra a ensayar, nombre del cliente, nombre del proyecto y demás información que pueda afectar la validez de los resultados.

En caso de presentarse desviaciones, como la duda acerca de la adecuación o no coincidencia con la descripción suministrada de las muestras recibidas, Inteinsa Pavimentos S.A.S. no se responsabiliza por los resultados que puedan ser afectados por dicha desviación.

Inteinsa Pavimentos S.A.S. proporciona acceso razonable a las áreas pertinentes del laboratorio, para presenciar actividades de laboratorio específicas del cliente.

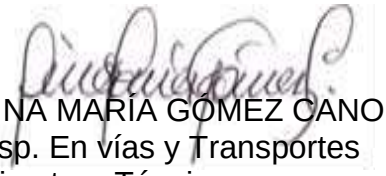
Si se requieren las muestras testigos de los ensayos de laboratorio específicas del cliente, se preparan, embalan y envían para propósitos de verificación.

Para cualquier información adicional comuníquese con nosotros a través de los correos electrónicos lina.gomez@inteinsapavimentos.com.co y/o gerencia@inteinsapavimentos.com.co.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Quedo atento a sus comentarios e inquietudes

Cordialmente.



LINA MARÍA GÓMEZ CANO
Esp. En vías y Transportes
Directora Técnica
INTEINSA PAVIMENTOS

INFORME DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA TIPO MGC-38 VERSIÓN 2022 CON ASFALTO 60/70 NORMALIZADO, PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.

MÉTODO MARSHALL

Preparado para:

Asfaltadora Colombia S.A.S.
ESPECIALISTAS EN VÍAS

I-191-01-675 Rev1

Informe Final

Febrero de 2023

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

CONTROL DE INFORMES

DOCUMENTO	CÓDIGO
INFORME DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA TIPO MGC-38 VERSIÓN 2022 CON ASFALTO 60/70 NORMALIZADO, PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.	I-191-01-675 Rev1

REVISIÓN No.	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ Y AUTORIZÓ	VERIFICÓ
0	10/02/2023	Lina María Gómez C. Directora Técnica	Lina María Gómez C. Directora Técnica	Cesar Augusto Prieto A. Director Producción
1	MODIFICACIÓN: Se incluye verificación de la fórmula de trabajo con asfalto 60/70 para mezcla tibia de HQ			
	29/05/2023	Lina María Gómez C. Directora Técnica	Lina María Gómez C. Directora Técnica	Cesar Augusto Prieto A. Director Producción
2	MODIFICACIÓN:			
3	MODIFICACIÓN:			

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

TABLA DE CONTENIDO

1 GENERALIDADES 10
1.1 INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN 10
1.2 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD 10
2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES 12
2.1 AGREGADOS PÉTREOS 12
2.1.1 Distribución granulométrica de los agregados 12
2.1.2 Proporción de arena natural en la mezcla 15
2.1.3 Propiedades de empaquetamiento de los agregados en la mezcla – Método Bailey 16
2.1.4 Caracterización de los agregados 16
2.2 CEMENTO ASFÁLTICO 18
2.2.1 Temperaturas de mezclado y compactación 20
3 DISEÑO MARSHALL 21
3.1 FABRICACIÓN DE BRIQUETAS MARSHALL 21
3.2 GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK (Gmb) – NORMA INV E-733-13 21
3.3 GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE LA MEZCLA (Gmm) – NORMA INV E-735-13 22
3.4 RESISTENCIA DE MEZCLAS BITUMINOSAS EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL (ESTABILIDAD Y FLUJO) – NORMA INV E-748-13 23
3.5 CÁLCULO DE VACÍOS – NORMA INV E-799-13 24
3.6 RELACIÓN LLENANTE/LIGANTE EFECTIVO – NORMA INV E 799-13 28
3.7 ESPESOR PROMEDIO DE PELÍCULA DE ASFALTO – NORMA INV E 741-13.. 28
3.8 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ÓPTIMO DE ASFALTO 29
3.9 FÓRMULA DE TRABAJO 31
3.10 RESISTENCIA CONSERVADA EN ENSAYO DE TRACCIÓN INDIRECTA 31
3.11 VERIFICACIÓN FÓRMULA DE TRABAJO 32
4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 34

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Lista de Tablas

Tabla 1 Dosificación de materiales para gradación MGC-38 14
Tabla 2 Valores de granulometría de diseño y tolerancias 15
Tabla 3 Tamices de control según método Bailey 16
Tabla 4 Relaciones definidas en el método Bailey 16
Tabla 5 Ensayos realizados a los agregados gruesos 17
Tabla 6 Ensayos realizados a los agregados finos 17
Tabla 7 Ensayos realizados al llenante 18
Tabla 8 Ensayos realizados de adhesividad 18
Tabla 9 Propiedades del asfalto utilizado 19
Tabla 10 Temperaturas de mezclado y compactación 20
Tabla 11 Gravedades específicas bulk y pesos unitarios obtenidos 21
Tabla 12 Gravedades específicas máxima de la mezcla 22
Tabla 13 Valores de Estabilidad y Flujo obtenidos 23
Tabla 14 Valores de vacíos: Va, VAM, VFA 26
Tabla 15 Valores de llenante/ligante efectivo 28
Tabla 16 Espesor promedio de película de asfalto 29
Tabla 17 Criterios de diseño mezcla asfáltica MGC-35 30
Tabla 18 Rango de asfalto en el que se cumplen todas las propiedades 30
Tabla 19 Fórmula de trabajo 31
Tabla 20 Resultado Tracción Indirecta 32
Tabla 21 Verificación fórmula de trabajo 32

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Listado de Figuras

Figura 1 Curva granulométrica Triturado 11/2" de El Cóndor 12
Figura 2 Curva granulométrica Triturado 3/4" de Canteras de Colombia 13
Figura 3 Curva granulométrica Arena CT triturada de Canteras de Colombia 13
Figura 4 Curva granulométrica Arena triturada sin lavar de El Cóndor 14
Figura 5 Curva granulométrica de diseño para mezcla MGC-38 15
Figura 6 Curva peso unitario vs % de asfalto 22
Figura 7 Curva gravedad específica máxima vs % de asfalto 23
Figura 8 Curvas estabilidad, flujo, estabilidad/flujo vs % de asfalto 24
Figura 9 Curvas vacíos vs % de asfalto 27
Figura 10 Curva llenante/ligante efectivo vs % de asfalto 28
Figura 11 Curva Espesor promedio de película de asfalto vs % de asfalto 29

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

1 GENERALIDADES

Como parte de la asesoría que INTEINSA PAVIMENTOS viene prestando a la empresa ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S., en días pasados recibimos muestras de triturado y arenas procedentes de Canteras de Colombia y El Cóndor, con el fin de realizar el diseño de mezcla asfáltica tipo MGC-38 versión 2022 con asfalto tipo 60/70 normalizado.

El presente informe contiene la fórmula de trabajo para la producción de mezcla asfáltica tipo MGC-38 versión 2022, para un nivel de tránsito NT3 y capa base, empleando para ello el método Marshall, cumpliendo con los requisitos establecidos en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías, artículo 450-22. Como ligante asfálticos se ha usado asfalto 60/70 normalizado.

1.1 INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición U reportada, se establece como la incertidumbre estándar combinada de la medición $u_c(x)$, multiplicada por el factor de cobertura k=2, que corresponde a un nivel de confianza de 95.45% y no menor a este valor.

1.2 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

La declaración de conformidad se basa en la regla de decisión simple no binaria con zona de seguridad, de acuerdo con los lineamientos de la guía ILAC-G8:09/2019, de la siguiente manera:

- Cumple: Cuando el resultado se encuentra dentro de los límites de la especificación y fuera de la zona de seguridad.
- No cumple: Cuando el resultado se encuentra fuera de los límites de la especificación y fuera de la zona de seguridad.
- Cumple condicionado: Cuando el resultado se encuentra dentro de los límites de la especificación y dentro de la zona de seguridad.
- No cumple condicionado: Cuando el resultado se encuentra fuera de los límites de la especificación y dentro de la zona de seguridad.

Notas:

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

- La zona de seguridad, es el intervalo entre el límite de tolerancia y el límite de aceptación correspondiente, con una dimensión del intervalo de w=|TL-AL|; para nuestro caso la zona de seguridad es igual a la incertidumbre expandida.
- Inteinsa Pavimentos reporta el riesgo específico, el cual es la probabilidad de que se acepte un resultado cuando es no conforme, o que sea rechazado un resultado cuando es conforme. Este riesgo está basado en el reporte de un resultado único.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

2.1 AGREGADOS PÉTREOS

2.1.1 Distribución granulométrica de los agregados

Los materiales utilizados para el diseño Marshall fueron:

- Triturado 11/2" de El Cóndor
- Triturado 3/4" de Canteras de Colombia
- Arena CT triturada de Canteras de Colombia
- Arena triturada sin lavar de El Cóndor

Sobre los materiales recibidos se realizó el ensayo para determinar su distribución granulométrica, siguiendo los lineamientos establecidos en las normas INV E-213-13, INV E-214-13. En las Figuras 1, 2, 3 y 4, se muestran las curvas granulométricas de los materiales individuales.

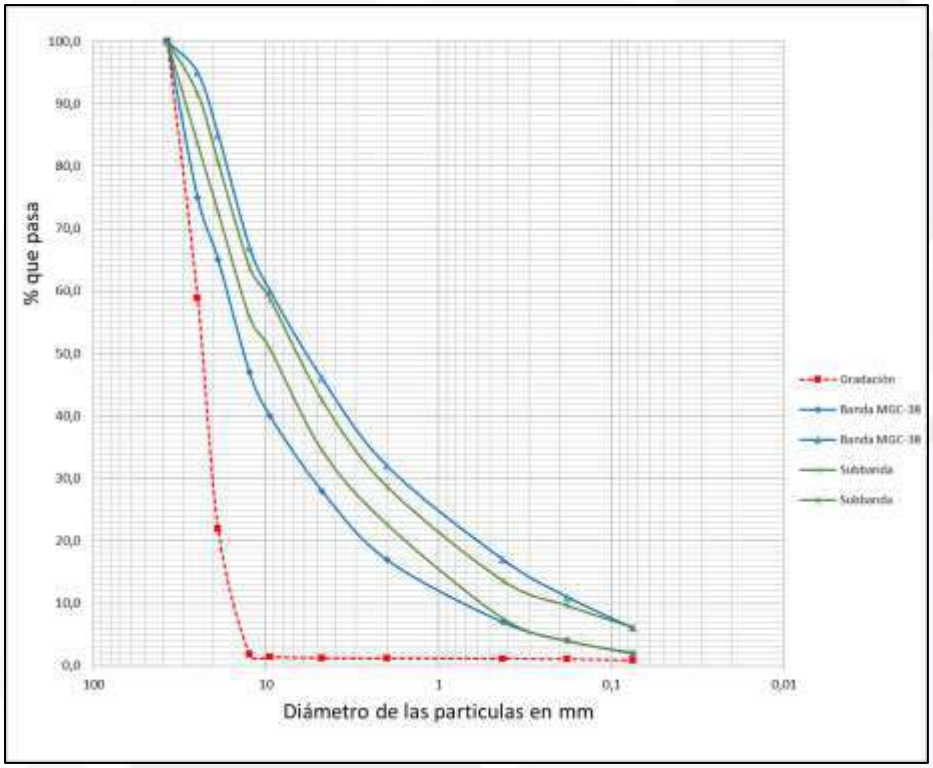


Figura 1 Curva granulométrica Triturado 11/2" de El Cóndor

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

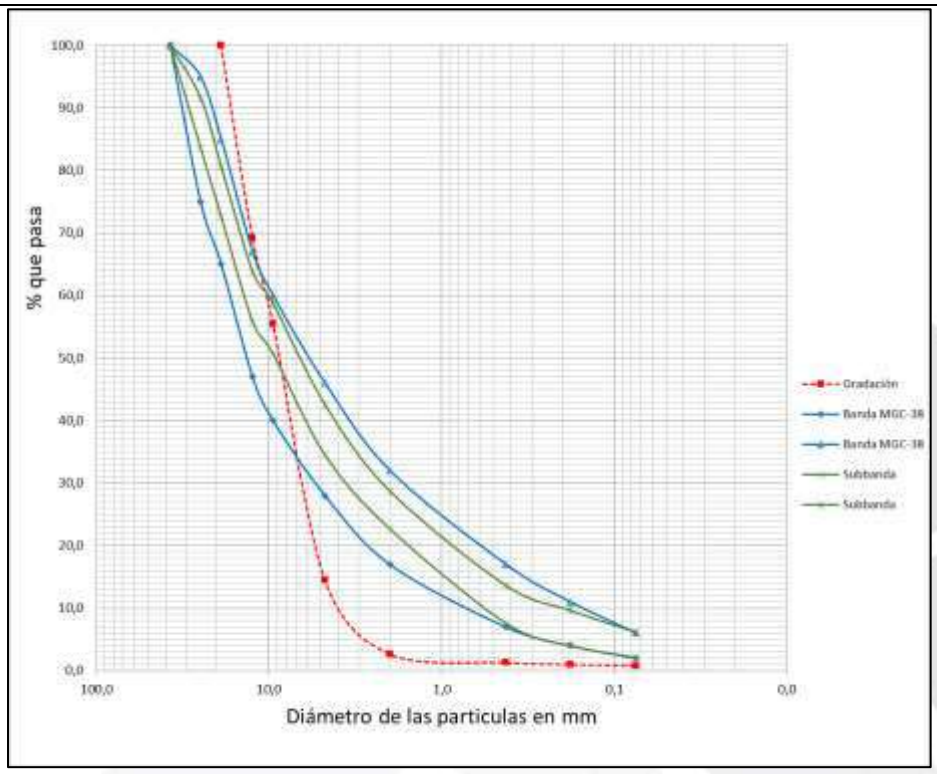


Figura 2 Curva granulométrica Triturado 3/4" de Canteras de Colombia

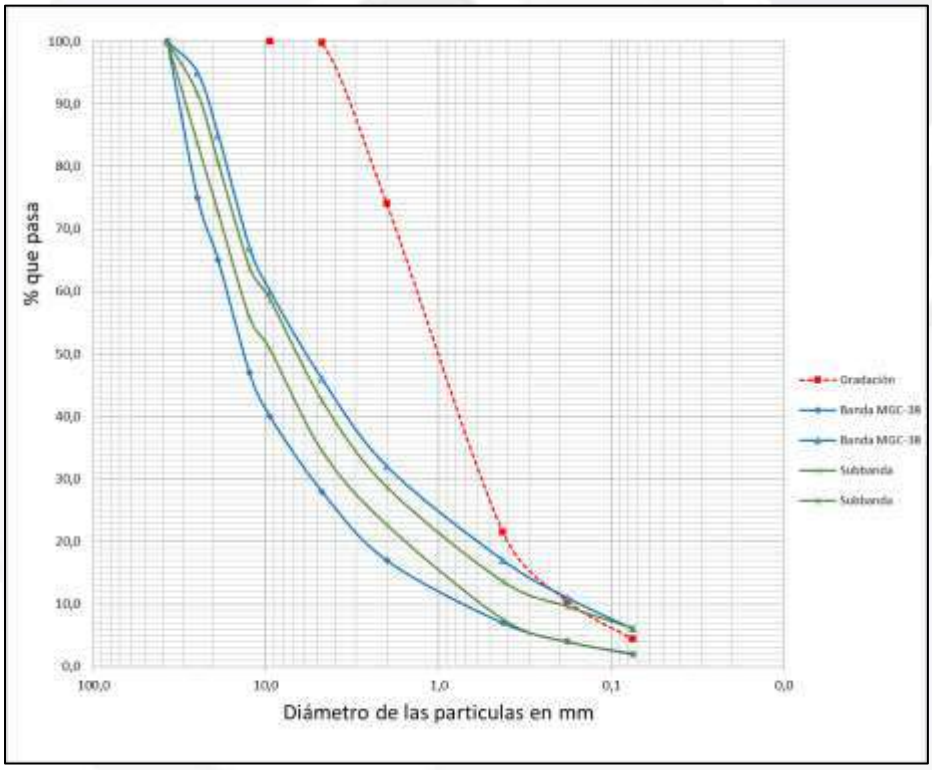


Figura 3 Curva granulométrica Arena CT triturada de Canteras de Colombia

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

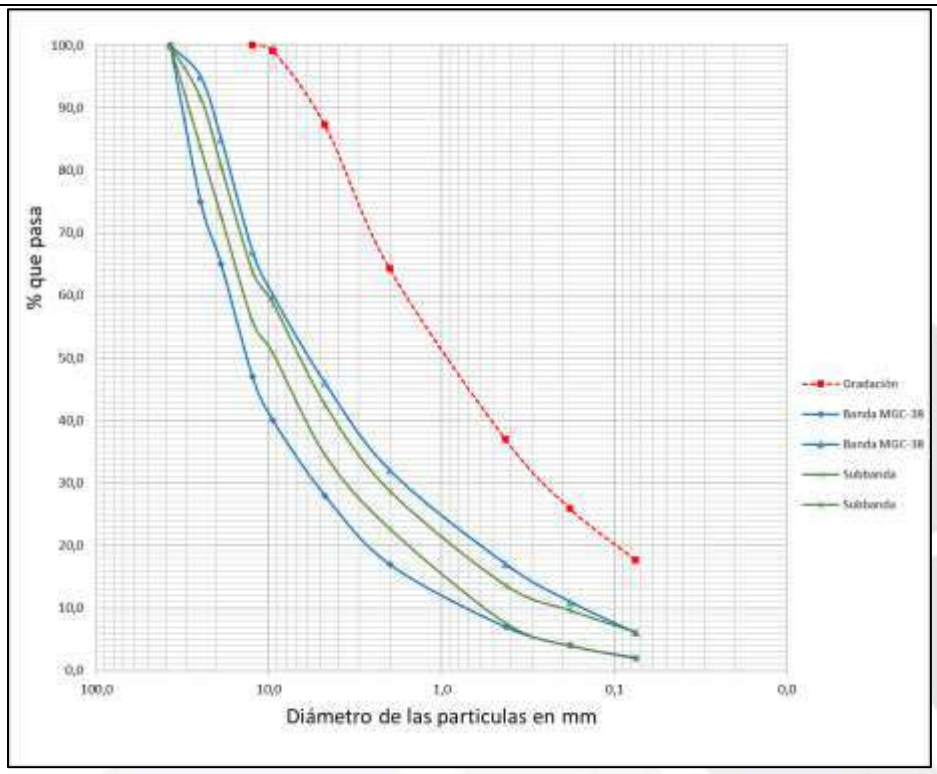


Figura 4 Curva granulométrica Arena triturada sin lavar de El Cóndor

Se dosificaron los materiales individuales, con el fin de obtener una gradación combinada contenida dentro de la banda de diseño para MGC-38 en las proporciones que se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1 Dosificación de materiales para gradación MGC-38

Material	Triturado 11/2" de El Cóndor	Triturado 3/4" de Canteras de Colombia	Arena CT triturada de Canteras de Colombia	Arena triturada sin lavar de El Cóndor
Dosificación	30%	35%	20%	15%

De acuerdo con la gradación de diseño obtenida, se encontró un 61.5% de gruesos, un 34.4% de finos y un 4.1% de llenante. En la Tabla 2 y en la Figura 5, se muestra la gradación de diseño con las respectivas tolerancias.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Tabla 2 Valores de granulometría de diseño y tolerancias

Tamiz	Combinación	Especificación		Tolerancias	
11/2”	100.0	100	100	100.0	100.0
1”	87.6	75	95	83.6	91.6
3/4”	76.6	65	85	72.6	80.6
1/2”	59.8	47	67	55.8	63.8
3/8”	54.7	40	60	50.7	58.7
No. 4	38.5	28	46	34.5	42.5
No. 10	25.7	17	32	22.7	28.7
No. 40	10.6	7	17	7.6	13.6
No. 80	6.6	4	11	4.0	9.6
No. 200	4.1	2	6	2.1	6.1

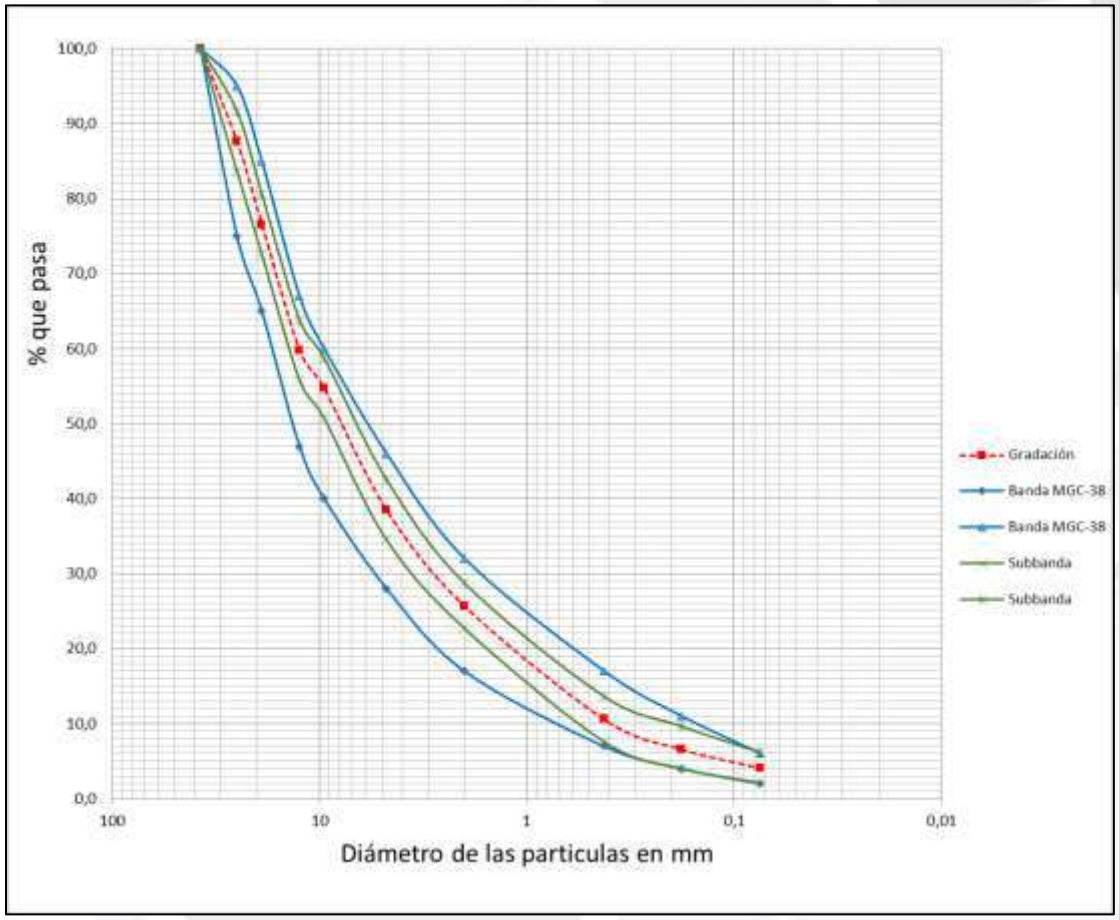


Figura 5 Curva granulométrica de diseño para mezcla MGC-38

2.1.2 Proporción de arena natural en la mezcla

La arena utilizada es 100% proveniente de procesos de trituración.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

2.1.3 Propiedades de empaquetamiento de los agregados en la mezcla – Método Bailey

De acuerdo con el Método Bailey, se definen los parámetros que se indican en la Tabla 3, basados en la gradación de diseño.

Tabla 3 Tamices de control según método Bailey

Parámetro	Tamiz (mm)	% que pasa
TMN - Tamaño Máximo Nominal (mm)	37,50	100,0
TCP - Tamiz de Control Primario (mm)	8,25	51,0
TCS - Tamiz de Control Secundario (mm)	1,82	25,0
TCT - Tamiz de Control Terciario (mm)	0,40	10,0
TCM - Tamiz de Control Medio (mm)	18,75	76,6

Con los resultados obtenidos en el cuadro anterior, se calculan las relaciones de agregado grueso y fino, los cuales se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4 Relaciones definidas en el método Bailey

Parámetro	Resultado	Rangos recomendados
CA - Relación de Agregado Grueso	1,09	0,60 - 0,75
FA_c - Relación de agregado fino grueso	0,49	0,35 - 0,50
FA_f - Relación agregado fino fino	0,40	0,35 - 0,50

2.1.4 Caracterización de los agregados

En los Anexos, al final del informe se presentan los registros de los ensayos de laboratorio que se presentan a continuación:

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Tabla 5 Ensayos realizados a los agregados gruesos

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 450-22
Gravedad específica bulk	2.79	Reportar
Gravedad bulk SSS	2.82	Reportar
Gravedad Aparente	2.86	Reportar
Absorción	0.9%	Reportar
Caras fracturadas	100% una cara	≥60%
	100% dos caras	--
Desgaste en la Máquina de Los Ángeles 500 rev	15.2%	≤35%
Desgaste en la Máquina de Los Ángeles 100 rev	3.3%	≤7%
Desgaste Micro-Deval	7.2%	≤25%
10% de finos	Seco=569kN Húmedo=446kN Relación H/S=78%	Seco≥75kN Relación H/S≥75%
Solidez en Sulfato de Magnesio	0.6%	≤18%
Partículas planas y alargadas (relación 5:1)	4.2%	≤10%
Limpieza superficial del agregado grueso	0.4%	≤0.5%
Coeficiente de pulimento acelerado	pendiente	≥0.45

Tabla 6 Ensayos realizados a los agregados finos

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 450-22
Gravedad específica bulk	2.75	Reportar
Gravedad bulk SSS	2.79	Reportar
Gravedad Aparente	2.86	Reportar

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 450-22
Absorción (%)	1.3%	Reportar
Solidez en Sulfato de Magnesio	3.4%	≤18%
Equivalente de arena	71%	≥50%
Azul de metileno	2.5	≤10%
Límite Líquido e Índice de Plasticidad	NL – NP	NP
Angularidad de agregado fino	48.7%	≥35%

Tabla 7 Ensayos realizados al llenante

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 450-22
Gravedad Específica	2.759	Reportar
Concentración critica del llenante	0.37	Reportar
Densidad bulk del llenante en Kerosene	0.8 g/cm^3	0.5 – 0.8 g/cm^3
Vacíos del llenante compactado en seco	38.3%	≥38%

Tabla 8 Ensayos realizados de adhesividad

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 450-22
Cubrimiento de los agregados gruesos con materiales asfálticos en presencia del agua hirviendo	Todos los agregados quedaron cubiertos de asfalto	Reportar
Adhesividad de los ligantes bituminosos a los agregados finos (método riedel weber)	10	≥4

2.2 CEMENTO ASFÁLTICO

El cemento asfáltico empleado en el diseño fue asfalto tipo 60/70 suministrado por HQ, en La Tabla 9, se presentan los resultados de los ensayos reportados por el proveedor al final del informe se anexa la ficha de caracterización.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Tabla 9 Propiedades del asfalto utilizado

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 410-22 60-70	
		Mín	Máx
Asfalto original			
Peso Específico	1.016	--	--
Penetración a 25°C, 100g,5s (0.1 mm)	60.4	60	70
Punto de ablandamiento (ºC)	48.6	48	54
Índice de penetración	-1.1	-1.2	+0.6
Viscosidad a 60°C (Pa.s) (P)	2015	1500	--
Viscosidad a 135°C (Pa.s) (P)	No presentan resultado	4.0	--
Ductilidad (25°C, 5 cm/min) (cm)	>100	100	--
Solubilidad en tricloroetileno (%)	100	99	--
Contenido de agua (%)	0.0	--	0.2
Contenido de parafinas (%)	0.6	--	3
Punto de inflamación mediante copa abierta de Cleveland (°C)	280	230	--
Del asfalto residual, luego de la prueba de acondicionamiento en película delgada rotatoria, según la norma de ensayo INV E-720			
Cambio de masa por calentamiento (%)	-0.227	--	0.8
Penetración retenida a 25°C, en % de la penetración del asfalto original	55.6	50	--
Incremento en el punto de ablandamiento (°C)	7.9	--	9
Índice de envejecimiento: relación de viscosidades	3.9	--	4

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Ensayo	Resultados	Especificación Invías ART. 410-22 60-70	
		Mín	Máx
(60°C) del asfalto residual y el asfalto original			

2.2.1 Temperaturas de mezclado y compactación

En la Tabla 10, se presentan las temperaturas de mezclado y compactación, de acuerdo con la curva reológica suministrada por el proveedor.

Tabla 10 Temperaturas de mezclado y compactación

Característica	Temperatura (°C)	Viscosidad (cP)
Mezclado en planta	144-150	150-190
Compactación en laboratorio	135-138	250-310

La temperatura de calentamiento de los agregados es +10°C de la temperatura del asfalto, estando este rango entre 154-160ºC.

Para la temperatura de compactación en obra se requiere la ejecución de tramos de prueba en función del equipo que se va a utilizar.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

3 DISEÑO MARSHALL

3.1 FABRICACIÓN DE BRIQUETAS MARSHALL

Con la curva granulométrica de diseño presentada en la Figura 5, se fabricaron seis juegos de tres briquetas Marshall cada uno, usando asfalto 60/70 normalizado. Los contenidos de asfalto empleados para la elaboración de las briquetas Marshall, variaron entre 3,0% y 5.5%, con incrementos de 0,5%.

Los agregados en fracciones representativas fueron calentados a una temperatura de 160°C, el asfalto se calentó a 150°C y se mezclaron hasta obtener un conjunto homogéneo, se trabajó con una energía de 75 golpes por cara, según la especificación, compactando la mezcla con martillo automático a una temperatura entre 138ºC, de acuerdo a los resultados presentados por el proveedor del asfalto.

La preparación de las briquetas se realizó conforme lo indicado en la norma INV E-748-13.

3.2 GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK (Gmb) – NORMA INV E-733-13

Las briquetas ya elaboradas se desmoldan cuando estas alcanzan la temperatura ambiente, la extracción se realiza con ayuda de un gato, y se dejan 16 horas a la temperatura del laboratorio; luego, se toman las dimensiones y los pesos necesarios para determinar la gravedad específica bulk, el peso unitario se determina multiplicando el valor anterior por la densidad del agua a 25°C. El resultado de este ensayo sirve para determinar las características y el porcentaje de vacíos presentes en la mezcla. En la Tabla 11 y Figura 6, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 11 Gravedades específicas bulk y pesos unitarios obtenidos

% de asfalto (Pb)	Gravedad específica bulk (Gmb)	Peso unitario (kg/m^3)
3.5	2.439	2431
4.0	2.445	2437
4.5	2.459	2451
5.0	2.473	2466
5.5	2.478	2471
6.0	2.453	2446

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

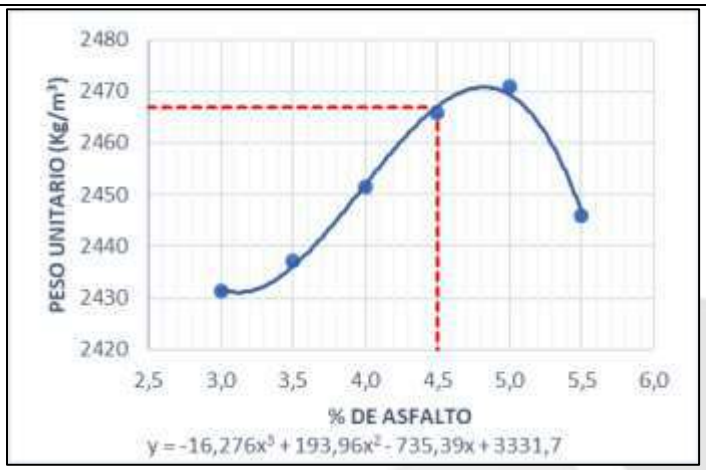


Figura 6 Curva peso unitario vs % de asfalto

Con los valores de las gravedades específicas de los gruesos, finos y llenante, y de acuerdo con la composición granulométrica se calculó la gravedad específica bulk del agregado combinado (Gsb), encontrándose un valor de 2.775 el cual se usará en el diseño para el cálculo de los diferentes volúmenes de agregados y porcentajes de vacíos.

3.3 GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE LA MEZCLA (Gmm) – NORMA INV E-735-13

Con este procedimiento se determina en peso específico teórico máximo de mezclas asfálticas son compactar. Se define como la relación del peso de un volumen dado de material con respecto a un volumen igual de agua a la misma temperatura. El resultado de este ensayo sirve para determinar las características y el porcentaje de vacíos presentes en la mezcla. Para cada contenido de asfalto se determinó este parámetro. En la Tabla 12 y Figura 7, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 12 Gravedades específicas máxima de la mezcla

% de asfalto (Pb)	Gravedades específicas máxima de la mezcla (Gmm)
3.5	2.668
4.0	2.646
4.5	2.624
5.0	2.602
5.5	2.581
6.0	2.560

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

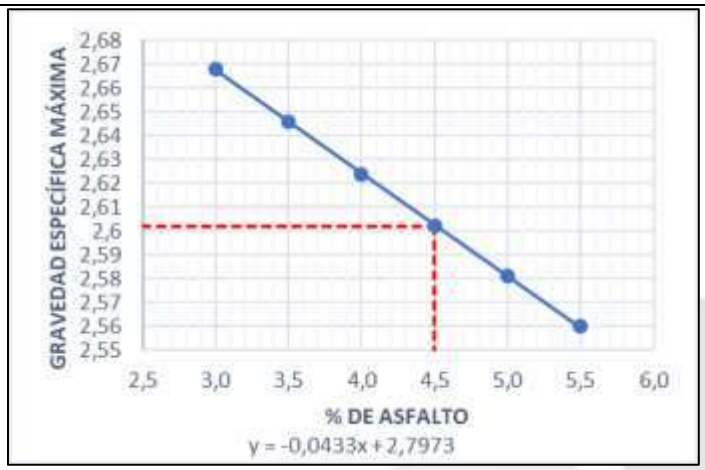


Figura 7 Curva gravedad específica máxima vs % de asfalto

3.4 RESISTENCIA DE MEZCLAS BITUMINOSAS EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL (ESTABILIDAD Y FLUJO) – NORMA INV E-748-13

Las briquetas son colocadas en un baño de agua a 60° C por un periodo de 30 minutos, de donde son llevadas a la máquina de ensayo, donde se determina la estabilidad y flujo para cada espécimen. El ensayo sirve como indicativo de la resistencia a la deformación plástica de la mezcla asfáltica sometida a cargas de compresión. El procedimiento puede emplearse tanto para diseños de mezclas en el laboratorio, como para el control en obras de las mismas. En la Tabla 13 y Figura 7, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 13 Valores de Estabilidad y Flujo obtenidos

% de asfalto (Pb)	Estabilidad (kN)	Flujo (mm)	Estabilidad/Flujo kN/mm
3.5	24.77	3.38	7.33
4.0	29.99	3.42	8.77
4.5	32.47	3.68	8.83
5.0	31.31	3.87	8.11
5.5	28.81	4.09	7.03
6.0	23.90	4.20	5.69

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

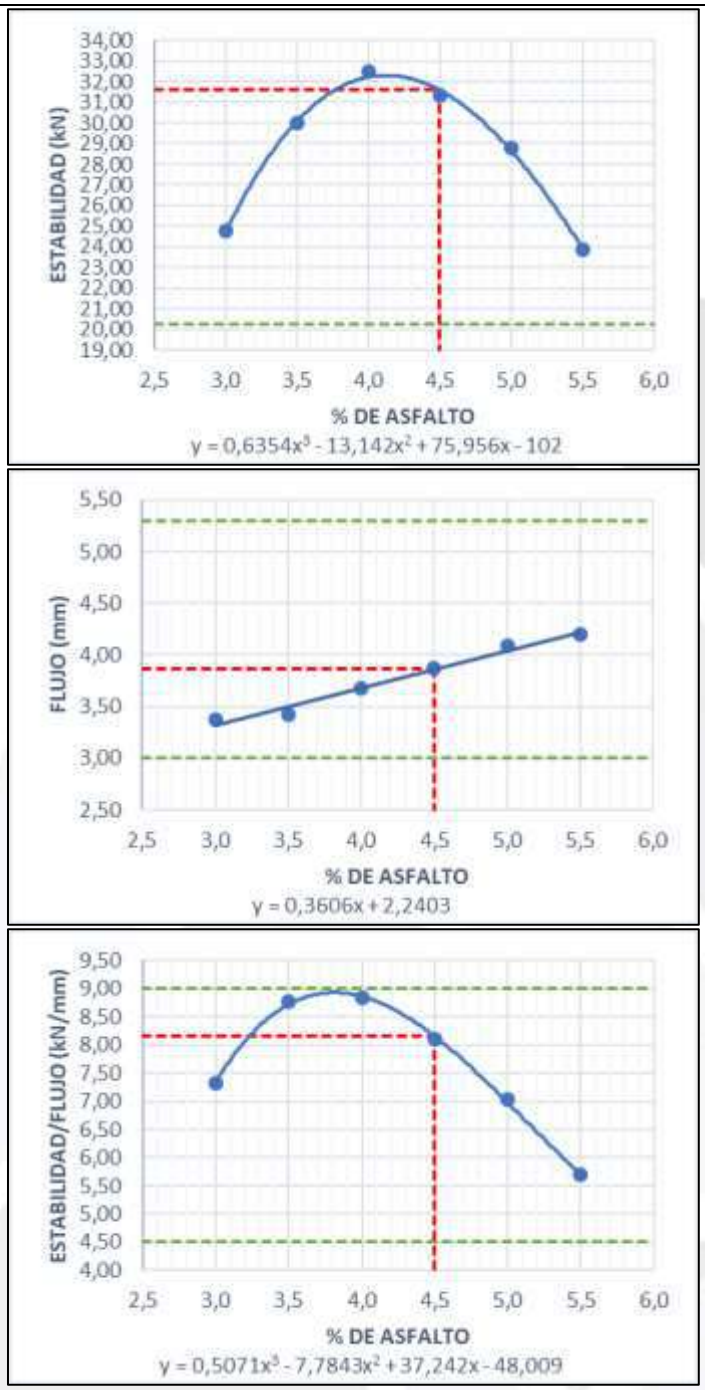


Figura 8 Curvas estabilidad, flujo, estabilidad/flujo vs % de asfalto

3.5 CÁLCULO DE VACÍOS – NORMA INV E-799-13

Con la gravedad específica bulk (Gmb) y efectiva de los agregados (Gse), la gravedad específica bulk del agregado combinado (Gsb) y la máxima de la mezcla

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

(Gmm), se determinan los vacíos con aire, en el agregado mineral y llenos con asfalto.
A continuación se presenta la formulación para el cálculo de cada uno de los parámetros.

- **Gravedad específica bulk del agregado combinado (Gsb)**

$$G_{Sb} = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{\frac{P_1}{G_1} + \frac{P_2}{G_2} + \frac{P_3}{G_3}}$$

Donde: P_1 = % de la fracción gruesa respecto al agregado total
P_2 = % de la fracción fina respecto al agregado total
P_3 = % del llenante respecto al agregado total
G_1 = Gravedad específica bulk del agregado grueso
G_2 = Gravedad específica bulk del agregado fino
G_3 = Gravedad específica del llenante

- **Gravedad específica efectiva del agregado (Gse)**

$$G_{se} = \frac{100 - P_b}{\frac{100}{G_{mm}} - \frac{P_b}{G_b}}$$

Donde: P_b = % del ligante asfáltico
G_{mm} = Gravedad específica máxima
G_b = Gravedad específica del ligante asfáltico

- **Asfalto absorbido (Pba)**

$$P_{ba} = \frac{G_b \times (G_{se} - G_{sb})}{G_{sb} \times G_{se}} \times 100$$

- **Asfalto efectivo (Pbe)**

$$P_{be} = P_b - \frac{P_{ba} \times P_s}{100}$$

Donde: P_s = % de agregado respecto a la mezcla total

- **Vacíos en el agregado mineral (VAM)**

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

$$VAM = 100 - \frac{G_{mb} \times P_s}{G_{sb}}$$

Donde: G_{mb} = Gravedad específica bulk de la mezcla compactada

- **Vacíos con aire (Va)**

$$Va = \frac{G_{mm} - G_{mb}}{G_{mm}} \times 100$$

- **Vacíos llenos con asfalto (VFA)**

$$VFA = \frac{VAM - V_a}{VAM} \times 100$$

En la Tabla 14 y Figura 9, se presentan los resultados obtenidos de vacíos para cada contenido de asfalto.

Tabla 14 Valores de vacíos: Va, VAM, VFA

% de asfalto (Pb)	Vacíos con aire, Va (%)	Vacíos en agregado mineral, VAM (%)	Vacíos llenos con asfalto, VFA (%)
3.5	8.6	14.8	41.8
4.0	7.6	15.0	49.2
4.5	6.3	14.9	57.9
5.0	5.0	14.9	67.0
5.5	4.0	15.2	73.8
6.0	4.2	16.4	74.7

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

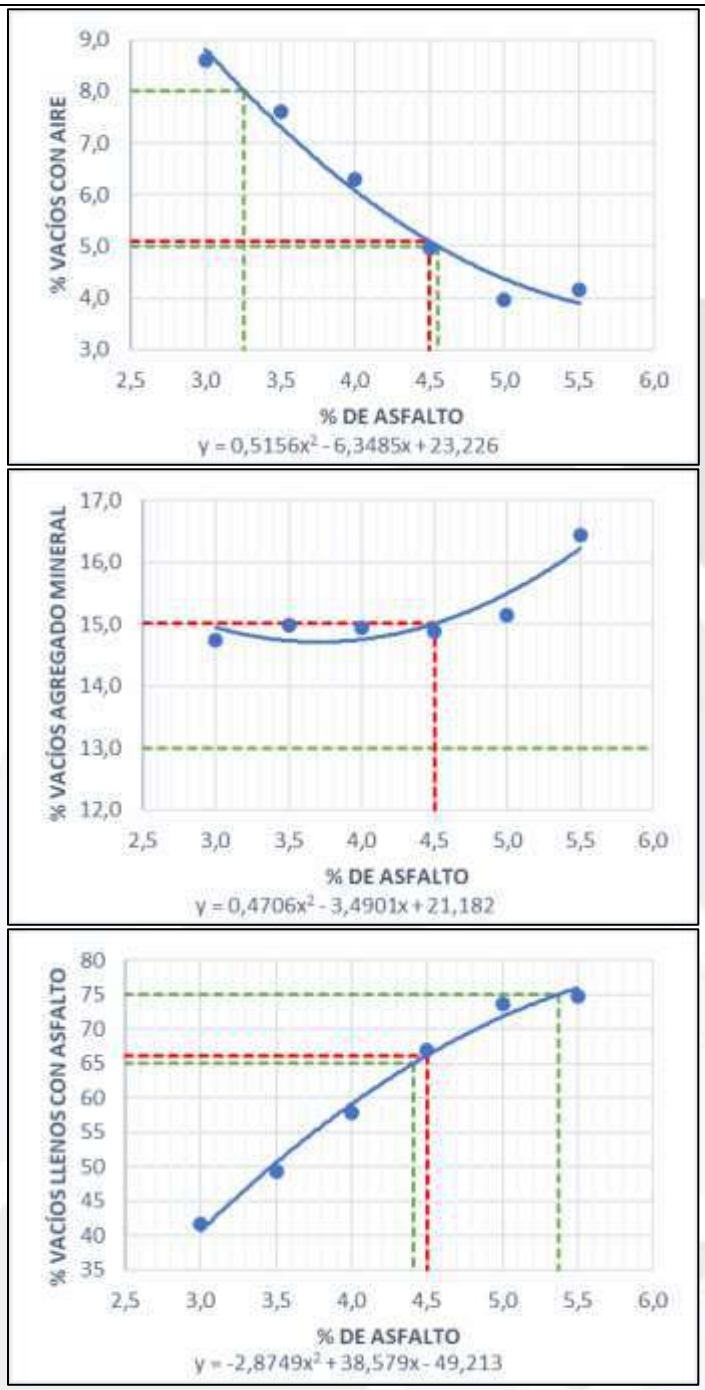


Figura 9 Curvas vacíos vs % de asfalto

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

3.6 RELACIÓN LLENANTE/LIGANTE EFECTIVO – NORMA INV E 799-13

En la Tabla 15 y Figura 10, se presentan los valores obtenidos para cada contenido de asfalto

Tabla 15 Valores de llenante/ligante efectivo

% de asfalto (Pb)	Llenante/Ligante efectivo
3.5	1.6
4.0	1.3
4.5	1.1
5.0	1.0
5.5	0.9
6.0	0.8

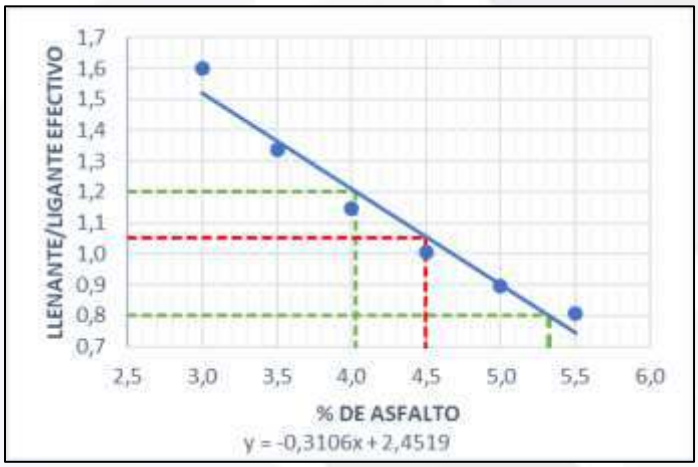


Figura 10 Curva llenante/ligante efectivo vs % de asfalto

3.7 ESPESOR PROMEDIO DE PELÍCULA DE ASFALTO – NORMA INV E 741-13

En la Tabla 16 y Figura 11, se presentan los valores obtenidos para cada contenido de asfalto

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Tabla 16 Espesor promedio de película de asfalto

% de asfalto (Pb)	Espesor promedio de película de asfalto (µm)
3.5	6.40
4.0	7.69
4.5	8.99
5.0	10.34
5.5	11.67
6.0	13.02

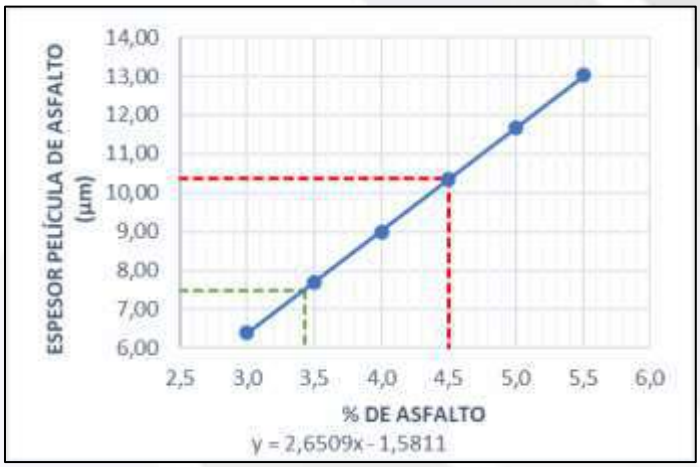


Figura 11 Curva Espesor promedio de película de asfalto vs % de asfalto

3.8 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO ÓPTIMO DE ASFALTO

De acuerdo con los resultados obtenidos, y las curvas de variación del asfalto con los valores de peso unitario, estabilidad, flujo, estabilidad/flujo, vacíos, llenante/ligante efectivo, gravedad específica máxima y espesor promedio de película de asfalto, se escoge el contenido de asfalto que cumpla simultáneamente con los requisitos establecidos en la Especificación INVÍAS 450-22 para mezclas tipo MGC-38, capa base para tránsitos NT3.

En la Tabla 17, se presentan los criterios de diseño establecidos en la especificación 450-22.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

Tabla 17 Criterios de diseño mezcla asfáltica MGC-35

Parámetro	Especificación Invías artículo 450-22
Tránsito	NT3, capa base ≥ $5x10^6$ ejes equivalentes de 80 KN
Número de golpes	112
Estabilidad (kN)	≥ 20.250
Flujo (mm)	3.0 – 5.3
Estabilidad/Flujo (kN/mm)	4.5 – 9.0
Vacíos con aire (%)	5 – 8
Vacíos en los agregados (%)	≥ 13
Vacíos llenos con asfalto (%)	65 – 75
Relación llenante/ligante efectivo	0.8 – 1.2
Concentración real del llenante	≤ 0.37
Espesor promedio de película de asfalto (µm)	≥ 7.5

A partir de las curvas de diseño, se determinan los rangos de variación del contenido de asfalto de cada uno de los parámetros presentados en la Tabla 17, como también el rango en el cual se cumplen todas las propiedades.

Tabla 18 Rango de asfalto en el que se cumplen todas las propiedades

Parámetro	Rango de asfalto (%)
Estabilidad	3.00 – 5.50
Flujo	3.00 – 5.50
Estabilidad/Flujo	3.00 – 5.50
Vacíos con aire	3.26 – 4.56
Vacíos en los agregados	3.00 – 5.50
Vacíos llenos con asfalto	4.41 – 5.37
Relación llenante/ligante efectivo	4.03 – 5.32
Espesor promedio de película de asfalto	3.43 – 5.50
Rango en el que se cumplen todas las propiedades	**4.41 – 4.56**

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

A partir de la obtención del rango en el que se cumplen todas las propiedades, se determina como contenido óptimo de asfalto al valor medio de este rango, para este caso el valor óptimo es de 4.49%.

3.9 FÓRMULA DE TRABAJO

Con el valor de contenido óptimo de asfalto, entramos nuevamente a las curvas de diseño y se determinan todas las propiedades. En la Tabla 19 se muestran los valores obtenidos para la fórmula de trabajo.

Tabla 19 Fórmula de trabajo

Parámetro	Especificación Invías artículo 450-22
Tránsito	NT3, capa de rodadura ≥ $5x10^6$ ejes equivalentes de 80 KN
Contenido óptimo de asfalto (%)	4.49
Densidad (kg/m^3)	2467
Estabilidad (kN)	31.577
Flujo (mm)	3.86
Estabilidad/Flujo (kN/mm)	8.16
Vacíos con aire (%)	5.1
Vacíos en los agregados (%)	15.0
Vacíos llenos con asfalto (%)	66.2
Relación llenante/ligante efectivo	1.05
Concentración real del llenante	0.26
Espesor promedio de película de asfalto (µm)	10.3
Gravedad específica máxima	2.602

3.10 RESISTENCIA CONSERVADA EN ENSAYO DE TRACCIÓN INDIRECTA

El propósito del ensayo es el de medir el efecto del agua sobre la resistencia a la tracción indirecta. Este método de prueba es aplicable a las mezclas densas y se usa para evaluar el efecto de la humedad en las mezclas elaboradas con o sin aditivo adhesivo (antistripping).

En la Tabla 20, se presenta el resultado obtenido, en los anexos al final del informe se presenta el reporte del ensayo.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Tabla 20 Resultado Tracción Indirecta

Ensayo	Resultado	Especificación Invías ART. 452-13
Tracción Indirecta	82.2%	≥80%

3.11 VERIFICACIÓN FÓRMULA DE TRABAJO

El diseño de la mezcla se realizó con asfalto 60/70 de Ecopetrol, la verificación de la fórmula de trabajo se realiza con la gradación de diseño, el contenido óptimo de asfalto y con asfalto 60/70 para mezcla tibia de HQ. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 21 Verificación fórmula de trabajo

Parámetro	Fórmula de trabajo con asfalto 60/70 de Ecopetrol	Verificación fórmula de trabajo con asfalto 60/70 para mezcla tibia de HQ	Tolerancias formula de trabajo Artículo 450-22
Contenido óptimo de asfalto (%)	4.5	4.5	4.2 – 4.8
Densidad (kg/m^3)	2467	2459	--
Estabilidad (kN)	31.577	29.500	Em≥28.419 20.250≤Ei≤39.471
Flujo (mm)	3.86	4.37	3.1≤Fm≤4.6
Estabilidad/Flujo (kN/mm)	8.16	6.79	4.5 – 9.0
Vacíos con aire (%)	5.1	5.2	5.0 – 8.0
Vacíos en los agregados (%)	15.0	15.1	≥13.0
Vacíos llenos con asfalto (%)	66.2	65.7	65 – 75
Relación llenante/ligante efectivo	1.05	0.99	0.8 – 1.2
Tracción Indirecta (%)	82.2	84.3	≥80

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

Como se puede observar en los resultados obtenidos de la verificación de la fórmula de trabajo utilizando asfalto 60/70 para mezcla tibia de HQ, éstos se encuentran dentro de las tolerancias de la misma, por lo tanto, se considera que no afecta la fórmula de trabajo de la mezcla.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Algunos de los parámetros definidos por el método Bailey no cumplen con los rangos recomendados, pero en el diseño se puede observar que se cumplen con las propiedades volumétricas requeridas por la especificación 450-22 del Invías.

- El diseño es válido sólo para los materiales estudiados, por lo tanto cualquier cambio que se detecte en los agregados o en el asfalto, obligará a una revisión.

- Se debe revisar constantemente la gradación de los materiales usados antes de la fabricación de la mezcla, así como revisar permanentemente las gravedades específicas y la absorción.

- Se deberán realizarse controles estrictos en la planta de producción y en la vía para evaluar permanentemente el desempeño de la mezcla producida, desde un punto de vista estadístico, con la continuidad y población de datos suficiente.

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

ANEXO 1
ENSAYOS DE LABORATORIO A LOS AGREGADOS

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13	Código	FL-TC-22
	Versión	4
	Fecha de elaboración	5/04/2017
	PÁGINA 1 DE 2	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS				FECHA DE ENSAYO	28/06/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191					
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1		PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	TRITURADO DE 11/2" PROCEDENTE DE EL CÓNDOR					
OBSERVACIONES						

PESO TOTAL DE LA MUESTRA (g)	8446,00	SUMA DE PESOS RETENIDO (g)	8372,80	GRANULOMETRÍA	
PESO MUESTRA LAVADO SOBRE TAMIZ 200 (g)	8372,80	ERROR (%)	0,00	N° de tara	TC
				Peso tara (g)	376,0
				Peso tara + muestra seca (g)	8822,0

	ABERTURA DEL TAMIZ							
CÓDIGO	pulgadas	mm	P. RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	Peso de la muestra seca (g)	8446,0
	1 1/2 "	37,5				100,0	Peso tara + muestra lavada (g)	8748,8
	1 "	25,0	3476,7	41,2	41,2	58,8	Peso muestra lavada (g)	8372,8
IE-025	3/4"	19,0	3122,6	37,0	37,0	21,9		
IE-028	1/2"	12,5	1690,3	20,0	20,0	1,9		
IE-029	3/8"	9,5	35,0	0,4	20,4	1,4	EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO	
IE-033	N° 4	4,75	17,5	0,2	20,6	1,2		
IE-035	N° 10	2,00	4,1	0,0	20,7	1,2		
IE-040	N° 40	0,425	4,6	0,1	20,7	1,1	Peso filtro (g)	N.A.
IE-043	N° 80	0,180	7,4	0,1	20,8	1,0	Peso muestra antes del ensayo (g)	N.A.
IE-047	N° 200	0,075	13,0	0,2	21,0	0,9	Peso muestra + filtro (g)	N.A.
IE-124	FONDO		1,6	0,0	21,0		Peso muestra despues del ensayo (g)	N.A.
							contenido de asfalto (g)	N.A.
							% de asfalto	N.A.

Gravedad Específica del solvente	G1	
Gravedad Específica de los finos	G2	
Gravedad Específica del asfalto	G3	
Masa de los contenidos del frasco (g)	M1	
Masa del asfalto y finos en el extracto (g)	M2	
Volumen del frasco (cm^3)	V2	
Masa de los finos en el extracto (g)	M3	

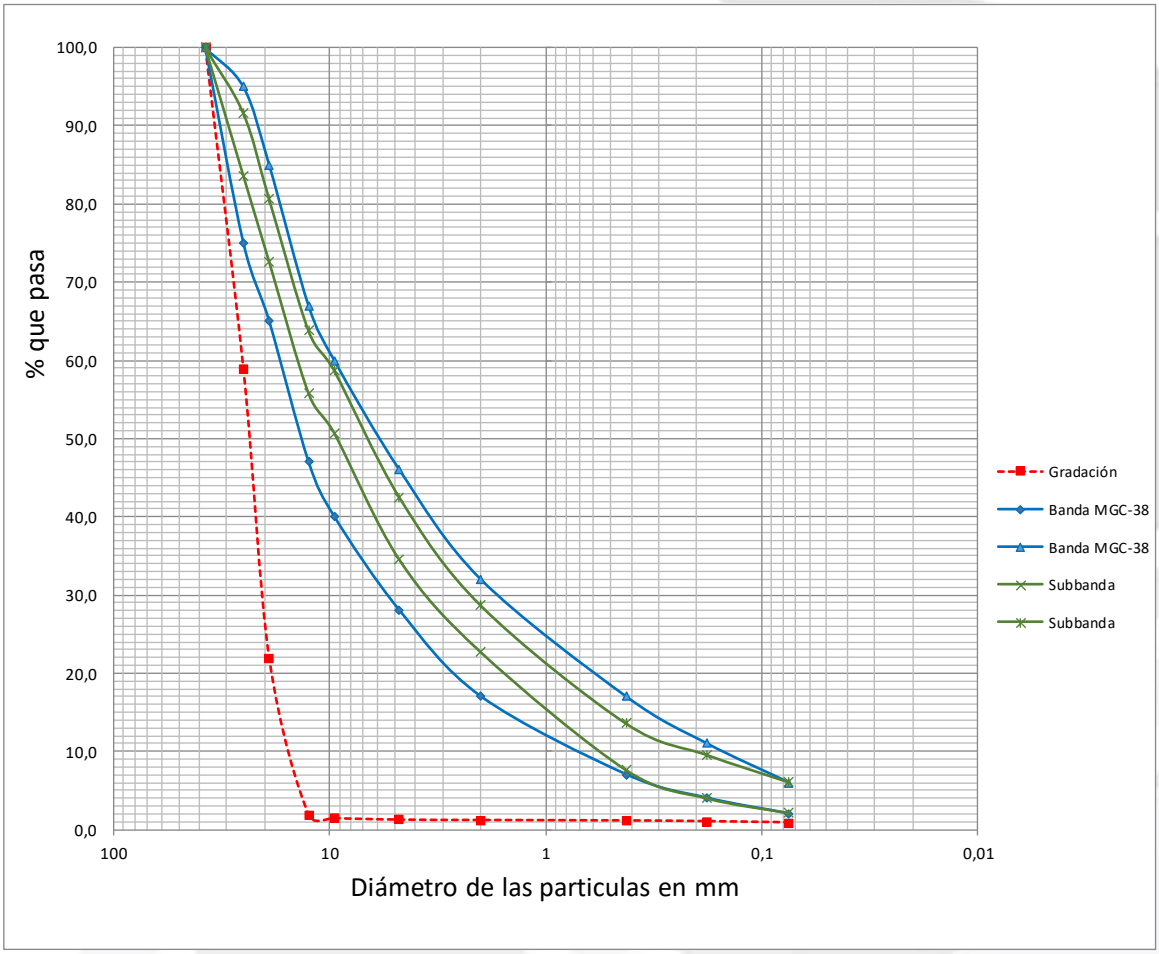
EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	14/04/2021
CENTRÍFUGA	IE-011	4/11/2014
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	15/04/2021
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13				Código	FL-TC-22
				Versión	4
				Fecha de elaboración	5/04/2017
				PÁGINA 1 DE 2	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA DE ENSAYO	28/06/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	TRITURADO DE 11/2" PROCEDENTE DE EL CÓNDOR				
OBSERVACIONES					



EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	14/04/2021
CENTRÍFUGA	IE-011	4/11/2014
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	15/04/2021
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13	Código	FL-TC-22
	Versión	4
	Fecha de elaboración	5/04/2017
	PÁGINA 1 DE 2	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA DE ENSAYO	29/06/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	TRITURADO DE 3/4" PROCEDENTE DE CANTERAS DE COLOMBIA				
OBSERVACIONES					

PESO TOTAL DE LA MUESTRA (g)	7166,00	SUMA DE PESOS RETENIDO (g)	7109,50	GRANULOMETRÍA	
PESO MUESTRA LAVADO SOBRE TAMIZ 200 (g)	7109,50	ERROR (%)	0,00	N° de tara	112
				Peso tara (g)	507,4
				Peso tara + muestra seca (g)	7673,4

	ABERTURA DEL TAMIZ							
CÓDIGO	pulgadas	mm	P. RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	Peso de la muestra seca (g)	7166,0
	1 1/2 "	37,5					Peso tara + muestra lavada (g)	7616,9
	1 "	25,0					Peso muestra lavada (g)	7109,5
IE-025	3/4"	19,0				100,0		
IE-028	1/2"	12,5	2205,8	30,8	30,8	69,2		
IE-029	3/8"	9,5	983,3	13,7	44,5	55,5		
IE-033	N° 4	4,75	2940,3	41,0	85,5	14,5	EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO	
IE-035	N° 10	2,00	848,2	11,8	97,4	2,6		
IE-040	N° 40	0,425	98,5	1,4	98,7	1,3	Peso filtro (g)	N.A.
IE-043	N° 80	0,180	20,2	0,3	99,0	1,0	Peso muestra antes del ensayo (g)	N.A.
IE-047	N° 200	0,075	12,4	0,2	99,2	0,8	Peso muestra + filtro (g)	N.A.
IE-124	FONDO		0,8	0,0	99,2		Peso muestra despues del ensayo (g)	N.A.
							contenido de asfalto (g)	N.A.
							% de asfalto	N.A.

Gravedad Específica del solvente	G1	
Gravedad Específica de los finos	G2	
Gravedad Específica del asfalto	G3	
Masa de los contenidos del frasco (g)	M1	
Masa del asfalto y finos en el extracto (g)	M2	
Volumen del frasco (cm^3)	V2	
Masa de los finos en el extracto (g)	M3	

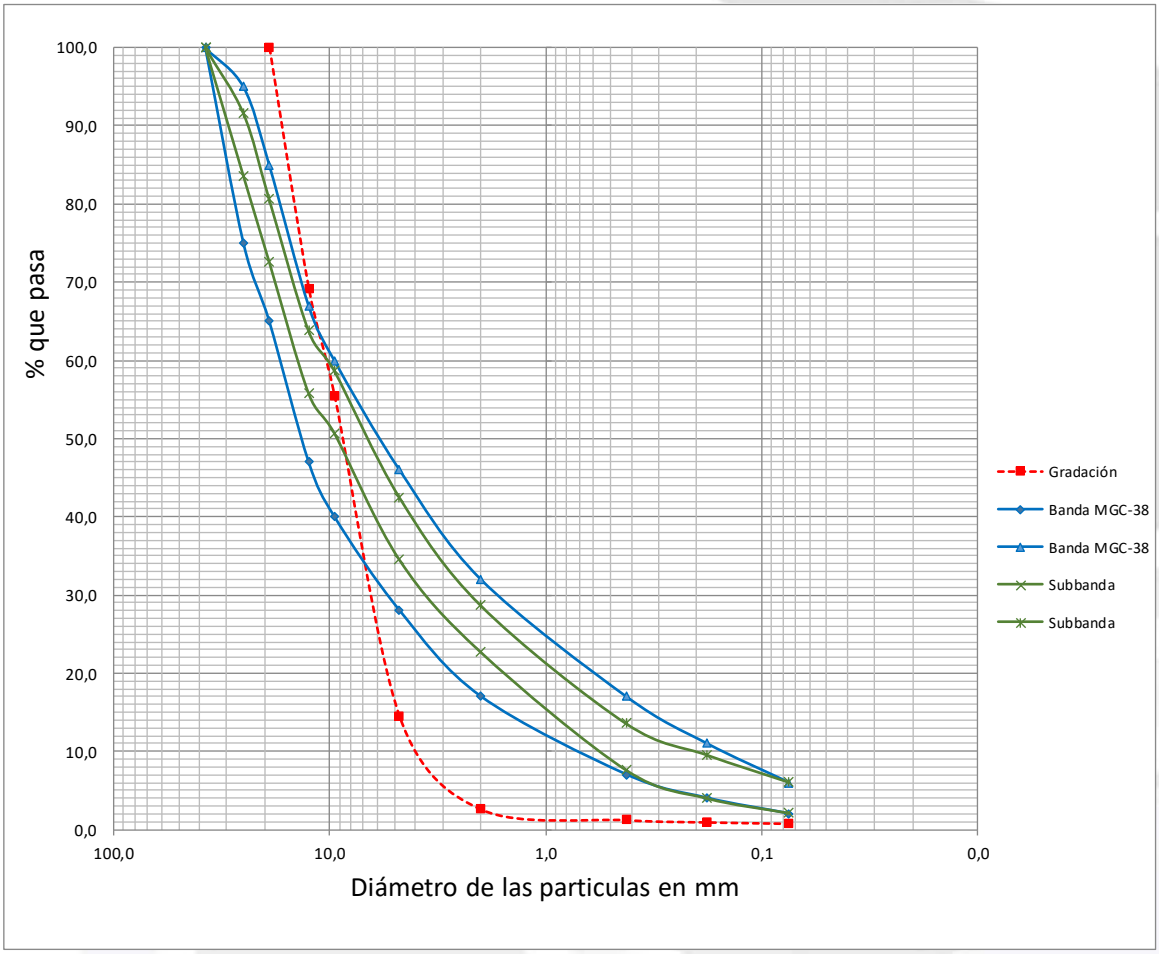
EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	14/04/2021
CENTRÍFUGA	IE-011	4/11/2014
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	15/04/2021
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13				Código	FL-TC-22
				Versión	4
				Fecha de elaboración	5/04/2017
				PÁGINA 1 DE 2	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA DE ENSAYO	29/06/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	TRITURADO DE 3/4" PROCEDENTE DE CANTERAS DE COLOMBIA				
OBSERVACIONES					



EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	14/04/2021
CENTRÍFUGA	IE-011	4/11/2014
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	15/04/2021
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13							Código	FL-TC-22
							Versión	4
							Fecha de elaboración	5/04/2017
							PÁGINA 1 DE 2	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS						FECHA DE ENSAYO	23/06/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.						CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191							
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE							
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA		3			PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	ARENA CT TRITURADA Y LAVADA PROCEDENTE DE CANTERAS DE COLOMBIA							
OBSERVACIONES								

PESO TOTAL DE LA MUESTRA (g)	2727,40	SUMA DE PESOS RETENIDO (g)	2616,60	GRANULOMETRÍA	
PESO MUESTRA LAVADO SOBRE TAMIZ 200 (g)	2616,90	ERROR (%)	0,01	N° de tara	5
				Peso tara (g)	139,6
				Peso tara + muestra seca (g)	2867,0

	ABERTURA DEL TAMIZ							
CÓDIGO	pulgadas	mm	P. RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	Peso de la muestra seca (g)	2727,4
	1 1/2 "	37,5					Peso tara + muestra lavada (g)	2756,5
	1 "	25,0					Peso muestra lavada (g)	2616,9
IE-025	3/4"	19,0						
IE-028	1/2"	12,5						
IE-029	3/8"	9,5				100,0		
IE-033	N° 4	4,75	7,2	0,3	0,3	99,7	EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO	
IE-035	N° 10	2,00	701,7	25,7	26,0	74,0		
IE-040	N° 40	0,425	1431,5	52,5	78,5	21,5	Peso filtro (g)	N.A.
IE-043	N° 80	0,180	300,1	11,0	89,5	10,5	Peso muestra antes del ensayo (g)	N.A.
IE-047	N° 200	0,075	167,0	6,1	95,6	4,4	Peso muestra + filtro (g)	N.A.
IE-124	FONDO		9,1	0,3	95,9		Peso muestra despues del ensayo (g)	N.A.
							contenido de asfalto (g)	N.A.
							% de asfalto	N.A.

Gravedad Específica del solvente	G1	
Gravedad Específica de los finos	G2	
Gravedad Específica del asfalto	G3	
Masa de los contenidos del frasco (g)	M1	
Masa del asfalto y finos en el extracto (g)	M2	
Volumen del frasco (cm^3)	V2	
Masa de los finos en el extracto (g)	M3	

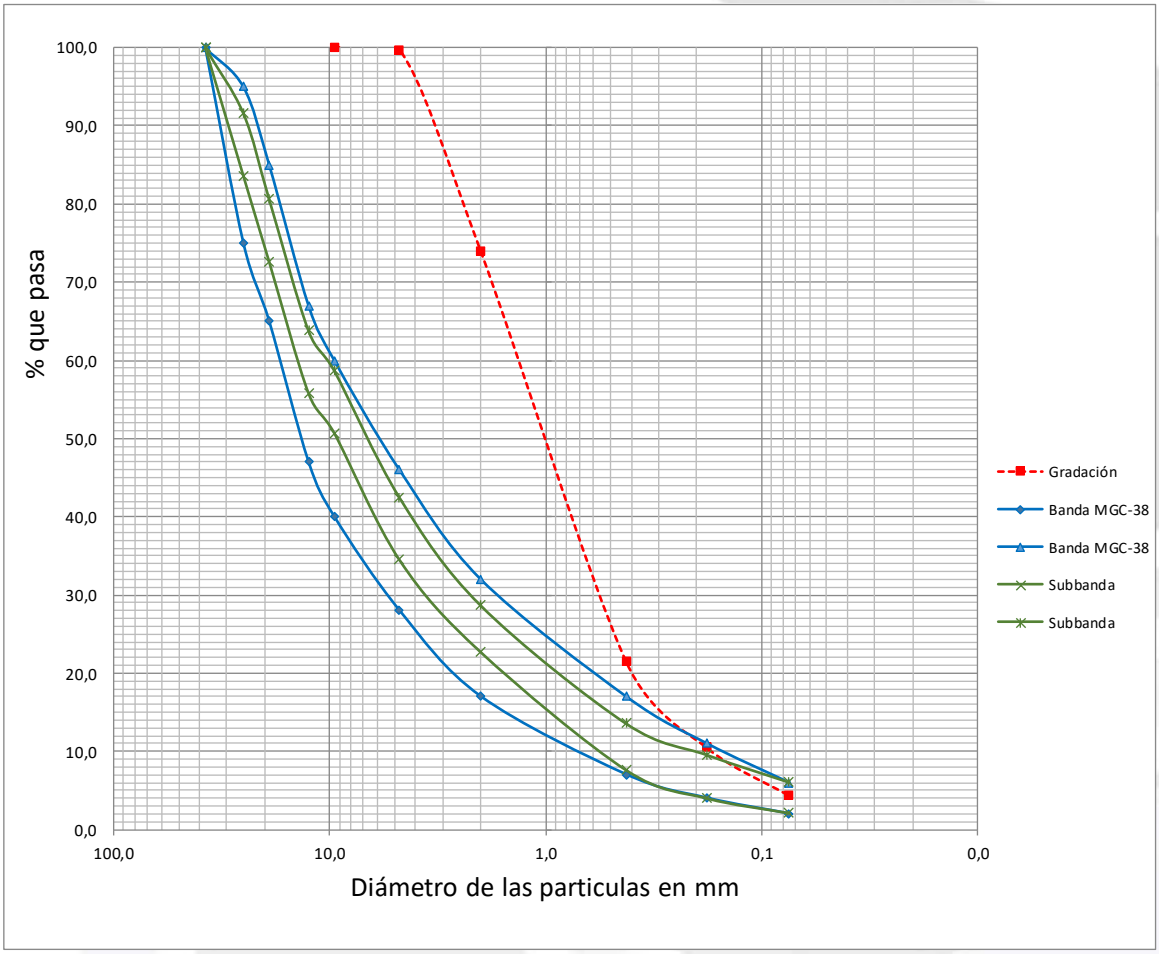
EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	14/04/2021
CENTRÍFUGA	IE-011	4/11/2014
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	15/04/2021
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13				Código	FL-TC-22
				Versión	4
				Fecha de elaboración	5/04/2017
				PÁGINA 1 DE 2	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA DE ENSAYO	23/06/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	3	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	ARENA CT TRITURADA Y LAVADA PROCEDENTE DE CANTERAS DE COLOMBIA				
OBSERVACIONES					



EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	14/04/2021
CENTRÍFUGA	IE-011	4/11/2014
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	15/04/2021
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13	Código	FL-TC-22
	Versión	4
	Fecha de elaboración	5/04/2017
	PÁGINA 1 DE 2	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA DE ENSAYO	23/06/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	3	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	ARENA TRITURADA SIN LAVAR PROCEDENTE DE EL CÓNDOR				
OBSERVACIONES					

PESO TOTAL DE LA MUESTRA (g)	2722,50	SUMA DE PESOS RETENIDO (g)	2244,50	GRANULOMETRÍA	
PESO MUESTRA LAVADO SOBRE TAMIZ 200 (g)	2244,90	ERROR (%)	0,02	N° de tara	26
				Peso tara (g)	119,5
				Peso tara + muestra seca (g)	2842,0

	ABERTURA DEL TAMIZ							
CÓDIGO	pulgadas	mm	P. RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	Peso de la muestra seca (g)	2722,5
	1 1/2 "	37,5					Peso tara + muestra lavada (g)	2364,4
	1 "	25,0					Peso muestra lavada (g)	2244,9
IE-025	3/4"	19,0						
IE-028	1/2"	12,5				100,0		
IE-029	3/8"	9,5	24,0	0,9	0,9	99,1		
IE-033	N° 4	4,75	323,2	11,9	12,8	87,2	EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO	
IE-035	N° 10	2,00	626,8	23,0	35,8	64,2		
IE-040	N° 40	0,425	743,4	27,3	63,1	36,9	Peso filtro (g)	N.A.
IE-043	N° 80	0,180	300,5	11,0	74,1	25,9	Peso muestra antes del ensayo (g)	N.A.
IE-047	N° 200	0,075	222,9	8,2	82,3	17,7	Peso muestra + filtro (g)	N.A.
IE-124	FONDO		3,7	0,1	82,4		Peso muestra despues del ensayo (g)	N.A.
							contenido de asfalto (g)	N.A.
							% de asfalto	N.A.

Gravedad Específica del solvente	G1	
Gravedad Específica de los finos	G2	
Gravedad Específica del asfalto	G3	
Masa de los contenidos del frasco (g)	M1	
Masa del asfalto y finos en el extracto (g)	M2	
Volumen del frasco (cm^3)	V2	
Masa de los finos en el extracto (g)	M3	

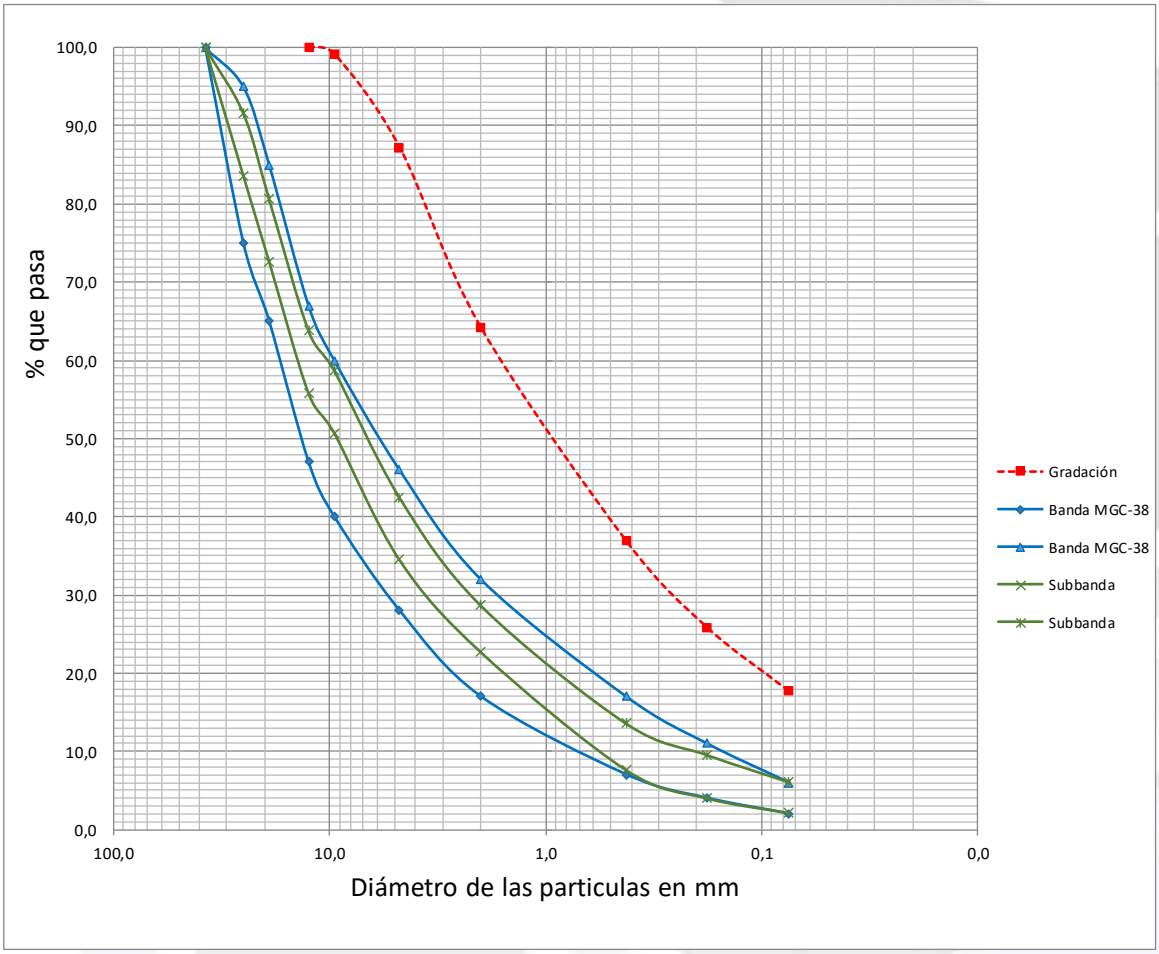
EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	14/04/2021
CENTRÍFUGA	IE-011	4/11/2014
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	15/04/2021
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13				Código	FL-TC-22
				Versión	4
				Fecha de elaboración	5/04/2017
				PÁGINA 1 DE 2	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA DE ENSAYO	23/06/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	3	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	ARENA TRITURADA SIN LAVAR PROCEDENTE DE EL CÓNDOR				
OBSERVACIONES					



EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	14/04/2021
CENTRÍFUGA	IE-011	4/11/2014
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	15/04/2021
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13	Código	FL-TC-22
	Versión	4
	Fecha de elaboración	5/04/2017
	PÁGINA 1 DE 2	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA DE ENSAYO	29/06/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

PESO TOTAL DE LA MUESTRA (g)	5000,00	SUMA DE PESOS RETENIDO (g)	5000,00	GRANULOMETRÍA	
PESO MUESTRA LAVADO SOBRE TAMIZ 200 (g)	5000,00	ERROR (%)	0,00	N° de tara	N.A.
				Peso tara (g)	0,0
				Peso tara + muestra seca (g)	5000,0

	ABERTURA DEL TAMIZ							
CÓDIGO	pulgadas	mm	P. RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	Peso de la muestra seca (g)	5000,0
	1 1/2 "	37,5				100,0	Peso tara + muestra lavada (g)	5000,0
IE-051	1 "	25,0	620,0	12,4	12,4	87,6	Peso muestra lavada (g)	5000,0
IE-025	3/4"	19,0	550,0	11,0	23,4	76,6		
IE-028	1/2"	12,5	840,0	16,8	40,2	59,8		
IE-029	3/8"	9,5	255,0	5,1	45,3	54,7	EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO	
IE-033	N° 4	4,75	810,0	16,2	61,5	38,5		
IE-035	N° 10	2,00	640,0	12,8	74,3	25,7		
IE-040	N° 40	0,425	755,0	15,1	89,4	10,6	Peso filtro (g)	N.A.
IE-043	N° 80	0,180	200,0	4,0	93,4	6,6	Peso muestra antes del ensayo (g)	N.A.
IE-047	N° 200	0,075	125,0	2,5	95,9	4,1	Peso muestra + filtro (g)	N.A.
IE-124	FONDO		205,0	4,1	100,0		Peso muestra despues del ensayo (g)	N.A.
							contenido de asfalto (g)	N.A.
							% de asfalto	N.A.

Gravedad Específica del solvente	G1	1,316
Gravedad Específica de los finos	G2	2,81
Gravedad Específica del asfalto	G3	1,014
Masa de los contenidos del frasco (g)	M1	2613,9
Masa del asfalto y finos en el extracto (g)	M2	
Volumen del frasco (cm^3)	V2	2002,03
Masa de los finos en el extracto (g)	M3	

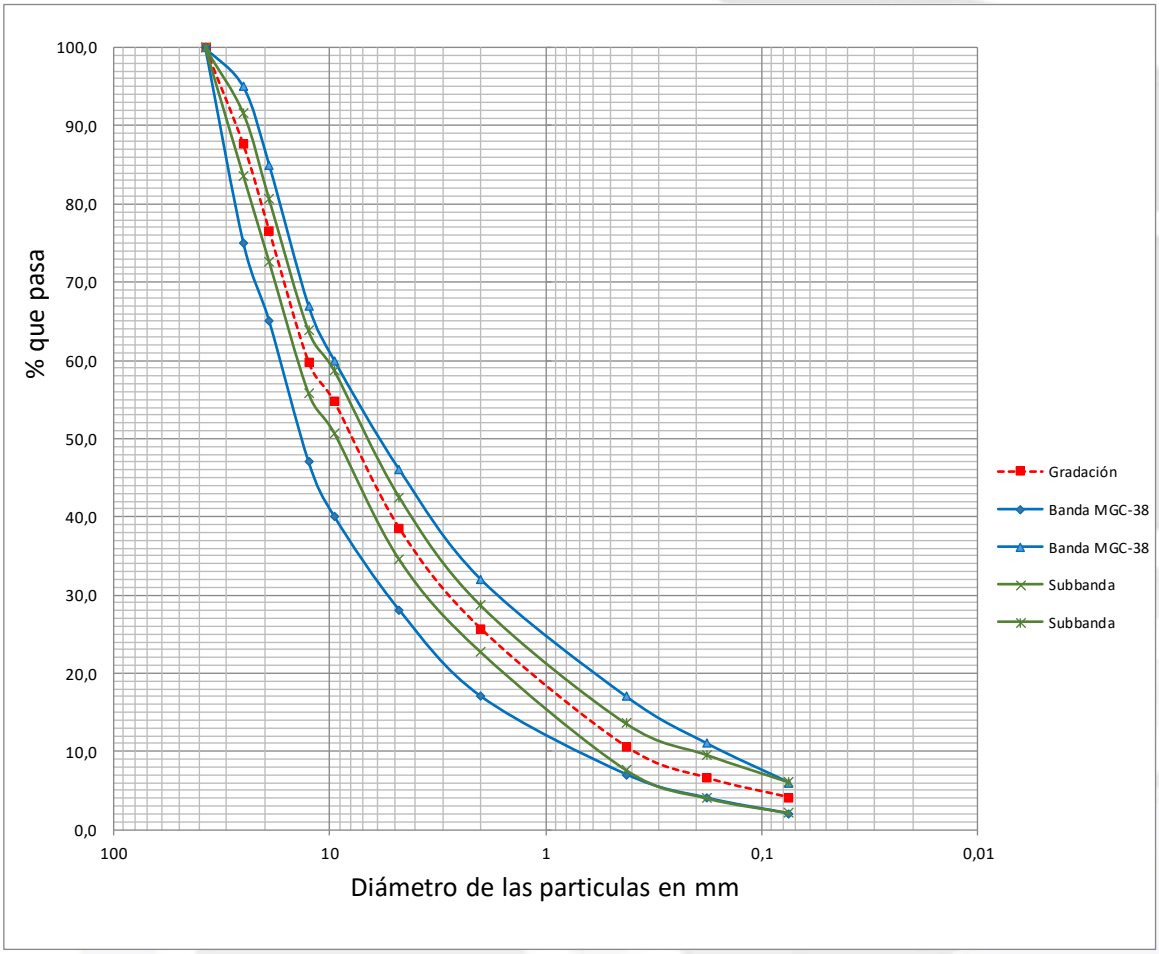
EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	14/04/2021
CENTRÍFUGA	IE-011	4/11/2014
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	15/04/2021
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DEL ASFALTO Y ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS EXTRAÍDOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E – 732 - 782 – 13				Código	FL-TC-22
				Versión	4
				Fecha de elaboración	5/04/2017
				PÁGINA 1 DE 2	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA DE ENSAYO	29/06/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					



EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-004	14/04/2021
CENTRÍFUGA	IE-011	4/11/2014
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	15/04/2021
TAMIZADORA	IE-106	--

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA (INV E-222-13, INV E-223-13)	Código	FL-TC-17
	Versión	2
	Fecha elaboración	12/04/2017
	PÁGINA 1 DE 1	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA ENSAYO	27/07/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1 y 2	PROFUNDIDAD:	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

GRAVEDAD ESPECÍFICA DE FINOS INV E-222-13			
Procedimiento	Gravimétrico		
Temperatura	°C	24,8	24,8
Masa al aire de la muestra seca al horno, A	(g)	493,8	493,3
Masa del picnómetro aforado lleno de agua, B	(g)	660,3	650,8
Masa total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua, C	(g)	981,5	971,0
Masa de la muestra SSS, S	(g)	500,0	500,0
Gravedad específica Seca al Horno, SH		**2,76**	**2,74**
Promedio Gravedad específica Seca al Horno, SH		**2,75**	
Gravedad específica Saturada Superficialmente Seca, SSS		**2,80**	**2,78**
Promedio Gravedad específica Saturada Superficialmente Seca, SSS		**2,79**	
Gravedad específica Aparente		**2,86**	**2,85**
Promedio Gravedad específica Aparente		**2,86**	
Densidad Seca al Horno, SH	(kg/m^3)	2750	2740
Promedio Densidad Seca al Horno, SH	(kg/m^3)	2745	
Densidad Saturada Superficialmente Seca, SSS	(kg/m^3)	2790	2770
Promedio Densidad Saturada Superficialmente Seca, SSS	(kg/m^3)	2780	
Densidad Aparente	(kg/m^3)	2850	2840
Promedio Densidad Aparente	(kg/m^3)	2845	
Porcentaje de Absorción	(%)	1,3	1,4
PromedioPorcentaje de Absorción	(%)	1,3	

GRAVEDAD ESPECÍFICA DE GRUESOS INV E-223-13			
Masa de la muestra seca al horno, A	(g)	2975,0	2973,0
Masa al aire de la muestra saturada superficialmente seca, B	(g)	3000,0	3000,0
Masa aparente de la muestra saturada en agua, C	(g)	1932,7	1938,2
Gravedad específica Seca al Horno, SH		**2,79**	**2,80**
Promedio Gravedad específica Seca al Horno, SH		**2,79**	
Gravedad específica Saturada superficialmete seca, SSS		**2,81**	**2,83**
Promedio Gravedad específica Saturada superficialmete seca, SSS		**2,82**	
Gravedad específica Aparente		**2,85**	**2,87**
Promedio Gravedad específica Aparente		**2,86**	
Densidad del agua	(kg/m^3)	997,5	997,5
Densidad Seca al horno	(kg/m^3)	2780	2790
Promedio Densidad Seca al horno	(kg/m^3)	2785	
Densidad Superficialmente Seca	(kg/m^3)	2800	2820
Promedio Densidad Superficialmente Seca	(kg/m^3)	2810	
Densidad Aparente	(kg/m^3)	2850	2870
Promedio Densidad Aparente	(kg/m^3)	2860	
Porcentaje de Absorción	(%)	0,8	0,9
Promedio Porcentaje de Absorción	(%)	0,9	

Masa total de la muestra	(g)	

Porcentajes de ensayo				
Tamiz		W retenido	% retenido	% pasa
pulg.	mm	g	%	%
N° 4	4,75			
			INV E-223-13	INV E-222-13

Absorción	
GRAVEDAD ESPECÍFICA	

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Horno eléctrico	IE-002	15/04/2021
Balanza Electrónica Ohaus	IE-004	14/04/2021

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN UN AGREGADO GRUESO INV E-227-13**				**Código**	FL-TC-34
					Versión	2
					Fecha de elaboración	15/09/2022
					PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				FECHA DE ENSAYO	2/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191					
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1		PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38					
OBSERVACIONES						

Masa total de Ensayo (g)	9591,4
Tamiz donde se retuvo la muestra	No. 4
Cálculo de porcentaje de partículas fracturadas	Por masa

Retenido en Tamiz	Masa retenida (g)	Masa ensayada (g)	Masa de partículas con una cara fracturada (g)	Masa de partículas con dos caras fracturadas (g)	Masa de partículas sin caras fracturadas (g)	Porcentaje de partículas con una cara fracturada (%)	Porcentaje de partículas con dos caras fracturada (%)
3"	0	0				0	0
2 1/2"	0	0				0	0
2"	0	0				0	0
1 1/2"	0	0				0	0
1"	4222,5	4222,5	0,0	4222,5	0,0	100,0	100,0
3/4"	1074,6	1074,6	19,3	1055,3	0,0	100,0	98,2
1/2"	1791,8	1791,8	0,0	1791,8	0,0	100,0	100,0
3/8"	449,8	449,8	0,0	449,8	0,0	100,0	100,0
No.4	2052,7	200,0	0,0	200,0	0,0	100,0	100,0

Porcetaje de partículas con una cara fracturada	**%**	**100**

Porcetaje de partículas con dos caras fracturadas	**%**	**100**

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-688	15/09/2022
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE PAVIMENTOS S.A.S. / ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 22-LAB-006	RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN DE LOS AGREGADOS POR MEDIO DE LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES INV E–218–13	Código	FL-TC-38
		Versión	2
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	27/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
No. SONDEO	N.A	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		
Norma		INV E-218-13
Tamaño de agregados		37,5 mm
Número de Esferas		12
Masa de esferas	g	5012,4
Granulometría de la muestra de ensayo		A
Pasa 11/2" - Retiene 1"	g	1250,0
Pasa 1" - Retiene 3/4"	g	1250,0
Pasa 3/4 - Retiene 1/2"	g	1250,0
Pasa 1/2 - Retiene 3/8"	g	1250,0
Masa Muestra	g	5000,0
Masa despues de desgaste a 100 Revoluciones	g	4835,9
Masa despues de desgaste a 500 Revoluciones	g	4238,8
Masa despues de desgaste a 1000 Revoluciones	g	N.A.
Pérdidas despues de 100 Revoluciones	**%**	**3,3%**
Pérdidas despues de 500 Revoluciones	**%**	**15,2%**
Pérdidas despues de 1000 Revoluciones	**%**	**N.A.**

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Máquina de los Ángeles	IE-115	-
Balanza Electrónica	IE-164	13/04/2022
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL AGREGADO GRUESO A LA DEGRADACIÓN POR ABRASIÓN UTILIZANDO EL APARATO MICRO-DEVAL INV E–238–13**			**Código**	FL-TC-39
				Versión	3
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	27/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

PORCENTAJE DE PÉRDIDAS		
Tamaño máximo		11/2"
Gradación usada		1
Tiempo de rotación	min	120
Peso muestra seca antes del ensayo (Mi)	g	1500,0
Peso muestra seca después del ensayo (Mf)	g	1392,5
Pérdida = (Mi-Mf)/Mi*100	**%**	**7,2%**

GRADACIÓN UTILIZADA

	PASA TAMIZ	RETENIDO EN EL TAMIZ	MASA
1	19.0 mm 16.0 mm 12.5 mm	16.0 mm 12.5 mm 9.5 mm	375 g 375 g 750 g
2	12.5 mm 9.5 mm 6.3 mm	9.5 mm 6.3 mm 4.75 mm	750 g 375 g 375 g
3	9.5 mm 6.3 mm	6.3 mm 4.75 mm	750 g 750 g

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Micro-deval	IE-114	-
Balanza Electrónica	IE-164	13/04/2022
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS AGREGADOS GRUESOS POR EL MÉTODO DE 10% DE FINOS INV E–224–13**			**Código**	FL-TC-79
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	27/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

CONDICIONES DEL AGREGADO		**SECO**	**INMERSIÓN 24 HORAS**
m1: Masa del agregado que contiene el recipiente cilindrico	g	2964	2934
Penetración del pistón	mm	20	20
f: Máxima fuerza	kN	581,9	397,9
m2: Masa del agregado que pasa el tamiz No. 8	g	305,9	248,9
m: % de material que pasa en tamiz No. 8 a la máxima fuerza	%	10,32	8,48
F: Carga necesaria para producir 10% de finos	kN	569	446
Relación Húmedo/Seco		78	

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Balanza Electrónica Ohaus	IE-164	13/04/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS INV E-220-13**				**Código**	FL-TC-42
					Versión	2
					Fecha de elaboración	15/09/2022
					PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				FECHA DE ENSAYO	26/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191					
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1		PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-28					
OBSERVACIONES						

Tipo de solución usada	Sulfato de magnesio

AGREGADO FINO						
Tamaño Tamiz	**% Gadación original**	**Masas de ensayo (g)**	**Tamices designados para pérdida**	**Masas despues de tamizado (g)**	**% que pasa el tamiz designado**	**Pérdida ponderada en porcentaje**
Pasa 3/8" - Ret.No.4			Pasa 3/8" - Ret.No.4			
Pasa No.4 - Ret. No.8			Pasa No.4 - Ret. No.8			
Pasa No.8 - Ret. No.16			Pasa No.8 - Ret. No.16			
Pasa No.16 - Ret. No.30			Pasa No.16 - Ret. No.30			
Pasa No.30 - Ret. No.50			Pasa No.30 - Ret. No.50			
		0				**0,0**

AGREGADO GRUESO						
Tamaño Tamiz	**% Gradación original**	**Masas de ensayo (g)**	**Tamices designados para pérdida**	**Masas despues de tamizado (g)**	**% que pasa el tamiz designado**	**Pérdida ponderada en porcentaje**
Pasa 4" - Ret. 3 1/2"	0,0	0	Ret. 3"	0	0,0	0,0
Pasa 3 1/2" - Ret. 3"	0,0	0	Ret. 2 1/2"	0	0,0	0,0
Pasa 3" - Ret. 2 1/2"	0,0	0	Ret. 2"	0	0,0	0,0
Pasa 2 1/2" - Ret.1 1/2"	0,0	0	Ret. 1 1/4"	0	0,0	0,0
Pasa 1 1/2" - Ret. 3/4"	23,4	1500,0	Ret. 5/8"	1487,7	0,8	0,2
Pasa 3/4" - Ret. 3/8"	21,9	1000,0	Ret. 5/16"	985,3	1,5	0,3
Pasa 3/8" - Ret. No.4	16,2	300,0	Ret. No.5	297,7	0,8	0,1
		2800				**0,6**

EXAMEN CUALITATIVO	TOTAL	ROTURA	DESINTEGRACIÓN	EXFOLIACIÓN	AGRIETAMIENTO
Pasa 1 1/2" - Ret. 3/4"	48			34	5
Pasa 2 1/2" - Ret. 1 1/2"					
Pasa 3" - Ret. 2 1/2"					

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Balanza Electrónica	IE-688	15/09/2022
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**PROPORCIÓN DE PARTICULAS PLANAS, ALARGADAS O PLANAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS INV E-240-13**	**Código**	FL-TC-36
		Versión	3
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				FECHA DE ENSAYO	2/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191					
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD		N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38					
OBSERVACIONES						

RELACIÓN	5:1	**MÉTODO**	B

FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA		**MASA (g)**	**RETENIDO DE LA GRADACIÓN ORIGINAL (%)**	**RE TENIDO DE LA FRACCIÓN (%)**	**PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS**		**PARTÍCULAS NO CALIFICADAS COMO PLANAS Y ALARGADAS (%)**		**PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS**
PASA	**RETENIDO**				**(g)**	**(%)**	**(g)**	**(%)**	**PONDERADO**
11/2"	1"	4222,5	12,4	20,2	0,0	0,0	4222,5	100,0	0,0
1"	3/4"	1074,6	11,0	17,9	0,0	0,0	1074,6	100,0	0,0
3/4"	1/2"	1791,8	16,8	27,3	72,9	4,1	1718,9	95,9	1,1
1/2"	3/8"	449,8	5,1	8,3	32,1	7,1	417,7	92,9	0,6
3/8"	No.4	200,0	16,2	26,3	19,1	9,6	180,9	90,5	2,5
TOTAL		**7738,7**	**61,5**	**100,0**	**PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS (%)**				**4,2**

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022
Dispositivo de Calibracion Proporcional	IEA-039	-
Balanza Electrónica	IE-688	12/08/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DETERMNACIÓN DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE AGREGADO GRUESO INV E-237-13**			**Código**	FL-TC-30
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	31/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD [m]	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

Tamaño máximo de los agregados	11/2"

HUMEDAD		
Tara		11
Masa Tara	(g)	137,4
Masa Tara + Muestra Húmeda	(g)	3008,2
Masa Tara + Muestra Seca	(g)	3002,4
Masa Muestra Húmeda (Mh)	(g)	2870,8
Masa Muestra Seca (Ms)	(g)	2865,0
Humedad (W)	(%)	0,20

LAVADO		
Tara		45
Masa Tara	(g)	144,8
Masa Tara + Fracción Húmeda de ensayo	(g)	3007,3
Masa Fracción Húmeda de ensayo (Mhe)	(g)	2862,5
Masa Seca de la Fracción de ensayo (Mse)	(g)	2856,7
Masa Tara + Porción Agregado Seco despues de ensayo	(g)	2990,5
Masa Porción Agregado Seco despues de ensayo	(g)	2845,7
Masa Tara + Porción Agregado Seco y Tamizado despues de ensayo	(g)	2989,1
Masa Porción Agregado Seco y Tamizado despues de ensayo (m)	(g)	2844,3
Impurezas de la porción de ensayo (I)	(g)	12,4
Coeficiente de Limpieza Superficial	**(%)**	**0,4**

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Horno	IE-002	2/05/2022
Balanza electrónica	IE-004	13/04/2022

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS INV E-220-13**	**Código**	FL-TC-42
		Versión	2
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				FECHA DE ENSAYO	26/01/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191					
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1		PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38					
OBSERVACIONES						

Tipo de solución usada	Sulfato de magnesio

AGREGADO FINO

Tamaño Tamiz	% Gadación original	Masas de ensayo (g)	Tamices designados para pérdida	Masas despues de tamizado (g)	% que pasa el tamiz designado	Pérdida ponderada en porcentaje
Pasa 3/8" - Ret.No.4	16,2	100,0	Pasa 3/8" - Ret.No.4	98,6	1,4	0,2
Pasa No.4 - Ret. No.8	10,5	100,0	Pasa No.4 - Ret. No.8	96,8	3,2	0,3
Pasa No.8 - Ret. No.16	8,7	100,0	Pasa No.8 - Ret. No.16	87,5	12,5	1,1
Pasa No.16 - Ret. No.30	5,8	100,0	Pasa No.16 - Ret. No.30	85,9	14,1	0,8
Pasa No.30 - Ret. No.50	5,2	100,0	Pasa No.30 - Ret. No.50	82,9	17,1	0,9
		500,0				**3,4**

AGREGADO GRUESO

Tamaño Tamiz	% Gradación original	Masas de ensayo (g)	Tamices designados para pérdida	Masas despues de tamizado (g)	% que pasa el tamiz designado	Pérdida ponderada en porcentaje
Pasa 4" - Ret. 3 1/2"						
Pasa 3 1/2" - Ret. 3"						
Pasa 3" - Ret. 2 1/2"						
Pasa 2 1/2" - Ret.1 1/2"						
Pasa 1 1/2" - Ret. 3/4"						
Pasa 3/4" - Ret. 3/8"						
Pasa 3/8" - Ret. No.4						
		0				**0,0**

EXAMEN CUALITATIVO	TOTAL	ROTURA	DESINTEGRACIÓN	EXFOLIACIÓN	AGRIETAMIENTO
Pasa 1 1/2" - Ret. 3/4"					
Pasa 2 1/2" - Ret. 1 1/2"					
Pasa 3" - Ret. 2 1/2"					

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Balanza Electrónica	IE-688	15/09/2022
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE PAVIMENTOS S.A.S. / ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 22-LAB-006	**EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS INV E-133-13**			Código	FL-TC-31
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	12/01/1900
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD [m]	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

PROCEDIMIENTO	
Procedimiento de preparación	Procedimiento A
Método de agitación	Método Manual

RESULTADOS				
Determinación	1	2	3	4
Lectura de arcilla (mm)	5,5	5,5	5,5	5,6
Lectura de arena (mm)	3,9	3,9	3,9	3,9
Equivalente de arena (%)	71	71	71	70
Equivalente de arena promedio (%)	71			

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Equipo de ensayo de equivalente de arena	IE-107	-

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**VALOR AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS INV E-235-13**			**Código**	FL-TC-105
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	1/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD (m)	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

ENSAYO AZUL DE METILENO		
Masa de la muestra de ensayo, M_1 (g)		200
Concentración de la solución (g/l)		10
Cantidad inicial de solución (ml)		5
Aureola	☐ Si ■ No	
Cantidad final de solución, V_1 (ml)		50
Aureola	■ Si ☐ No	
Después de 5 min	■ Si ☐ No	
Valor Azul de Metileno, VA (g/kg)		**2,5**

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
AGITADOR	IE-234	--
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-536	22/09/2022
PICNÓMETRO 1000 ml	IE-231	--
BURETA 50 ml	IE-232	15/04/2021

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE PAVIMENTOS S.A.S. / ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 22-LAB-006	**DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS INV E-125-13, INV E-126-13**				Código	FL-TC-12	
					Versión	3	
					Fecha elaboración	15/09/2022	
					PÁGINA 1 DE 1		
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				FECHA ENSAYO	31/01/2023	
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.				CONSECUTIVO No.	0637	
CÓDIGO	191						
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE						
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD [m]		N.A.	
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38						
OBSERVACIONES							

		DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO			DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO	
Método de preparación de la mestra		Vía Seca				
Método		A (Multipuntos)			Manual	
Recipiente	No.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Peso del suelo húmedo + recipiente	[g]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso del suelo seco + recipiente	[g]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso del recipiente	[g]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso del suelo seco	[g]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	[g]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	%	0	0	0	0	0
Número de golpes	N	0	0	0		
Pendiente C. de fluídez	m	0,00				
Intercepto C. de fluídez	b	0,00				

LÍMITE LÍQUIDO	%	NL
LÍMITE PLÁSTICO	%	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	%	NP

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Horno Humboldt	IE-002	2/05/2022
Balanza	IE-688	15/09/2022
Cazuela Casagrande	IE-642	-

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACIOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS (ANGULARIDAD) INV E-239-13**			**Código**	FL-TC-33
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	1/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD [m]	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

Método de prueba	Método A: Muestra con gradación estandar

Volumen del recipiente cilíndrico	**ml**	100,2
Masa del recipiente cilíndrico	**g**	263,6

		1	2	3
Masa del recipiente cilíndrico con el agregado fino	**g**	404,9	404,9	405,1
Gravedad específica seca del agregado fino		2,75	2,75	2,75
Masa del agregado fino	**g**	141,3	141,3	141,5
Porcentaje de vacíos del agregado fino sin compactar	**%**	48,7	48,7	48,6

PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR	48,7 %

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-720	4/10/2022
EQUIPO DE ANGULARIDAD	IEA-037	--

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA DE SUELOS Y DEL LLENANTE MINERAL INV E-128-13				Código	FL-TC-15
				Versión	3
				Fecha elaboración	12/04/2017
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS			FECHA ENSAYO	28/07/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO N°	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	No. MUESTRA	1	PROFUNDIDAD:	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

METODO A: Muestra húmeda	x	METODO B: Muestra secada al horno	

Masa total de la muestra	(g)	N.A.
Masa retenida en tamiz No. 4	(g)	N.A.
Porcentaje de partículas retenidas en tamiz No. 4	(%)	N.A.

Muestra		1	1
N° del Picnómetro		IE-517	IE-518
Temperatura	(°C)	25,0	25,0
Masa del picnómetro+agua+suelo	(g)	688,2	692,6
Masa del suelo seco	(g)	50,0	50,0
Masa del picnómetro	(g)	157,9	162,8
Volumen del picnómetro	(cm^3)	499,8	499,3
Densidad del agua a la temperatura de ensayo	(g/cm^3)	0,99705	0,99705
Masa del picnometro+agua	(g)	656,3	660,7
Gravedad específica del suelo a la temperatura de ensayo, G_t		2,762	2,762
Coeficiente de corrección por temperatura, K		0,99884	0,99884
Gravedad específica del suelo a 20°C, $G_{20°C}$		**2,759**	**2,759**
$G_{20°C}$ promedio		**2,759**	

Gravedad específica del retenido en el tamiz No 4, INV E-223-13		
Temperatura	(°C)	
Coeficiente de corrección por temperatura, K		
Gravedad específica del retenido en el tamiz No 4, $G_{20°C}$		
Gravedad específica promedio de todo el suelo a 20°C, $Gs_{20°C}$		

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
PICNÓMETRO		--
BALANZA ELECTRÓNICA OHAUS	IE-004	14/04/2021
HORNO ELÉCTRICO	IE-002	15/04/2021

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**CONCENTRACIÓN CRÍTICA DEL LLENANTE EN MEZCLAS DE CONCRETO ASFÁLTICO INV E-745-13**	Código	FL-TC-88
		Versión	2
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.	FECHA DE ENSAYO	1/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.	CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191		
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE		
MUESTRA	1		
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38		
OBSERVACIONES			

CONCENTRACIÓN CRÍTICA DEL LLENANTE			
Masa de la muestra de llenante - M	(g)	10,3	10,3
Volumen del sedimento - V	(cm^3)	10,0	10,0
Gravedad especifica del llenante - G_s		2,759	2,759
Concentración crítica del llenante - C_s		0,37	0,37
Promedio		0,37	

CONCENTRACIÓN REAL DEL LLENANTE			
Contenido de asfalto - P_b	(%)	4,5	4,5
Pasa 200	(%)	4,1	4,1
Gravedad especifica del llenante - G_s		2,759	2,759
Volumen de llenante - F		1,42	1,42
Asfalto efectivo - P_{be}	(%)	4,1	4,1
Gravedad especifica del asfalto - G_b		1,016	1,016
Volumen de asfalto efectivo - A		4,04	4,04
Concentración real del llenante - C_v		0,26	0,26
Promedio		0,26	

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Balanza electrónica	IE-003	13/04/2022
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**DENSIDAD BULK DEL LLENANTE MINERAL EN KEROSENE INV E-225-13**	Código	FL-TC-89
		Versión	2
		Fecha de elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.	FECHA DE ENSAYO	1/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.	CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191		
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE		
MUESTRA	1		
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38		
OBSERVACIONES			

DENSIDAD BULK DEL LLENANTE			
Masa de la muestra de llenante	(g)	10,0	10,0
Volumen aparente del llenante sedimentado - V	(ml)	11,9	11,9
Densidad bulk	(g/ml)	0,8	0,8
Promedio		0,8	

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
Balanza electrónica	IE-003	13/04/2022
Horno eléctrico	IE-002	2/05/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**VACÍOS DEL LLENANTE SECO COMPACTADO INV E-229-13**			**Código**	FL-TC-80
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	1/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
No. SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

ESPESOR DE LA PASTILLA DEL LLENANTE (mm)	MASA (g)	VACÍOS DEL LLENANTE SECO COMPACTADO
11,5	9,60	38,36
11,3	9,50	37,92
11,4	9,50	38,47

GRAVEDAD ESPECIFICA DEL LLENANTE	2,759
AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL INTERIOR DEL CILINDRO (mm^2)	490,875

VACÍOS DEL LLENANTE SECO COMPACTADO: 38,25 %

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Horno	IE-002	2/05/2022
Balanza Electrónica	IE-004	13/04/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**EFECTO DEL AGUA SOBRE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS SUELTAS INV E-757-13**			Código	FL-TC-90
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	5/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD [m]	N.A.
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

MEZCLA EN AGUA HERVIDA	**MEZCLA EN AGUA SIN HERVIR**
	

Todos los agregados quedaron cubiertos de asfalto después de estar en agua hirviendo durante 10 minutos.

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
N.A.	N.A.	N.A.

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín - Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**ADHESIVIDAD DE LOS LIGANTES BITUMINOSOS A LOS AGREGADOS FINOS (MÉTODO RIEDEL WEBER) INV E-774-13**			Código	FL-TC-87
				Versión	2
				Fecha de elaboración	15/09/2022
				PÁGINA 1 DE 1	
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	5/02/2023
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	MUESTRA	1	PROFUNDIDAD [m]	N.A.
DESCRIPCIÓN	AGREGADOS PARA MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38				
OBSERVACIONES					

AGREGADO	Arena pasa tamiz No. 30 y retiene tamiz No. 50
ASFALTO	60/70 normalizado

SOLUCIÓN DE ENSAYO	ÍNDICE DE ADHESIVIDAD RIEDEL WEBER	DESPRENDIMIENTO
DESPLAZAMIENTO TOTAL CON AGUA DESTILADA	0	No hay desprendimiento
M/256	1	No hay desprendimiento
M/128	2	No hay desprendimiento
M/64	3	No hay desprendimiento
M/32	4	No hay desprendimiento
M16	5	No hay desprendimiento
M/8	6	No hay desprendimiento
M/4	7	No hay desprendimiento
M/2	8	No hay desprendimiento
M/1	9	No hay desprendimiento
NO HAY DESPLAZAMIENTO CON LA SOLUCIÓN M/1	10	No hay desprendimiento

La solución M/1 no produce el desprendimiento total del agregado fino, por lo que el índice de adhesividad de la mezcla es 10.

EQUIPO UTILIZADO		
EQUIPO	**CÓDIGO**	**FECHA DE CALIBRACIÓN**
BALANZA ELECTRÓNICA OHAUS	IE-004	13/04/2022

REALIZÓ		**APROBÓ**	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

ANEXO 2
REPORTE DEL CEMENTO ASFÁLTICO SUMINISTRADO POR EL PROVEEDOR

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS

CERTIFICADO DE CALIDAD

Código: FT-GAC-96	Versión:00	Fecha: 2021/06/22

CLIENTE:ASFALTADORA COLOMBIA
PRODUCTO: CAN 60-70
CODIGO: HQIND-CA60-70-0522-025
PROYECTO/PLANTA: NO APLICA
FECHA: 26 de mayo de 2022

01-06-22
Asfaltadora Colombia S.A.S
Almacén
Nit. 890.900.741 - 0

MUESTRA LABORATORIO

ESPECIFICACIÓN INVIAS ART. 410-13, TABLA 410-1

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	NORMA ENSAYOS	ASFALTO Mín.	ASFALTO Máx.	Resultado
Penetración (25°C, 100 g, 5 s)	0.1mm	E-706	60	70	60,4
Punto de Ablandamiento	°C	E-712	48	54	48,6
Índice de penetración	-	E-724	-1,2	0,6	-1,1
Viscosidad absoluta (60° C)	P	E-717	1500	-	2015
Ductilidad a 25°C	cm	E-702	100	-	>100
Solubilidad en tricloroetileno	%	E-713	99	-	100
Contenido de agua	%	E-704	-	0,2	0,0
Punto de ignición mediante copa abierta de Cleveland	°C	E-709	230	-	280
Contenido de parafinas	%	E-718	-	3	0,6
Peso Específico 25°C	Kg/m³	E-707	-	-	1016
Asfalto Residual, luego de la prueba de acondicionamiento en película delgada rotatoria, norma de ensayo INV E-720					
Cambio de masa por calentamiento en película delgada en movimiento (163°C, 85 minutos)	%	E-720	-	0,8	-0,227
Penetración del residuo luego de la pérdida por calentamiento (E-720), en % de la penetración original	%	E-706	50	-	55,6
Incremento en el punto de ablandamiento luego de la pérdida por calentamiento en película delgada en movimiento	°C	E-712	-	9	7,9
Índice de Envejecimiento	-	E-716/717	-	4	3,90
Temperatura de mezclado	°C	ASTM D 2493	VER CURVA		148-154
Temperatura de compactacion	°C	ASTM D 2493	VER CURVA		146-150
ENSAYOS COMPLEMENTARIOS					
Grado de Desempeño PG Asfalto Original 60/70	°C	AASHTO M320	64	-22	**64-22**

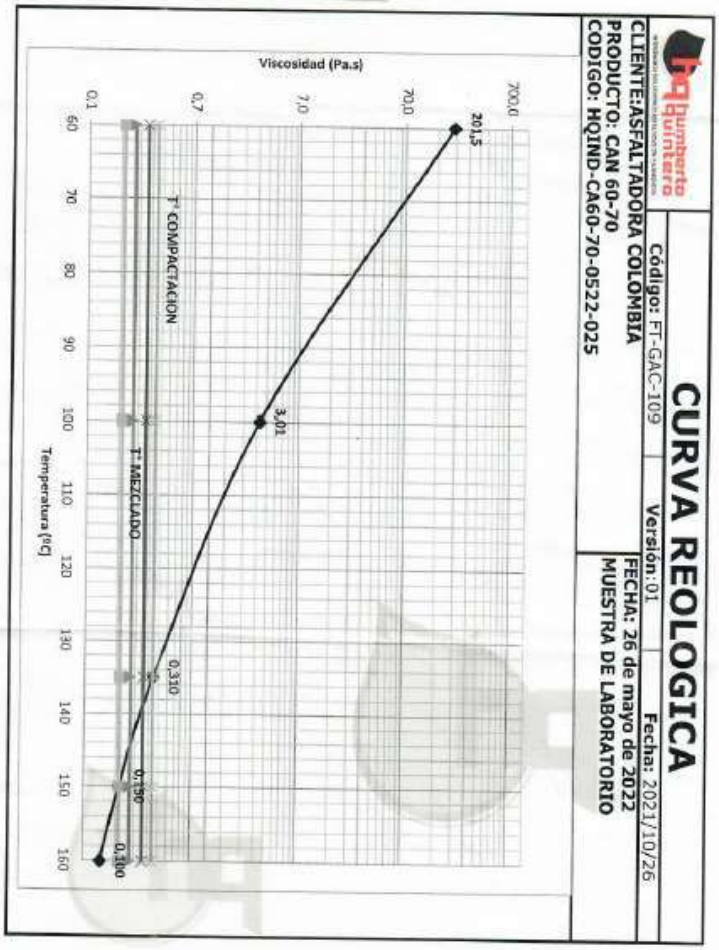
Ensayado por:
Firma: Kelly Q MAY- 2022
Lab. De Control de Calidad
CONTROL CALIDAD

Autoriza:
Sello: 2 JUN 2022
Ing. Erick Daniel Calidonio
Gerente Técnico
GERENCIA

www.humbertoquintero.com
Sede Administrativa: Calle 8 No 38-80 Bodega 4 Menga, Yumbo, Valle del Cauca Teléfono: (57)(2) 664 00 19 Celular: 316 5279048- 316 5252290
Planta: km 30 vía Barrancabermeja-Bucaramanga Sector La Lizama. Celular: (57) 317 6363443 – (57) 315 611 8909

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS

humberto quintero
NIT: 900.115.530-1
25 MAY 2022
CONTROL CALIDAD



CURVA REOLOGICA

CLIENTE:ASFALTADORA COLOMBIA	Código: FT-GAC-109
PRODUCTO: CAN 60-70	Versión: 01
CODIGO: HQIND-CA60-70-0522-025	Fecha: 2021/10/26
	FECHA: 26 de mayo de 2022
	MUESTRA DE LABORATORIO

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS

CERTIFICADO DE CALIDAD

Código: FT-GAC-96	Versión:01	Fecha: 2022/06/30

CLIENTE: ASFALTADORA COLOMBIA
PRODUCTO: CAN 60-70 MT
CODIGO: HQIND-CA60-70-0523-003
PROYECTO/PLANTA: NO APLICA
FECHA: 9 de mayo de 2023

MUESTRA LABORATORIO Pagina 1 De 1

ESPECIFICACIÓN INVIAS ART. 410-13, TABLA 410-1

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	NORMA ENSAYOS	ASFALTO CAN 60-70 Min.	ASFALTO CAN 60-70 Máx.	Resultado
Penetración (25°C, 100 g, 5 s)	0.1mm	E-706	60	70	65,8
Punto de Ablandamiento	°C	E-712	48	54	48,4
Índice de penetración	-	E-724	-1,2	0,6	-1,0
Viscosidad absoluta (60° C)	P	E-717	1500	-	2410
Ductilidad a 25°C	cm	E-702	100	-	>100
Solubilidad en tricloroetileno	%	E-713	99	-	99,99
Contenido de agua	%	E-704	-	0,2	0
Punto de ignición mediante copa abierta de Cleveland	°C	E-70	230	-	290
Contenido de parafinas	%	E-718	-	3	0,6
Peso Especifico 25°C	Kg/m³	E-707	-	-	1016
Asfalto Residuel, luego de la prueba de acondicionamiento en película delgada rotatoria, norma de ensayo INV E-720					
Cambio de masa por calentamiento en película delgada en movimiento (163°C, 85 minutos)	%	E-720	-	0,8	-0,193
Penetración del residuo luego de la pérdida por calentamiento (E-720), en % de la penetración original	%	E-706	50	-	55,8
Incremento en el punto de ablandamiento luego de la pérdida por calentamiento en película delgada en movimiento	°C	E-712	-	9	5,7
Indice de Envejecimiento	-	E-716/717	-	4	3,2
Temperatura de mezclado	°C	ASTM D 2493	VER CURVA		146-150
Temperatura de compactacion	°C	ASTM D 2493	VER CURVA		128-132
ENSAYOS COMPLEMENTARIOS					
Grado de Desempeño PG Asfalto Original 60/70	°C	AASHTO M320	64	-22	64-22

OBSERVACIONES: Se entrega contramuestra de este producto, de igual manera quedará una muestra testigo en nuestras instalaciones y se conservará durante un período de seis (6)meses, a partir de la fecha que se emite este certificado.
NOTA: El producto asfaltico relacionado es elaborado y normalizado en planta, por lo cual las temperaturas de mezclado son las reportadas en la curva reológica. Las temperaturas de compatación serán ajustadas derivadas por el tramo de prueba.

Ensayado por: **Autoriza:**
Firma: **Sello:**
Lab. De Control de Calidad ING. ERICK DANIEL CALIDONIO
Cargo: Gerente General

CONTROL DE CALIDAD
GERENCIA

Linea Muestras MT.

www.humberto quintero.com

Sede Administrativa: Calle 8 No 38-80 Bodega 4 Menga, Yumbo, Valle del Cauca Teléfono: (57)(2) 664 00 19 Celular: 316 5279048- 316 5252290
Planta: km 30 vía Barrancabermeja-Bucaramanga Sector La Lizama. Celular: (57) 317 6363443 – (57) 315 611 8909

ANEXO 3
CUADRO Y CURVAS MARSHALL

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

DISEÑO DE MEZCLAS AFÁLTICAS
MÉTODO MARSHALL

Código	FL-TC-25
Versión	1
Fecha elaboración	31/10/2016
PÁGINA 1 DE 2	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS																	FECHA ENSAYO			8/07/2022				
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S																	CONSECUTIVO No.			0637				
CÓDIGO	191																								
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE																								
N° SONDEO	N.A.		No. MUESTRA		N.A		PROFUNDIDAD (m)		N.A.							Fracción de gruesos (%)	50,6	Gavedad específica bulk de gruesos			2,77				
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA MSC-25 CON RAP															Fracción de finos (%)	44,6	Gavedad específica bulk de finos			2,73				
OBSERVACIONES																Llenante (%)	4,8	Gavedad específica del llenante			2,87				

Número de probeta	% de asfalto (Pb)	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Peso seco (A) (g)	Peso en agua (C) (g)	Peso SSS (B) (g)	Volumen	Gravedad específica bulk a 25°C (Gmb)	Gravedad específica Bulk de los agregados combinados (Gsb)	Gravedad específica del asfalto (Gb)	Peso unitario (Kg/m³)	% agua absorbida	Gravedad específica máxima de la mezcla (Gmm)	Gravedad específica efectiva del agregado (Gse)	% asfalto absorbido (Pba)	% asfalto efectivo (Pbe)	% vacíos en el agregado mineral (VAM)	% vacíos con aire (Va)	% vacíos llenos con asfalto (VFA)	Relación llenante / ligante efectivo	Estabilidad (kN) Medida	Estabilidad (kN) Corregida	Flujo (mm)	Estabilidad/ flujo
1	3,5	10,1	6,39	1212,8	721,1	1222,6	501,5	2,418	2,757	1,016	2411	0,020	2,624	2,784	0,36	3,2	15,3	7,8	48,9	1,5	16,96	16,79	3,10	5,41
2	3,5	10,1	6,37	1217,3	715,8	1225,7	509,9	2,387	2,757	1,016	2380	0,016	2,624	2,784	0,36	3,2	16,4	9,0	45,1	1,5	15,38	15,30	2,89	5,29
3	3,5	10,1	6,48	1214,7	715,0	1227,6	512,6	2,370	2,757	1,016	2363	0,025	2,624	2,784	0,36	3,2	17,0	9,7	43,1	1,5	14,64	14,17	2,98	4,76
PROMEDIO	3,5	10,1	6,4	1214,9	717,3	1225,3	508,0	2,392	2,757	1,016	2385	0,020	2,624	2,784	0,36	3,2	16,3	8,8	45,7	1,5	15,66	15,42	2,99	5,15
4	4,0	10,1	6,44	1237,3	728,6	1245,9	517,3	2,392	2,757	1,016	2385	0,017	2,603	2,784	0,37	3,6	16,7	8,1	51,4	1,3	18,33	17,92	3,09	5,80
5	4,0	10,1	6,27	1217,9	720,1	1225,2	505,1	2,411	2,757	1,016	2404	0,014	2,603	2,784	0,37	3,6	16,0	7,4	54,0	1,3	17,57	17,94	3,21	5,59
6	4,0	10,1	6,29	1230,5	731,4	1237,5	506,1	2,431	2,757	1,016	2424	0,014	2,603	2,784	0,37	3,6	15,3	6,6	57,0	1,3	18,16	18,45	3,29	5,61
PROMEDIO	4,0	10,1	6,3	1228,6	726,7	1236,2	509,5	2,411	2,757	1,016	2404	0,015	2,603	2,784	0,37	3,6	16,0	7,4	54,1	1,3	18,02	18,10	3,20	5,67
7	4,5	10,1	6,41	1228,0	726,1	1233,5	507,4	2,420	2,757	1,016	2413	0,011	2,582	2,784	0,37	4,2	16,2	6,3	61,2	1,2	20,90	20,58	3,37	6,11
8	4,5	10,1	6,42	1228,2	729,0	1236,0	507,0	2,422	2,757	1,016	2415	0,015	2,582	2,784	0,37	4,2	16,1	6,2	61,6	1,2	18,79	18,47	3,15	5,86
9	4,5	10,1	6,40	1230,2	733,9	1236,6	502,7	2,447	2,757	1,016	2440	0,013	2,582	2,784	0,37	4,2	15,2	5,2	65,7	1,2	18,29	18,07	3,13	5,77
PROMEDIO	4,5	10,1	6,4	1228,8	729,7	1235,4	505,7	2,430	2,757	1,016	2423	0,013	2,582	2,784	0,37	4,2	15,8	5,9	62,8	1,2	19,32	19,04	3,22	5,91
10	5,0	10,1	6,24	1229,7	736,7	1231,4	494,7	2,486	2,757	1,016	2478	0,003	2,562	2,785	0,38	4,6	14,3	3,0	79,2	1,0	16,43	16,90	3,35	5,05
11	5,0	10,1	6,25	1233,9	732,6	1235,3	502,7	2,455	2,757	1,016	2447	0,003	2,562	2,785	0,38	4,6	15,4	4,2	72,8	1,0	18,37	18,87	3,39	5,57
12	5,0	10,1	6,26	1236,4	737,6	1238,8	501,2	2,467	2,757	1,016	2459	0,005	2,562	2,785	0,38	4,6	15,0	3,7	75,2	1,0	19,86	20,34	3,36	6,05
PROMEDIO	5,0	10,1	6,3	1233,3	735,6	1235,2	499,5	2,469	2,757	1,016	2462	0,004	2,562	2,785	0,38	4,6	14,9	3,6	75,7	1,0	18,22	18,70	3,37	5,55
13	5,5	10,1	6,27	1243,2	743,9	1244,4	500,5	2,484	2,757	1,016	2476	0,002	2,542	2,785	0,38	5,1	14,8	2,3	84,6	0,9	16,75	17,10	3,64	4,70
14	5,5	10,1	6,26	1239,4	741,1	1240,8	499,7	2,480	2,757	1,016	2473	0,003	2,542	2,785	0,38	5,1	15,0	2,4	83,8	0,9	17,90	18,33	3,36	5,46
15	5,5	10,1	6,37	1246,0	745,9	1248,3	502,4	2,480	2,757	1,016	2473	0,005	2,542	2,785	0,38	5,1	15,0	2,4	83,7	0,9	17,32	17,23	3,48	4,95
PROMEDIO	5,5	10,1	6,3	1242,9	743,6	1244,5	500,9	2,481	2,757	1,016	2474	0,003	2,542	2,785	0,38	5,1	14,9	2,4	84,0	0,9	17,32	17,55	3,49	5,03
16	6,0	10,1	6,26	1245,7	742,0	1247,1	505,1	2,466	2,757	1,016	2459	0,003	2,522	2,786	0,38	5,6	15,9	2,2	86,1	0,9	16,45	16,84	3,54	4,76
17	6,0	10,1	6,28	1244,3	748,5	1244,8	496,3	2,507	2,757	1,016	2500	0,001	2,522	2,786	0,38	5,6	14,5	0,6	95,9	0,9	16,52	16,83	3,52	4,78
18	6,0	10,1	6,26	1242,5	746,7	1243,5	496,8	2,501	2,757	1,016	2494	0,002	2,522	2,786	0,38	5,6	14,7	0,8	94,3	0,9	15,96	16,34	4,67	3,50
PROMEDIO	6,0	10,1	6,3	1244,2	745,7	1245,1	499,4	2,491	2,757	1,016	2484	0,002	2,522	2,786	0,38	5,6	15,0	1,2	92,1	0,9	16,31	16,67	3,91	4,35

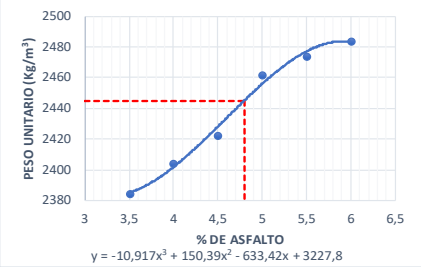
EQUIPO UTILIZADO

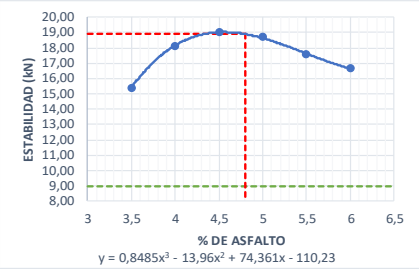
EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
MEDIDOR DE DESPLAZAMIENTO	IE-008	18/06/2021
CELDA DE CARGA 50 KN	IE-009	18/06/2021
BALANZA ELECTRÓNICA OHAUS	IE-004	14/04/2021

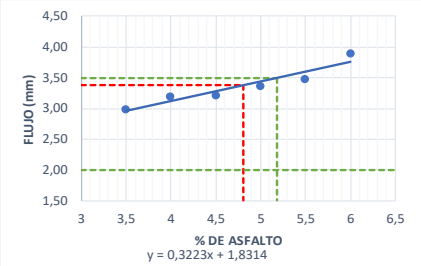
REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	Director Técnico	Lina María Gómez Cano

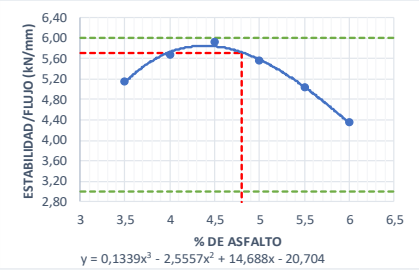
DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS MÉTODO MARSHALL	Código	FL-TC-25
	Versión	1
	Fecha elaboración	31/10/2016
	PÁGINA 2 DE 2	

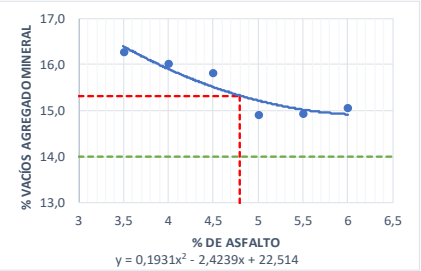
PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA DE ENSAYO	8/07/2022
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			CONSECUTIVO No.	0637
CÓDIGO	191				
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE				
N° SONDEO	N.A.	No. MUESTRA	N.A.	PROFUNDIDAD [m]	N.A.
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA MSC-25 CON RAP				
OBSERVACIONES					

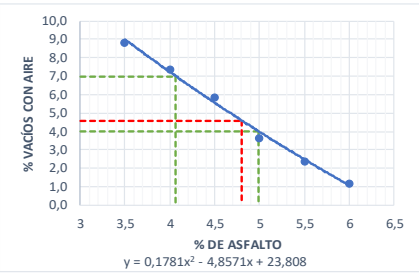


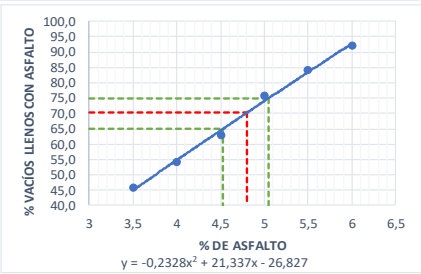


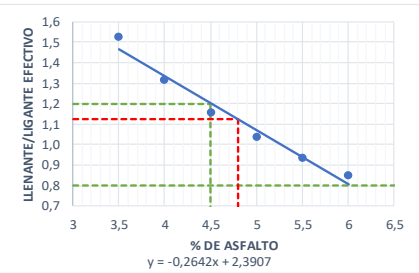


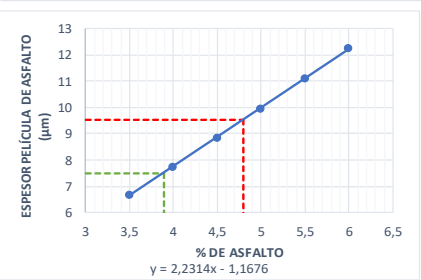


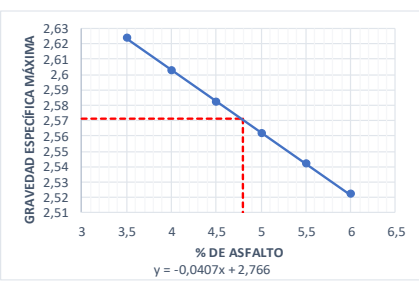












Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS	**GRAVEDAD ESPECÍFICA BULK Y DENSIDAD DE MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS NO ABSORBENTES EMPLEANDO ESPECIMENES SATURADOS Y SUPERFICIE SECA - ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS I.N.V. E-733-13, I.N.V. E-744-13, I.N.V. E-748-13**	Código	FL-TC-24
		Versión	5
		Fecha elaboración	15/09/2022
		PÁGINA 1 DE 1	

PROYECTO	PLANTA DE MEZCLAS																	FECHA ENSAYO	19/05/2023					
CLIENTE	ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.																	CONSECUTIVO No.	0567					
CÓDIGO	191																							
PERSONA RESPONSABLE	CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE																							
N° SONDEO	N.A.		No. MUESTRA	1		PROFUNDIDAD (m)		N.A.				Fracción de gruesos (%)	61,5					Gavedad específica bulk de gruesos	2,79					
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA MGC-38 CON ASFALTO 60/70 PARA MEZCLA TIBIA DE HQ											Fracción de finos (%)	34,4					Gavedad específica bulk de finos	2,75					
OBSERVACIONES												Llenante (%)	4,1					Gavedad específica del llenante	2,76					

Número de probeta	% de asfalto (Pb)	Diámetro (cm)	Espesor (cm)	Peso seco (A) (g)	Peso en agua (C) (g)	Peso SSS (B) (g)	Masa del Volumen (g)	Gravedad específica bulk a 25°C (Gmb)	Gravedad específica Bulk de los agregados combinados (Gsb)	Gravedad específica del asfalto (Gb)	Densidad (kg/m³)	% agua absorbida	Gravedad específica máxima de la mezcla (Gmm)	Gravedad específica efectiva del agregado (Gse)	% asfalto absorbido (Pba)	% asfalto efectivo (Pbe)	% vacíos en el agregado mineral (VAM)	% vacíos con aire (Va)	% vacíos llenos con asfalto (VFA)	Relación llenante / ligante efectivo	Estabilidad		Flujo (mm)	Estabilidad/ flujo (N/mm)
																					Medida (N)	Corregida (N)		
--	Prom=4,2-4,8 Ind=Prom±0,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2467	--	2,602	--	--	--	Prom≥13,0	Ind=4,5-8,5 Prom=5-8	Prom=65-75	Prom=0,8-1,2	--	Em≥28419 Ei=20250-39471 Ei≥0,8Em	Fm=3,1-4,6	Prom=4500-9000
1	4,50	10,2	9,82	4222,7	2543,9	4254,3	1710,4	2,469	2,775	1,024	2461	1,848	2,601	2,805	0,39	4,1	15,0	5,1	66,2	0,99	27264	26450	4,59	5763
2	4,50	10,2	9,67	4256,9	2557,6	4285,0	1727,4	2,464	2,775	1,024	2457	1,627	2,601	2,805	0,39	4,1	15,2	5,3	65,4	0,99	30588	30600	3,87	7907
3	4,50	10,2	9,76	4233,7	2543,5	4264,7	1721,2	2,460	2,775	1,024	2452	1,801	2,601	2,805	0,39	4,1	15,3	5,4	64,6	0,99	27879	27050	4,41	6134
3	4,50	10,2	9,75	4248,2	2560,8	4279,4	1718,6	2,472	2,775	1,024	2464	1,815	2,601	2,805	0,39	4,1	14,9	5,0	66,7	0,99	34926	33900	4,60	7370
PROMEDIO	4,50	10,2	9,75	4240,4	2551,5	4270,9	1719,4	2,466	2,775	1,024	2459	1,773	2,601	2,805	0,39	4,1	15,1	5,2	65,7	0,99	30164	29500	4,37	6793
	4,00																					23600		
	5,00																							

Procedimeinto para determinar el espesor	Cinta, regla o calibrador
Tipo de muestra ensayada	Muestra de planta
Temperatura de compactación	140°C
Temperatura de ensayo	60°C
Método utilizado para medir flujo	A partir de la paralela a la tangente de la curva deformación - carga

Agregados	Triturado de 3/4" y arenas procedentes de Argos y Santa Rita
Asfalto	60/70 procedente de Ecopetrol

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
MEDIDOR DE DESPLAZAMIENTO	IE-008	02/07/2022
CELDA DE CARGA 50 KN	IE-009	02/07/2022
BALANZA ELECTRÓNICA	IE-720	04/10/2022

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	Director Técnico	Lina María Gómez Cano

ANEXO 4
ENSAYOS DE LABORATORIO A LA MEZCLA ASFÁLTICA

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS		EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA I.N.V. E – 725 – 13			Código		FL-TC-52
					Versión		3
					Fecha de elaboración		15/09/2022
					PÁGINA 1 DE 1		
PROYECTO		PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA ENSAYO		5/02/2023
CLIENTE		ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.					
CÓDIGO		191			CONSECUTIVO No		0637
PERSONA RESPONSABLE		CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
N° MUESTRA		1					
TIPO MEZCLA		MSC-25 CON RAP					
ARIDOS		ASFACOL					
BETUN		60/70 NORMALIZADO					
COMPACTACIÓN		32 GOLPES					
PROPIEDADES		GRUPO HÚMEDO			GRUPO SECO		
	N° de Briqueta	1	2	3	4	5	6
	Diámetro (mm)	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
	Altura (mm)	63,4	63,7	64,0	63,5	63,9	63,2
A	Peso seco (g)	1220,8	1230,4	1229,6	1241,5	1235,7	1238,0
B	Peso SSS (g)	1230,2	1241,8	1238,5	1252,2	1241,7	1244,7
C	Peso en agua (g)	718,1	724,4	721,3	729,6	721,9	725,1
D	Volumen (cm^3) (B-C)	512,1	517,4	517,2	522,6	519,8	519,6
E	Temperatura °C	25					
F	Factor de corrección por temperatura	1,000000					
G	Gravedad específica bulk (A/D)*F	2,384	2,378	2,377	2,376	2,377	2,383
H	Gravedad específica máxima teórica	2,571	2,571	2,571	2,571	2,571	2,571
I	% de vacíos con aire (100(H-G)/H)	7,28	7,51	7,53	7,60	7,54	7,33
	Promedio de % de vacíos con aire		7,44			7,49	
J	Volumen de vacíos con aire (cm^3) ((I*D)/100)	37,3	38,8	38,9	39,7	39,2	38,1
ACONDICIONAMIENTO MEDIANTE SATURACIÓN AL VACÍO							
M	Peso SSS (g)	1248,9	1260,4	1260,0			
N	Peso en agua (g)	738,1	742,8	743,8			
O	Volumen (cm^3) (M-N)	510,8	517,6	516,2			
P	Volumen agua absorbida (cm^3) (M-A)	28,1	30,0	30,4			
Q	% de saturación (100*P/J)	75,4	77,3	78,1			
	Promedio de % de saturación		76,9				
R	% de expansión (100*(O-D/D)	-0,3	0,0	-0,2			
ACONDICIONAMIENTO BAJO INMERSIÓN 24 Hrs 60°C							
S	Altura despues de inmersión (mm)	63,6	63,8	64,1			
T	Peso SSS (g)	1253,6	1262,8	1264,8			
U	Peso en agua (g)	740,1	748,1	756,1			
V	Volumen (cm^3) (T-U)	513,5	514,7	508,7			
W	Volumen agua absorbida (cm^3) (T-A)	32,8	32,4	35,2			
X	% saturación (100*W/J)	88,0	83,4	90,4			
	Promedio de % de saturación		87,3				
Y	% de expansión (100*(V-D/D)	0,3	-0,5	-1,6			
ESFUERZO DE TRACCIÓN							
RESISTENCIA		GRUPO HÚMEDO			GRUPO SECO		
Carga (N)		8100,0	8900,0	9220,0	9300,0	9780,0	10050,0
Resistencia a la tracción (kPa) (2000P/TtD)		800,0	875,2	903,2	917,7	958,7	995,8
Resistencia promedio húmedas (kPa)		859,5					
Resistencia promedio secas (Kpa)					957,4		
Relación de esfuerzos a tracción (%)		89,8					
Se evidencia fracturación del agregado		LEVE					
Se evidencia daño por humedad (visual)		LEVE					

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Balanza electrónica	IE-004	13/04/2022
Pié de rey digital	IE-270	18/07/2022
Máquina multiensayos	IE-007, IE-008, IE-009	2/07/2022
Baño termostático	IE-012	4/11/2014

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INTEINSA PAVIMENTOS		**EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA I.N.V. E – 725 – 13**			**Código**		FL-TC-52
					Versión		3
					Fecha de elaboración		15/09/2022
					PÁGINA 1 DE 1		
PROYECTO		PLANTA DE MEZCLAS ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.			FECHA ENSAYO		5/02/2023
CLIENTE		ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S.					
CÓDIGO		191			CONSECUTIVO No		0637
PERSONA RESPONSABLE		CESAR AUGUSTO PRIETO ARROYAVE					
N° MUESTRA		1					
TIPO MEZCLA		MGC-38					
ARIDOS		ASFACOL					
BETUN		60/70 PARA MEZCLA TIBIA DE HQ					
COMPACTACIÓN		112 GOLPES					
PROPIEDADES		GRUPO HÚMEDO			GRUPO SECO		
	N° de Briqueta	1	2	3	4	5	6
	Diámetro (mm)	152,8	152,8	152,8	152,8	152,8	152,8
	Altura (mm)	98,0	98,4	98,4	99,3	99,8	96,6
A	Peso seco (g)	4211,5	4251,1	4264,8	4259,5	4270,2	4251,5
B	Peso SSS (g)	4243,6	4290,5	4321,5	4297,2	4306,8	4310,4
C	Peso en agua (g)	2519,2	2549,6	2567,5	2549,8	2547,5	2567,8
D	Volumen (cm^3) (B-C)	1724,4	1740,9	1754,0	1747,4	1759,3	1742,6
E	Temperatura °C	25					
F	Factor de corrección por temperatura	1,000000					
G	Gravedad específica bulk (A/D)*F	2,442	2,442	2,431	2,438	2,427	2,440
H	Gravedad específica máxima teórica	2,601	2,601	2,601	2,601	2,601	2,601
I	% de vacíos con aire (100(H-G)/H)	6,10	6,12	6,52	6,28	6,68	6,20
	Promedio de % de vacíos con aire		6,25			6,39	
J	Volumen de vacíos con aire (cm^3) ((I*D)/100)	105,2	106,5	114,3	109,8	117,5	108,0
ACONDICIONAMIENTO MEDIANTE SATURACIÓN AL VACÍO							
M	Peso SSS (g)	4288,4	4332,3	4347,4			
N	Peso en agua (g)	2588,2	2610,5	2611,4			
O	Volumen (cm^3) (M-N)	1700,2	1721,8	1736,0			
P	Volumen agua absorbida (cm^3) (M-A)	76,9	81,2	82,6			
Q	% de saturación (100*P/J)	73,1	76,3	72,3			
	Promedio de % de saturación		73,9				
R	% de expansión (100*(O-D/D)	-1,4	-1,1	-1,0			
ACONDICIONAMIENTO BAJO INMERSIÓN 24 Hrs 60°C							
S	Altura despues de inmersión (mm)	97,5	98,4	98,0			
T	Peso SSS (g)	4300,4	4341,4	4362,8			
U	Peso en agua (g)	2585,5	2594,0	2610,1			
V	Volumen (cm^3) (T-U)	1714,9	1747,4	1752,7			
W	Volumen agua absorbida (cm^3) (T-A)	88,9	90,3	98,0			
X	% saturación (100*W/J)	84,5	84,8	85,7			
	Promedio de % de saturación		85,0				
Y	% de expansión (100*(V-D/D)	-0,6	0,4	-0,1			
ESFUERZO DE TRACCIÓN							
RESISTENCIA		GRUPO HÚMEDO			GRUPO SECO		
Carga (N)		12570,0	13790,0	15630,0	15880,0	17670,0	16430,0
Resistencia a la tracción (kPa) (2000P/TtD)		534,4	583,9	661,8	666,3	737,7	708,6
Resistencia promedio húmedas (kPa)		593,4					
Resistencia promedio secas (Kpa)					704,2		
Relación de esfuerzos a tracción (%)		84,3					
Se evidencia fracturación del agregado		LEVE					
Se evidencia daño por humedad (visual)		LEVE					

EQUIPO UTILIZADO

EQUIPO	CÓDIGO	FECHA DE CALIBRACIÓN
Balanza electrónica	IE-004	13/04/2022
Pié de rey digital	IE-270	18/07/2022
Máquina multiensayos	IE-007, IE-008, IE-009	2/07/2022
Baño termostático	IE-012	4/11/2014

REALIZÓ		APROBÓ	
Laboratorista	Cristian Buitrago Castro	**Director Técnico**	Lina María Gómez Cano

Carrera 83B 33B53 PBX/FAX: (57) (4)3669768 www.inteinsapavimentos.com.co
Medellín – Colombia

INFORME TÉCNICO DE ENSAYO IT-2046-07-23
ÁREA DE SERVICIO TÉCNICO

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-004

Evaluación de Desempeño para una Mezcla Asfáltica Gruesa en Caliente Tipo MGC-38 + Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia

Fuente de los Agregados: Planta Asfaltadora Colombia S.A.S, Medellín-Antioquia

CLIENTE: ASFALTADORA COLOMBIA S.A.S
Ing. César Prieto
Director de Producción
Correo Electrónico:
direccionproduccion@asfacol.com

Barrancabermeja, 19 de julio de 2023

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

1. GENERALIDADES

1.1. Notas

Nota técnica:
El presente informe (IT-2046-07-23) ha sido elaborado bajo las siguientes consideraciones técnicas:

Las muestras de los materiales utilizados para la elaboración del presente informe recibidas el (2023/06/06), fueron tomadas y enviadas bajo la tutela, responsabilidad y supervisión del cliente, el cual se constituye como el garante de la idoneidad de dichos materiales, para considerarse representativos de los subsecuentes lotes y que cumplen los requisitos de calidad especificados a cumplir para su uso previsto. Adicionalmente el cliente suministró la información correspondiente a la fuente de los materiales, la fecha de producción de la muestra, localización y/o fecha de la toma de muestra.

El cliente suministró la información correspondiente al tipo de muestra, la fuente de los materiales, la fecha de producción de la muestra, localización y/o fecha de la toma de muestra o cualquier otra información suministrada que se referencie dentro del informe, el laboratorio no se hace responsable por la veracidad de esta información.

Nota legal:
El presente informe (IT-2046-07-23) fue elaborado por el Personal Técnico del área de Innovación y Desarrollo de la sociedad Humberto Quintero o y CIA SCA identificada con el NIT 900.115.530-1, constituyéndose en un documento técnico protegido por las normas de propiedad intelectual que protegen explícitamente los derechos de autor, como es el caso de la ley 23 de 1982, la ley 559 de 2000 (artículo 270, 271, 272), y la Decisión Andina 351 de 1993. Por tanto prohíbe su reproducción total o parcial por cualquier medio o procedimiento, sin autorización previa y expresa de Humberto Quintero o y CIA SCA, so pena de incurrir en el delito tipificado como Defraudación a los derechos patrimoniales de autor, y en el delito de Violación a los mecanismos de protección de los derechos patrimoniales de autor, en caso que la persona que haga la reproducción, supere o eluda las medidas tecnológicas adoptadas para restringir los usos no autorizados del informe de los autores, la reproducción parcial y/o total por parte de un tercero para fines comerciales o publicitarios.

Constituye además una clara violación de derechos de autor el cambio de la portada del presente documento, y en caso de ser alterada su fecha y/o proyecto de destino, se incurrirá además en el tipo penal de Falsedad en documento privado.

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

1.2. Muestras analizadas

Tabla 1. Descripción de las muestras analizadas

TIPO DE MUESTRA	CÓDIGO INTERNO	CANTIDAD DE MUESTRA RECIBIDA	CANTIDAD DE MUESTRA SOBRANTE
Arena triturada sin lavar del Cóndor-San Javier	43-0623-1-A	413 kg	100 kg
Arena CT de la cantera Argos Colombia	43-0623-1-B	405 kg	150 kg
Triturado pasa 3/4" de la cantera Argos Colombia	43-0623-1-C	523 kg	110 kg
Triturado Pasa 1 1/2" de la cantera Argos Colombia	43-0623-1-D	95 kg	35 kg

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

1.3. Procedimientos aplicados

En el presente cuadro se relacionan los procedimientos aplicados y su condición de acuerdo al alcance de la acreditación del laboratorio.

Documento Normativo	Método de ensayo	Incertidumbre	Factor de cobertura K*	Acreditado SI/NO	Área del laboratorio
INV E-733-13	Gravedad específica Bulk y densidad de mezclas asfálticas compactadas no absorbentes empleando especímenes saturados y superficialmente secos	0.38 %	1.96	SI	Agregados y mezclas
AASHTO T324-17	Método Estándar ensayo de pista para Rueda de Hamburgo en Inmersión para Mezclas Asfálticas compactadas en Caliente	NA**	NA**	NO	Innovación y desarrollo
AASHTO T342-11 (2019)	Método de Práctica Estándar para la determinación del Módulo Dinámico de Mezclas Asfálticas	6.5 %	2.67	SI	Innovación y desarrollo
AASHTO R62-13 (2017)	Desarrollo de curvas maestras de módulo dinámico para mezclas asfálticas	NA**	NA**	NO	Innovación y desarrollo
AASHTO T321-07	Método de prueba Estándar para determinar la Vida a la Fatiga de Mezclas Asfálticas compactadas en Caliente sometidas a la Viga de Flexión Repetida	N/A**	N/A**	NO	Innovación y desarrollo

* El factor de cobertura K corresponde a un nivel de confianza aproximado del 95%
**: No aplica la incertidumbre para el ensayo descrito

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

2. RESULTADOS

2.1. Caracterización de la mezcla asfáltica

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos en la caracterización de la mezcla asfáltica gruesa en caliente tipo **MGC-38 + Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia.**

El contenido de asfalto y la dosificación de los agregados para la mezcla MGC-38, fueron dados por el cliente.

Tabla 2. Condiciones para compactación Mezcla MGC-38

Característica	Valor
Arena triturada sin lavar del Cóndor-San Javier	15%
Arena CT de la cantera Argos Colombia	20%
Triturado pasa 3/4" de la cantera Argos Colombia	35%
Triturado Pasa 1 1/2" de la cantera Argos Colombia	30%
Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia	4.49%
Densidad Bulk (Kg/m^3)	2,467
Gmm Rice	2.602

Para la ejecución de los ensayos se combinaron los materiales según la dosificación enviada por el cliente mostrada en la tabla 2 y se ajustó por tamizaje de acuerdo a la granulometría combinada del diseño enviada por el cliente mostrada en la tabla 3.

Tabla 3. Granulometría enviada por el cliente

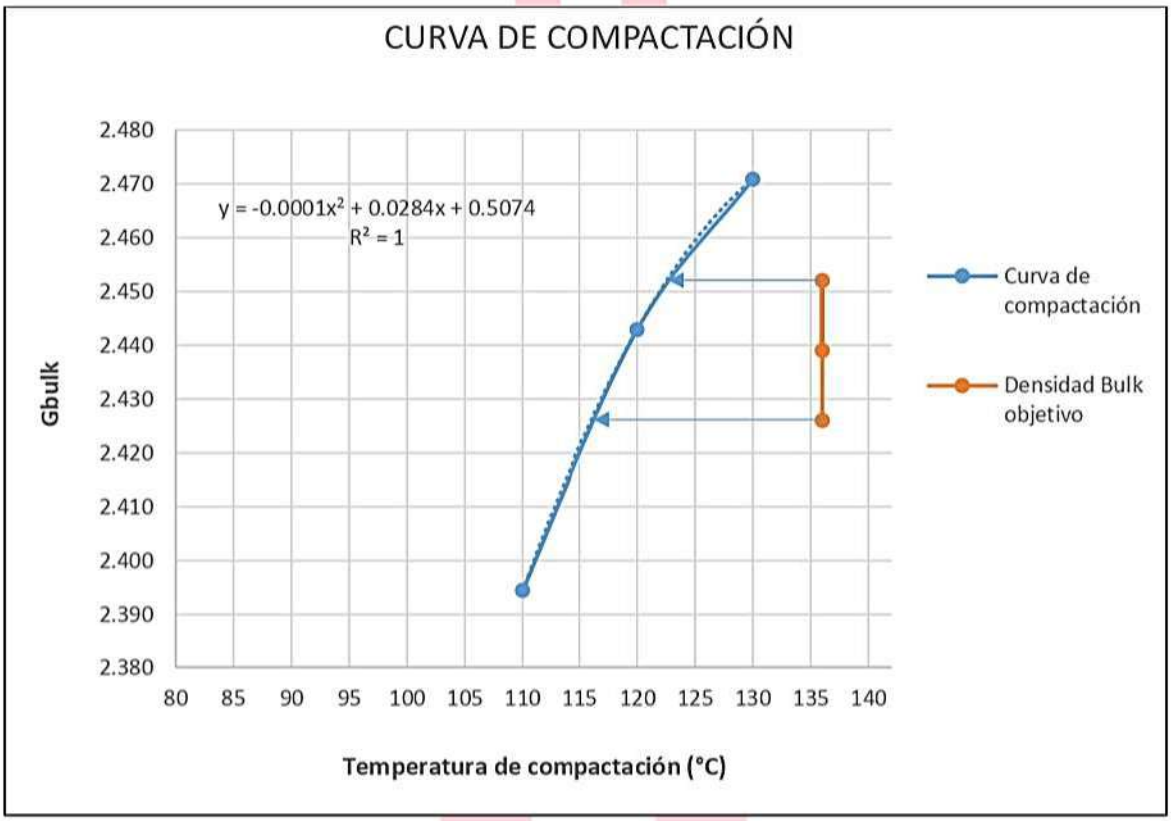
Tamiz	Material combinado
pul	%pasa
1 1/2"	100.0
1"	87.6
3/4"	76.6
1/2"	59.8
3/8"	54.7
Nº 4	38.5
Nº 10	25.7
Nº 40	10.6
Nº 80	6.6
Nº 200	4.1

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

La mezcla se elaboró teniendo en cuenta que las temperaturas promedio de mezclado y compactación son 150°C y 120°C respectivamente. La temperatura de compactación del Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia fue calculada realizando una curva de temperatura de compactación vs densidad, tomando como densidad objetivo la reportada por el diseño enviado por el cliente de la mezcla MDC-19 (2.439) y se muestra en la figura 1.

Figura 1. Gráfica Temperatura de compactación vs densidad



Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

2.1.2. Método de Práctica Estándar para la determinación del Módulo Dinámico de Mezclas Asfálticas AASHTO T342-11 (2019)

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el ensayo de Módulo Dinámico de Mezclas Asfálticas, utilizando la norma de ensayo AASHTO T342 para la "Determinación del Módulo Dinámico de mezclas Asfálticas en Caliente (Antes AASHTO TP 62-03(2005)); adoptada por la NCHRP projecto-28A (Equivalente parcialmente con INV-E-749-13). Las frecuencias son: 0.1Hz, 0.5Hz, 1.0Hz, 5Hz, 10Hz y 25Hz. Para la mezcla asfáltica tipo **MGC-38 + Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia.**

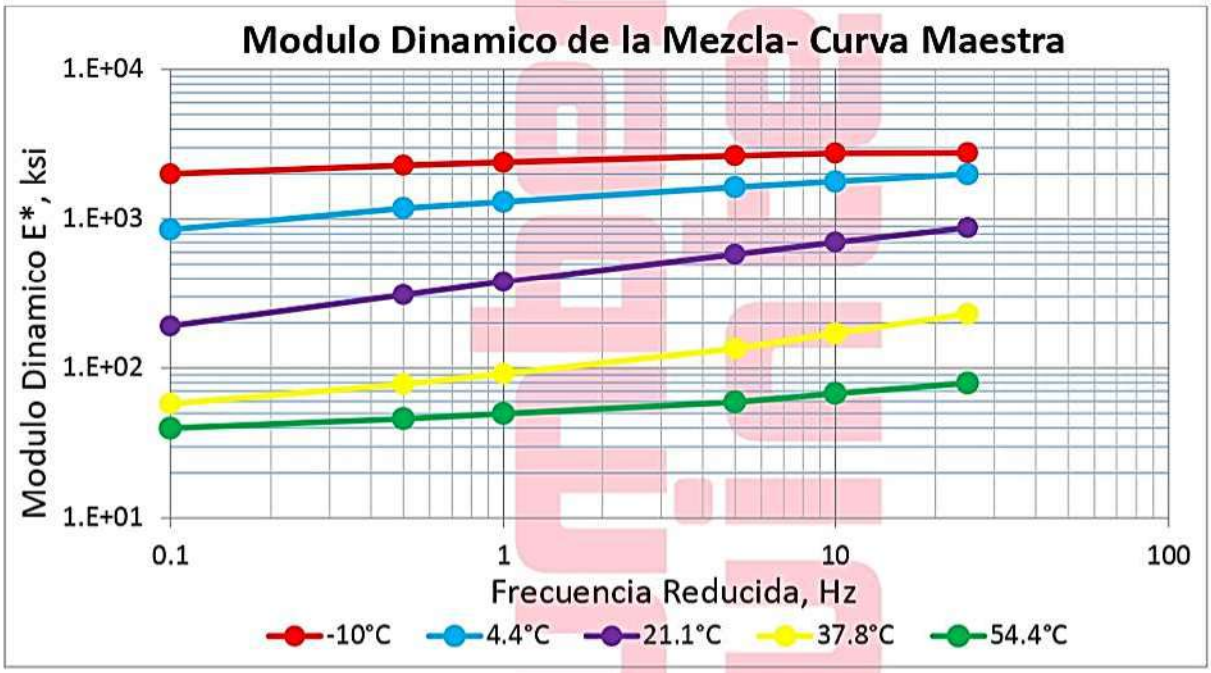
Tabla 8. Resultados obtenidos en el ensayo de Módulos Dinámicos

Temperatura, °C	Temperatura, °F	Frecuencia, Hz	Modulos, Mpa	Angulo de Fase, °	Modulos, Mpa	Angulo de Fase, °	Modulos, Mpa	Angulo de Fase, °	Coeficiente Variación de Modulo (<15%)
-10	14	25	18380.7	3.0	19696.5	2.5	19322.1	3.3	Cumple
-10	14	10	18534.4	4.0	19419.9	4.5	19234.3	4.0	Cumple
-10	14	5	17848.9	4.7	18507.0	5.2	18637.4	4.7	Cumple
-10	14	1	16123.6	6.4	16995.2	6.9	16506.9	7.3	Cumple
-10	14	0.5	15398.9	6.9	15822.5	7.1	16186.6	7.4	Cumple
-10	14	0.1	13526.5	9.1	14074.8	8.5	14014.5	8.6	Cumple
4.4	40	25	13779.8	6.9	13459.1	7.2	14101.8	7.2	Cumple
4.4	40	10	11688.7	9.9	12318.6	9.4	12967.7	10.6	Cumple
4.4	40	5	10608.9	12.5	11334.7	11.7	11954.6	12.3	Cumple
4.4	40	1	8463.1	15.7	9089.2	15.7	9509.3	15.7	Cumple
4.4	40	0.5	7590.5	16.9	8188.6	17.7	8743.9	17.1	Cumple
4.4	40	0.1	5560.9	19.3	5992.7	20.5	6073.9	20.0	Cumple
21.1	70	25	5748.7	15.4	6215.8	17.7	6181.4	19.1	Cumple
21.1	70	10	4681.4	20.3	4968.6	22.8	4907.2	23.4	Cumple
21.1	70	5	3918.5	20.8	4113.6	23.8	4040.4	24.4	Cumple
21.1	70	1	2592.4	23.7	2655.8	25.3	2607.8	24.8	Cumple
21.1	70	0.5	2127.1	24.2	2145.4	24.7	2127.4	23.6	Cumple
21.1	70	0.1	1316.4	22.7	1324.0	22.5	1317.9	20.7	Cumple
37.8	100	25	1581.8	23.1	1648.2	22.6	1531.8	23.2	Cumple
37.8	100	10	1176.2	22.9	1222.6	20.1	1138.0	21.7	Cumple
37.8	100	5	932.5	20.5	952.5	19.1	909.5	18.9	Cumple
37.8	100	1	627.1	19.3	636.5	17.3	638.7	15.1	Cumple
37.8	100	0.5	517.9	18.1	545.9	13.7	555.2	12.6	Cumple
37.8	100	0.1	377.5	16.6	395.0	5.4	426.0	7.9	Cumple
54.4	130	25	568.8	23.4	550.7	22.2	524.1	17.7	Cumple
54.4	130	10	480.0	18.9	466.7	8.3	457.3	13.7	Cumple
54.4	130	5	421.3	11.0	409.3	4.7	400.3	4.5	Cumple
54.4	130	1	342.4	4.1	353.0	1.8	334.7	3.1	Cumple
54.4	130	0.5	313.7	2.7	328.3	0.7	308.9	1.8	Cumple
54.4	130	0.1	267.0	1.0	291.8	1.1	265.3	0.5	Cumple

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

Figura 4. Módulos Dinámicos en función de frecuencia y temperatura



La forma general de la curva maestra de módulos dinámicos es la función sigmoidal incluida en el ***Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide*** **(MEPDG)**:

$$\log|E^*| = \delta + \frac{(\alpha)}{1 + e^{\beta+\gamma\log f_r}}$$

Donde:

|E*| = Módulo Dinámico (psi)

δ, α, β, γ = Parámetros de ajuste

Fr = Frecuencia reducida (Hz)

Para calcular las viscosidades de referencia y de ensayo se aplica la siguiente fórmula:

$$\log n = 10^{[A+VTS\log T]}$$

Donde:

η = Viscosidad del asfalto a la temperatura de ensayo (cP)

A, VTS = Parámetros de ajuste del ligante asfaltico

T = Temperatura de ensayo, °R (°F + 459,67)

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

Los diferentes parámetros para la mezcla evaluada son los siguientes:

Tabla 9. Parámetros de la curva maestra de Módulos Dinámicos

Equation Coefficients					Binder Coefficients	
delta δ	**alpha α**	**beta β**	**gamma γ**	**C**	**A**	**VTS**
4.3907	2.1454	-0.1622	-0.5280	1.2476	11.0778	-3.7114

A continuación se presenta la curva maestra de la mezcla asfáltica evaluada, teniendo 21.1 °C como temperatura de referencia (T_R). De esta forma se podrá obtener el valor del módulo de la mezcla en diferentes condiciones.

Por ejemplo, para las siguientes condiciones:

f = 10 Hz Condiciones de análisis

T = 20, 30 y 40°C Condiciones de análisis

T_R= 21.1°C Temperatura de referencia del reporte de ensayo – Curva maestra

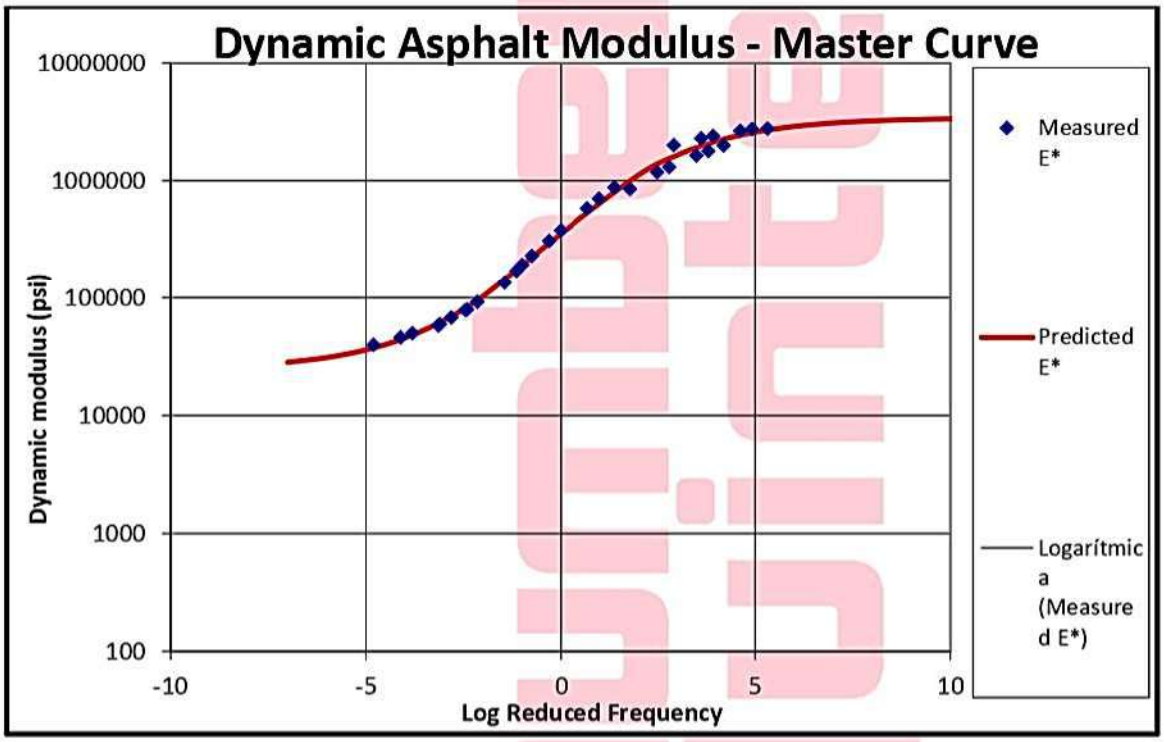
Tabla 10. Calculo de Módulo Dinámico según curva maestra

TEMPERATURA (°C)	FRECUENCIA (Hz)	Viscosidad Referencia (cP)	Viscosidad (cP)	VALOR DEL MÓDULO PREDICHO (MPa)
20	10	1932584696.8	2614766970.8	**4997**
30			206600327.2	**2133**
40			23527489.9	**1009**

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

Figura 5. Curva Maestra de Módulos Dinámicos



Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

3. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD*

3.1. Los resultados mostrados en el **anexo 5.1** y obtenidos en la caracterización del cemento asfaltico elaborado en la planta de Humberto Quintero, muestran que cumplen las exigencias de la normatividad para el **Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia**, de acuerdo al Artículo 410-13 Tabla 410-1 de las normas INVIAS 2013.

3.2. El valor promedio obtenido para la Velocidad media de deformación para la Mezcla Asfáltica **MGC-38+ Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia**, correspondiente al intervalo de tiempo entre 105 y 120 minutos es $V_{105/120}$**=8.3 µm/min,** por tanto, **CUMPLE** con la especificación del artículo 450-13; tabla 450-11 de las normas INVIAS 2013.

*Cuando se requiera la declaración de conformidad de una muestra, el laboratorio la emitirá solamente sobre la muestra ensayada, con respecto a la especificación acordada en este documento. La regla de decisión se establece así: "Una muestra cumple los requisitos especificados, si el valor obtenido incluyendo la incertidumbre, está comprendido en el intervalo de tolerancia especificado; de no ser así, será no conforme".

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

4. CONCLUSIONES

4.1. El resultado y fecha de ejecución de la **deformación plástica** se muestra en el anexo 5.2.

4.2. Los resultados de los **módulos dinámicos** deberán cotejarse con las exigencias del proyecto y su fecha de ejecución se muestra en el anexo 5.3**.**

4.3. Los resultados y fecha de ejecución de la **Ley de Fatiga** se muestra en el anexo 5.4**.**

Observación:
Los datos, declaraciones y/o conclusiones aquí reportadas corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) y no deben ser reproducidos en forma total o parcial, sin autorización previa del laboratorio.
***HUMBERTO QUINTERO O y CIA SCA** no se responsabiliza por el uso inadecuado de la información suministrada.*

El material sobrante será almacenado por 3 meses a espera de alguna comprobación solicitada por el cliente, luego de este periodo se desecharán las contramuestras.

Elaboró

Talhia Prada P.

Ing. Talhia Fernanda Prada Pino
Técnico Especializado
T.P. 68202-396343 STD

Revisó

Ing. Jorge Luis Carreño Gómez
Líder de Laboratorio
T.P. 68202-227017 STD

Aprobó

Ing. Jorge Luis Carreño Gómez
Líder de Laboratorio
T.P. 68202-227017 STD

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

5. ANEXOS

5.1. Caracterización del Cemento Asfaltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia

Para la elaboración de los especímenes empleados en la evaluación de desempeño, se utilizó Cemento Asfaltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia con las siguientes características principales

Tabla 11. Propiedades Fisicoquímicas del Cemento Asfaltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia

ESPECIFICACIÓN INVIAS ART. 410, TABLA 410-1				
Característica	**Norma Ensayos**	**Especificación Asfalto 60/70**		**Resultado**
		Min.	Max.	
Penetración (25°C, 100 g, 5 S) (0,1 mm)	INV E-706	60	70	**65.0**
Punto de Ablandamiento (°C)	INV E-712	48	54	**48.0**
Índice de penetración	INV E-724	-1.2	0.6	**-1.1**
Viscosidad absoluta a 60°C (P)	INV E-717	1500	--	**2561**
Ductilidad a 25°C (cm)	INV E-702	100	-	**150**
Solubilidad en tricloroetileno (%)	INV E-713	99	--	**99.9**
Contenido de Agua (%)	INV E-704	--	0.2	**0.0**
Punto de Ignición Mediante Copa de Cleveland (°C)	INV E-709	230	--	**280**
Contenido de parafinas (%)	INV E-718	--	3	**0.6**
Peso Específico (Kg/m^3)	INV E-707	--		**1019**
Temperatura de Mezclado (°C)	ASTM D2493	REPORTAR		**147-153**
Temperatura de Compactación (°C)	ASTM D2493	REPORTAR		**116-123**
RESIDUO DEL ENSAYO DE PÉRDIDA POR CALENTAMIENTO EN PELÍCULA DELGADA EN MOVIMIENTO				
Pérdida de masa (163°C, 85 minutos) (%)	INV E-720	< 0.8%		**0.224**
Penetración del residuo en % de la penetración original (%)	INV E-706	> 50%		**55.9**
Incremento en el punto de ablandamiento (°C)	INV E-712	< 9		**7.4**
Índice de envejecimiento	INV E-716 / 717	< 4		**4.0**
ENSAYOS COMPLEMENTARIOS				
Grado de Desempeño PG (°C)	AASHTO M320	64-22		**64-22**

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

CERTIFICADO DE CALIDAD

Código: FT-GAC-96	Versión:01	Fecha: 2022/06/30

CLIENTE: ASFALTADORA COLOMBIA SAS
PRODUCTO: CAN 60-70 MT
CODIGO: HQIND-CA60-70-0623-022A
PROYECTO/PLANTA: NO APLICA
FECHA: 27 de junio de 2023

MUESTRA LABORATORIO Pagina 1 De 2

ESPECIFICACIÓN INVIAS ART. 410-13, TABLA 410-1					
CARACTERÍSTICA	**UNIDADES**	**NORMA ENSAYOS**	**ASFALTO CAN 60-70**		**Resultado**
			Mín.	**Máx.**	
Penetración (25°C, 100 g, 5 s)	0.1mm	E-706	60	70	65
Punto de Ablandamiento	°C	E-712	48	54	48
Índice de penetración	-	E-724	-1.2	0.6	-1.1
Viscosidad absoluta (60° C)	P	E-717	1500	-	2561
Ductilidad a 25°C	cm	E-702	100	-	150
Solubilidad en tricloroetileno	%	E-713	99	-	99.9
Contenido de agua	%	E-704	-	0.2	0
Punto de ignición mediante copa abierta de Cleveland	°C	E-70	230	-	280
Contenido de parafinas	%	E-718	-	3	0.6
Peso Especifico 25°C	Kg/m³	E-707	-	-	1019
Asfalto Residual, luego de la prueba de acondicionamiento en película delgada rotatoria, norma de ensayo INV E-720					
Cambio de masa por calentamiento en película delgada en movimiento (163°C, 85 minutos)	%	E-720	-	0.8	-0.224
Penetración del residuo luego de la pérdida por calentamiento (E-720), en % de la penetración original	%	E-706	50	-	55.9
Incremento en el punto de ablandamiento luego de la pérdida por calentamiento en película delgada en movimiento	°C	E-712	-	9	7.4
Indice de Envejecimiento	-	E-716/717	-	4	4.0
Temperatura de mezclado	°C	ASTM D 2493	VER CURVA		147-153
Temperatura de compactacion	°C	ASTM D 2493	VER CURVA		116-123
ENSAYOS COMPLEMENTARIOS					
Grado de Desempeño PG Asfalto Original 60/70	°C	AASHTO M320	-	-	64-22

NOTA: El producto asfaltico relacionado es elaborado y normalizado en planta, por lo cual las temperaturas de mezclado son las registradas en la curva reológica. Las temperaturas de compatación serán las definidas por el tramo de prueba.

humberto quintero INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS NIt:900.115.530-1

Ensayado por:

Firma: 27 JUN 2023

Lab. De Control de Calidad

CONTROL CALIDAD

Autoriza:

humberto quintero INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS NIt:900.115.530-1

Sello: 27 JUN 2023

Nombre: ING. ERICK DANIEL CALIDONIO

Cargo: Gerente Técnico

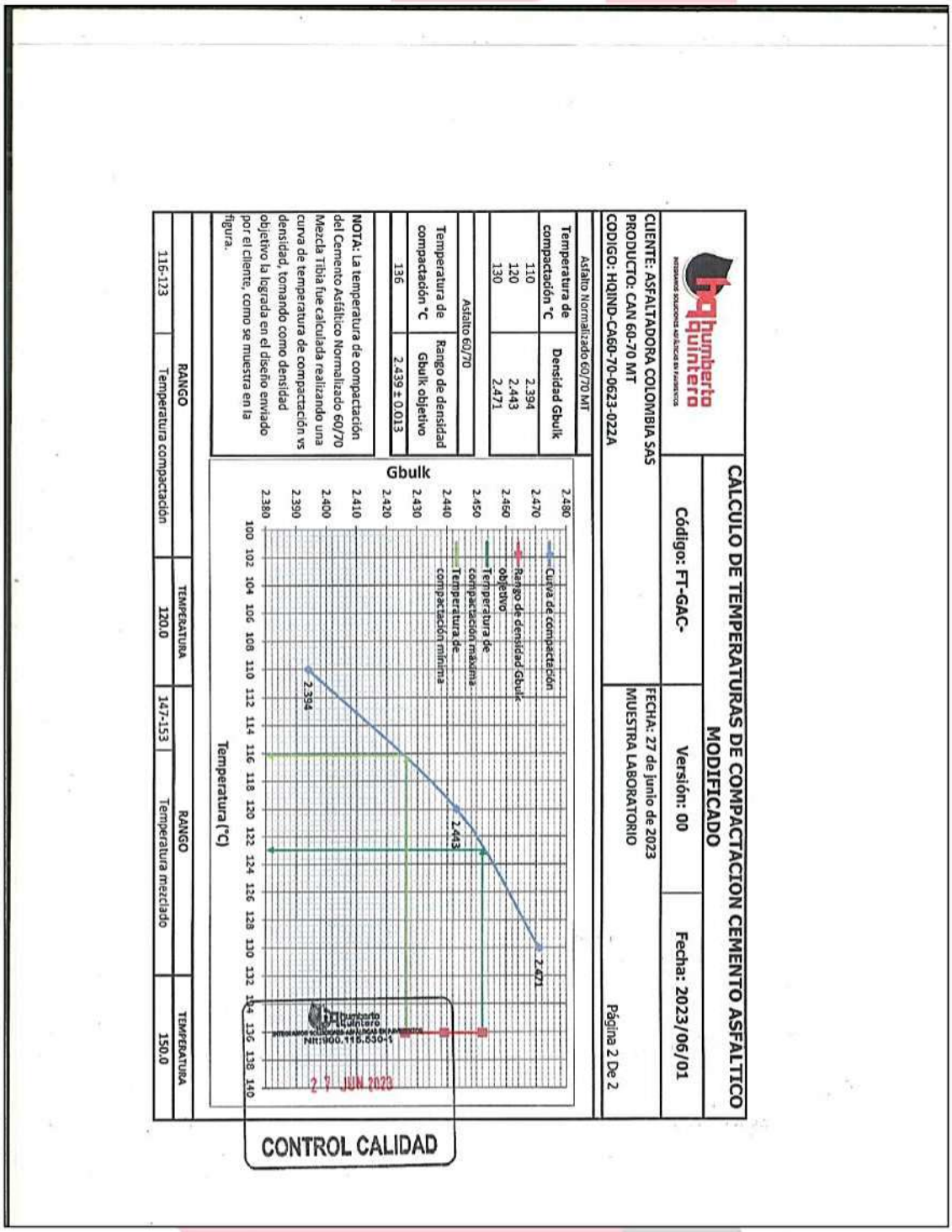
GERENCIA TECNICA

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS Nit:900.115.530-1

19 JUL 2023

INNOVACIÓN Y DESARROLLO



CALCULO DE TEMPERATURAS DE COMPACTACION CEMENTO ASFALTICO MODIFICADO

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS

Código: FT-GAC- | Versión: 00 | Fecha: 2023/06/01

CUENTE: ASFALTADORA COLOMBIA SAS
PRODUCTO: CAN 60-70 MT
CODIGO: HQIND-CA60-70-0623-022A

FECHA: 27 de Junio de 2023
MUESTRA LABORATORIO

Página 2 De 2

Asfalto Normalizado 60/70 MT

Temperatura de compactación °C	Densidad Gbulk
110	2.394
120	2.443
130	2.471

Asfalto 60/70

Temperatura de compactación °C	Rango de densidad Gbulk objetivo
136	2.439 ± 0.013

NOTA: La temperatura de compactación del Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia fue calculada realizando una curva de temperatura de compactación vs densidad, tomando como densidad objetivo la lograda en el diseño enviado por el cliente, como se muestra en la figura.

RANGO	TEMPERATURA
Temperatura compactación	120.0
116-123	

RANGO	TEMPERATURA
Temperatura mezclado	150.0
147-153	

humberto quintero
Nit:900.115.530-1
27 JUN 2023
CONTROL CALIDAD

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

CEMENTO ASFÁLTICO NORMALIZADO 60/70 MEZCLA TIBIA				
Especificacion por Grado de Desempeño AASHTO M 320				*PG 64-22*
T° Ensayo:	*°C*	*58.0*	*64.0*	*70.0*
	°F	*136.4*	*147.2*	*158.0*
Al envejecimiento a corto plazo RTFOT AASHTO T 240				
G* @10 rad/seg, (kPa)		8.490	3.740	1.690
Angulo de fase δ, (°)		76.5	79.6	82.3
seno δ		0.972	0.984	0.991
G*/senδ @10 rad/seg, (kPa)		8.731	3.802	1.705
Grado especifico de temperatura alta del PG ASTM D 6373-16				68.1
Temperatura limite intermedia del PG, (°C)				20.2
Temperatura mínima de diseño del pavimento, (°C)				-25.3

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

5.3. Resultados Módulos dinámicos

humberto quintero — ONAC ACREDITADO — ISO/IEC17025:2017 21-LAB-004

FORMATO
DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO APARENTE Y UNITARIO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS INV E-733-13

CÓDIGO: FT-GID-26	VERSIÓN: 02	FECHA: 2021/09/10

Fecha Reporte:	2023-07-08	Orden de Trabajo:	1462
Código Cliente:	43	Código Muestra:	43-0623-1
Fecha Inicio de ensayo:	2023-07-08	Fecha Finalización de ensayo:	2023-07-08

Tipo de Mezcla: MGC-38 + CAN 60/70 MT — Tamaño máximo nominal del agregado: 37.5 mm

Descripción	Probeta No	Dimensiones (mm)	MASA SECA (g)	T° probeta	MASA EN AGUA (g)	MASA SSS (g)	Absorción de agua (%)	Gbulk	DENSIDAD UNITARIA (kg/m3)	%Va	DESV M	CUMPLIMIENTO DE RANGO ACEPTABLE
T° Inicial baño	24.8											
%ASFALTO	1	148,60*98,92	2690.7	25.4	1604.7	2695.1	0.4	2.468	2460	5.2	0.003	CUMPLE
4.49	2	147,80*98,47	2797.0	25.1	1669.0	2799.1	0.2	2.475	2468	4.9	0.004	CUMPLE
Gmm	3	149,06*98,43	2750.7	25.0	1638.9	2752.5	0.2	2.470	2463	5.1	0.0008	CUMPLE
2.602	4										--	--
T° Final baño	24.8											
	PROMEDIO						0.25	2.471	2463	5.0	0.0027	
T° Inicial baño												
%ASFALTO	1										--	--
	2										--	--
Gmm	3										--	--
	4										--	--
T° Final baño												
	PROMEDIO						--	--	--	--	--	
T° Inicial baño												
%ASFALTO	1										--	--
	2										--	--
Gmm	3										--	--
	4										--	--
T° Final baño												
	PROMEDIO						--	--	--	--	--	
T° Inicial baño												
%ASFALTO	1										--	--
	2										--	--
Gmm	3										--	--
	4										--	--
T° Final baño												
	PROMEDIO						--	--	--	--	--	
T° Inicial baño												
%ASFALTO	1										--	--
	2										--	--
Gmm	3										--	--
	4										--	--
T° Final baño												
	PROMEDIO						--	--	--	--	--	

NOTA 1: Según el criterio de precisión de la norma INV E-733-13 la desviación media maxima es de 0.008 para agregados de tamaño maximo nominal de 12.5 mm y de 0.013 para agregados de tamaño maximo nominal de 19 mm.

NOTA 2: El rango aceptable maximo entre 2 resultados es de 0.023 para agregados de tamaño maximo nominal de 12.5 mm y de 0.037 para agregados de tamaño maximo nominal de 19 mm.

EQUIPOS UTILIZADOS

Balanza:	EQL-156	Canastilla:	Redonda
Baño:	1Y 2	Cronómetro:	EQL-212
Termómetro:	EQL-196	Termómetro Infrarrojo:	EQL-205

OBSERVACIONES: GIROS #1-98 #2-90 #3-94. Plan de entrenamiento Jhoan Florez

RICARDO BANDERA		Gustavo Diaz
REALIZÓ		REVISÓ
Código : FT-GID-26	Versión: 02	Fecha : 2021/09/10

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

humberto quintero — ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-004

MÉTODO ESTÁNDAR DE PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DINÁMICO DE MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE AASHTO T 342-11 (2019)

CÓDIGO: FT-GID-109 | VERSIÓN: 02 | FECHA EMISIÓN: 2023/02/16

Fecha Reporte:	2023-07-19	Orden de Trabajo:	1462		
Código del cliente:	43	Código de Muestra:	43-0623-1		
Fecha Fabricación de los Especímenes:	2023-07-08	Días transcurridos hasta el inicio del ensayo:	5		
Fecha de Inicio de Ensayo:	2023-07-13	Fecha de Terminación de Ensayo:	2023-07-15		
* La tolerancia para la curvatura promedio de los extremos es de 0,05 mm	Especimen 1	Especimen 2		Especimen 3	
**La tolerancia de la inclinación del espécimen respecto a su eje es de 1°	Diametro (mm): 98.9	Diametro (mm): 98.4		Diametro (mm): 98.4	
*** La tolerancia para el % de vacios es de 0,5% del % de vacío esperado	Altura (mm): 148.6	Altura (mm): 147.8		Altura (mm): 149.6	
¿Los días transcurridos hasta el inicio del ensayo es mayor a 2? ☑SI ☐NO	Curvatura promedio de los extremos (mm)*: 0.03	Curvatura promedio de los extremos (mm): 0.02		Curvatura promedio de los extremos (mm): 0.03	
Fecha inicio de almacenamiento: 2023-07-08	Inclinación** (°) 0.3	Inclinación** (°) 0.2		Inclinación** (°) 0.3	
Temperatura inicio de almacenamiento, °C 10.8	% Vacios*** 5.2	% Vacios*** 4.9		% Vacios*** 5.1	
Fecha final de almacenamiento: 2023-07-13					
Temperatura final de almacenamiento, °C 11.2					
Condiciones					

Temperatura, °C	Temperatura, °F	Frecuencia, Hz	Modulos, Mpa	Angulo de Fase, °	Modulos, Mpa	Angulo de Fase, °	Modulos, Mpa	Angulo de Fase, °	Coeficiente Variación de Modulo (<15%)
-10	14	25	18380.7	3.0	19696.5	2.5	19322.1	3.3	Cumple
-10	14	10	18534.4	4.0	19419.9	4.5	19234.3	4.0	Cumple
-10	14	5	17848.9	4.7	18507.0	5.2	18637.4	4.7	Cumple
-10	14	1	16123.6	6.4	16995.2	6.9	16506.9	7.3	Cumple
-10	14	0.5	15398.9	6.9	15822.5	7.1	16186.6	7.4	Cumple
-10	14	0.1	13526.5	9.1	14074.8	8.5	14014.5	8.6	Cumple
4.4	40	25	13779.8	6.9	13459.1	7.2	14101.8	7.2	Cumple
4.4	40	10	11688.7	9.9	12318.6	9.4	12967.7	10.6	Cumple
4.4	40	5	10608.9	12.5	11334.7	11.7	11954.6	12.3	Cumple
4.4	40	1	8463.1	15.7	9089.2	15.7	9509.3	15.7	Cumple
4.4	40	0.5	7590.5	16.9	8188.6	17.7	8743.9	17.1	Cumple
4.4	40	0.1	5560.9	19.3	5992.7	20.5	6073.9	20.0	Cumple
21.1	70	25	5748.7	15.4	6215.8	17.7	6181.4	19.1	Cumple
21.1	70	10	4681.4	20.3	4968.6	22.8	4907.2	23.4	Cumple
21.1	70	5	3918.5	20.8	4113.6	23.8	4040.4	24.4	Cumple
21.1	70	1	2592.4	23.7	2655.8	25.3	2607.8	24.8	Cumple
21.1	70	0.5	2127.1	24.2	2145.4	24.7	2127.4	23.6	Cumple
21.1	70	0.1	1316.4	22.7	1324.0	22.5	1317.9	20.7	Cumple
37.8	100	25	1581.8	23.1	1648.2	22.6	1531.8	23.2	Cumple
37.8	100	10	1176.2	22.9	1222.6	20.1	1138.0	21.7	Cumple
37.8	100	5	932.5	20.5	952.5	19.1	909.5	18.9	Cumple
37.8	100	1	627.1	19.3	636.5	17.3	638.7	15.1	Cumple
37.8	100	0.5	517.9	18.1	545.9	13.7	555.2	12.6	Cumple
37.8	100	0.1	377.5	16.6	395.0	5.4	426.0	7.9	Cumple
54.4	130	25	568.8	23.4	550.7	22.2	524.1	17.7	Cumple
54.4	130	10	480.0	18.9	466.7	8.3	457.3	13.7	Cumple
54.4	130	5	421.3	11.0	409.3	4.7	400.3	4.5	Cumple
54.4	130	1	342.4	4.1	353.0	1.8	334.7	3.1	Cumple
54.4	130	0.5	313.7	2.7	328.3	0.7	308.9	1.8	Cumple
54.4	130	0.1	267.0	1.0	291.8	1.1	265.3	0.5	Cumple

EQUIPOS UTILIZADOS:

Cabina termica	EQL-023	Lvdt	06 y 08	Balanza	EQL-158		
Pie de Rey	EQL-233	Contadora	-	Picnómetro	1.0		
Escuadra	90°	Celda de carga	483445A	Termómetro	EQL-196		
Compactador Giratorio	EQL-017	Extractora de núcleos	-	Baño	1 y 2		
Canastilla:	Circular	Bomba de Vacio	EQL-176	Mesa de agitación	EQL-056		
Termómetro Infrarrojo:	EQL-205	Manómetro de vacio	EQL-058	Cronómetro	EQL-212		
Manómetro de presión residual	EQL-204						

OBSERVACIONES:

Fabian Cely	Jorge Carreño
REALIZÓ	REVISÓ

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

DESARROLLO DE LA CURVA MAESTRA DEL MÓDULO DINÁMICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS AASHTO R 62-13

CÓDIGO: FT-GID-30	VERSIÓN: 0.0	FECHA EMISIÓN: 16/04/2016

Código Cliente:	Tipo de Mezcla:	Fecha Ensayo:
43	MGC-38 + CAN 60/70 MT	2023-07-15

Reference Temperature °F = 70

Equation Coefficients					Reference Viscosity	SHIFTING PARAMETERS				
delta δ	alpha α	beta β	gamma γ	C		a	b	c	R2	Se/Sy
4.3907	2.1454	-0.1622	-0.5280	1.2476	1.933E+09	0.0004	-0.1365	7.7505	0.99888957	0.009756899

							Sum of Error^2 =	5.29E-02		
Temp. °F	Frequency Hz	E* psi	Viscosity (cpoise)	Reduced Fr	Log $E_{Measured}$	Epredicted (psi)	Log $E_{Predicted}$	Error^2	reduced	log E
14	0.1	2011949.66	2.700E+12	2.9239	6.3036	1608207	6.2063	9.46E-03	12	3410795.438
14	0.5	2291981.813	2.700E+12	3.6229	6.3602	1980365	6.2967	4.03E-03	11	3393253.425
14	1	2399194.134	2.700E+12	3.9239	6.3801	2130648	6.3285	2.66E-03	10	3363800.339
14	5	2658703.075	2.700E+12	4.6229	6.4247	2444272	6.3881	1.33E-03	9	3314679.855
14	10	2764831.863	2.700E+12	4.9239	6.4417	2562098	6.4086	1.09E-03	8	3233678.513
14	25	2775024.916	2.700E+12	5.3218	6.4433	2701325	6.4316	1.37E-04	7	3102595.988
40	0.1	852214.5195	3.384E+11	1.7987	5.9305	1011694	6.0050	5.55E-03	6	2896955.609
40	0.5	1185587.71	3.384E+11	2.4977	6.0739	1375804	6.1386	4.18E-03	5	2590177.959
40	1	1308317.719	3.384E+11	2.7987	6.1167	1539851	6.1875	5.01E-03	4	2167326.171
40	5	1638839.186	3.384E+11	3.4977	6.2145	1915714	6.2823	4.60E-03	3	1649680.428
40	10	1787589.747	3.384E+11	3.7987	6.2523	2069137	6.3158	4.03E-03	2	1112655.213
40	25	1998659.297	3.384E+11	4.1967	6.3007	2259384	6.3540	2.84E-03	0	354980.586
70	0.1	191365.6544	1.933E+09	-1.0000	5.2819	185947	5.2694	1.56E-04	-2	103184.357
70	0.5	309408.9443	1.933E+09	-0.3010	5.4905	291846	5.4652	6.44E-04	-3	64235.911
70	1	379800.858	1.933E+09	0.0000	5.5796	354981	5.5502	8.62E-04	-4	45500.640
70	5	583655.6181	1.933E+09	0.6990	5.7662	551824	5.7418	5.93E-04	-5	36046.516
70	10	703780.3547	1.933E+09	1.0000	5.8474	659983	5.8195	7.79E-04	-6	31040.232
70	25	877277.5251	1.933E+09	1.3979	5.9431	824276	5.9161	7.32E-04	-7	28286.959
100	0.1	57940.39513	3.707E+07	-3.1422	4.7630	60691	4.7831	4.06E-04	-8	
100	0.5	78273.73751	3.707E+07	-2.4433	4.8936	82305	4.9154	4.76E-04	-9	
100	1	91971.82015	3.707E+07	-2.1422	4.9637	95708	4.9809	2.99E-04		
100	5	135102.8152	3.707E+07	-1.4433	5.1307	141586	5.1510	4.14E-04		
100	10	170987.0668	3.707E+07	-1.1422	5.2330	170102	5.2307	5.08E-06		
100	25	230214.6716	3.707E+07	-0.7443	5.3621	218867	5.3402	4.82E-04		
130	0.1	39839.75261	1.720E+06	-4.8057	4.6003	37435	4.5733	7.31E-04		
130	0.5	45971.39306	1.720E+06	-4.1068	4.6625	44168	4.6451	3.02E-04		
130	1	49800.36682	1.720E+06	-3.8057	4.6972	48190	4.6830	2.04E-04		
130	5	59505.26037	1.720E+06	-3.1068	4.7746	61541	4.7892	2.13E-04		
130	10	67878.58195	1.720E+06	-2.8057	4.8317	69714	4.8433	1.34E-04		
130	25	79465.22691	1.720E+06	-2.4078	4.9002	83731	4.9229	5.16E-04		

OBSERVACIONES:

ANALISTA:	FABIAN CELY Profesional Técnico Especializado	APROBÓ:	JORGE LUIS CARREÑO GÓMEZ Líder de Laboratorio

Código : FT-GID-30	Versión: 00	Fecha : 16/04/2016

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-004

RESULTADOS COMPLEMENTARIOS DE LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DINÁMICO DE MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE AASHTO T 342-11 (2019)

CÓDIGO: FT-GID-120	VERSIÓN: 00	FECHA: 2020/12/02

Fecha Reporte:	2023-07-19	**Orden de Trabajo:**	1462
Código del cliente:	43	**Código de Muestra:**	43-0623-1
Fecha Fabricación de los Especímenes:	2023-07-08	**Días transcurridos hasta el inicio del ensayo:**	5
Fecha de Inicio de Ensayo:	2023-07-13	**Fecha de Terminación de Ensayo:**	2023-07-15

Especimen # 1

Condiciones			Deformación			Esfuerzo		Coeficientes	
Temperatura, °C	Temperatura, °F	Frecuencia, Hz	Magnitud de la deformacion recuperable promedio (strain)	Magnitud de la deformacion permanente promedio (strain)	Error estandar promedio de las deformaciones medidas(%)	Magnitud del Esfuerzo (Kpa)	Error estandar del esfuerzo aplicado (%)	Coeficiente de uniformidad para las medidas de las deformaciones	Coeficiente de uniformidad para las medidas de los angulos de fase
-10	14	25	0.0001	0.0000	4.7	1417.8	1.4	0.047	0.305
-10	14	10	0.0001	0.0000	0.8	1589.1	0.4	0.008	0.067
-10	14	5	0.0001	0.0000	0.7	1589.4	1.1	0.007	0.082
-10	14	1	0.0001	0.0000	0.5	1545.7	1.2	0.005	0.091
-10	14	0.5	0.0001	0.0000	0.5	1540.2	1.1	0.005	0.153
-10	14	0.1	0.0001	0.0000	1.2	1542.9	1.9	0.012	0.797
4.4	40	25	0.0001	0.0001	1.4	818.0	1.6	0.014	0.076
4.4	40	10	0.0001	0.0001	0.8	897.6	0.5	0.008	0.441
4.4	40	5	0.0001	0.0002	0.8	892.7	0.2	0.008	0.112
4.4	40	1	0.0001	0.0002	0.4	868.1	1.4	0.004	0.093
4.4	40	0.5	0.0001	0.0002	0.9	865.1	2.5	0.009	0.581
4.4	40	0.1	0.0002	0.0003	0.7	868.3	0.8	0.007	0.468
21.1	70	25	0.0001	0.0010	0.5	466.6	1.4	0.005	0.232
21.1	70	10	0.0001	0.0015	1.2	496.6	0.2	0.012	0.771
21.1	70	5	0.0001	0.0019	0.8	493.8	0.3	0.008	0.369
21.1	70	1	0.0002	0.0022	0.4	480.2	0.9	0.004	0.059
21.1	70	0.5	0.0002	0.0025	0.5	480.1	0.8	0.005	0.471
21.1	70	0.1	0.0004	0.0034	0.3	482.8	1.0	0.003	1.047
37.7	100	25	0.0001	0.0018	1.3	133.6	3.4	0.013	0.423
37.7	100	10	0.0001	0.0027	0.8	146.6	1.2	0.008	0.302
37.7	100	5	0.0002	0.0037	69.8	197.7	202.1	0.698	11.669
37.7	100	1	0.0003	0.0041	80.2	171.0	186.1	0.802	9.865
37.7	100	0.5	0.0004	0.0047	93.3	181.2	190.5	0.933	8.289
37.7	100	0.1	0.0000	0.0000	112.5	0.0	#¡DIV/0!	1.125	5.315
54.4	130	25	0.0002	0.0019	0.7	119.6	2.2	0.007	1.411
54.4	130	10	0.0003	0.0027	0.7	146.4	0.5	0.007	3.822
54.4	130	5	0.0003	0.0030	0.7	145.3	0.5	0.007	0.226
54.4	130	1	0.0004	0.0031	0.8	140.3	1.0	0.008	0.019
54.4	130	0.5	0.0004	0.0033	1.3	140.7	1.4	0.013	0.022
54.4	130	0.1	0.0005	0.0035	1.3	142.2	1.5	0.013	0.051

EQUIPOS UTILIZADOS:

Cabina termica	EQL-023	Lvdts	06 y 08	Balanza	EQL-158
Pie de Rey	EQL-233	Cortadora	-	Picnómetro	1.0
Escuadra	90°	Celda de carga	48344SA	Termómetro	EQL-196
Compactador Giratorio	EQL-017	Extractora de núcleos	-	Baño	1 y 2
Canastilla:	Circular	Bomba de Vacio	EQL-176	Mesa de agitación	EQL-056
Termómetro Infrarrojo:	EQL-205	Manómetro de vacio	EQL-058	Cronómetro	EQL-212
Manómetro de presión residual	EQL-204				

OBSERVACIONES:

Fabian Cely	Jorge Carreño
REALIZÓ	**REVISÓ**

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-004

RESULTADOS COMPLEMENTARIOS DE LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DINÁMICO DE MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE AASHTO T 342-11 (2019)

CÓDIGO: FT-GID-120	VERSIÓN: 00	FECHA: 2020/12/02

Fecha Reporte:	2023-07-19	**Orden de Trabajo:**	1462
Código del cliente:	43	**Código de Muestra:**	43-0623-1
Fecha Fabricación de los Especímenes:	2023-07-08	**Días transcurridos hasta el inicio del ensayo:**	5
Fecha de Inicio de Ensayo:	2023-07-13	**Fecha de Terminación de Ensayo:**	2023-07-15

Especimen # 2

Condiciones			Deformación			Esfuerzo		Coeficientes	
Temperatura, °C	Temperatura, °F	Frecuencia, Hz	Magnitud de la deformacion recuperable promedio (strain)	Magnitud de la deformacion permanente promedio (strain)	Error estandar promedio de las deformaciones medidas(%)	Magnitud del Esfuerzo (Kpa)	Error estandar del esfuerzo aplicado (%)	Coeficiente de uniformidad para las medidas de las deformaciones	Coeficiente de uniformidad para las medidas de los angulos de fase
-10	14	25	0.0001	0.0000	1.1	1432.8	1.2	0.011	0.303
-10	14	10	0.0001	0.0000	0.8	1596.9	0.2	0.008	0.219
-10	14	5	0.0001	0.0000	1.2	1590.6	0.2	0.012	0.165
-10	14	1	0.0001	0.0000	0.4	1544.2	1.5	0.004	0.087
-10	14	0.5	0.0001	0.0000	0.8	1537.0	1.4	0.008	0.097
-10	14	0.1	0.0001	0.0000	0.8	1541.2	0.7	0.008	0.104
4.4	40	25	0.0001	0.0001	1.5	832.8	1.9	0.015	0.181
4.4	40	10	0.0001	0.0002	1.1	898.6	0.2	0.011	0.137
4.4	40	5	0.0001	0.0002	0.9	893.4	0.3	0.009	0.101
4.4	40	1	0.0001	0.0003	0.7	872.3	0.6	0.007	0.016
4.4	40	0.5	0.0001	0.0003	0.9	869.6	1.7	0.009	0.037
4.4	40	0.1	0.0001	0.0004	0.5	870.7	1.3	0.005	0.053
21.1	70	25	0.0001	0.0010	1.1	471.3	0.8	0.011	0.260
21.1	70	10	0.0001	0.0014	1.2	497.9	0.7	0.012	0.607
21.1	70	5	0.0001	0.0016	0.8	494.7	0.5	0.008	0.222
21.1	70	1	0.0002	0.0018	0.6	477.8	0.6	0.006	0.031
21.1	70	0.5	0.0002	0.0020	0.9	476.2	0.9	0.009	0.066
21.1	70	0.1	0.0004	0.0027	1.8	478.4	0.8	0.018	0.128
37.7	100	25	0.0001	0.0006	0.8	137.6	1.7	0.008	0.610
37.7	100	10	0.0001	0.0007	0.9	146.8	0.9	0.009	0.256
37.7	100	5	0.0002	0.0008	0.4	145.6	1.1	0.004	0.030
37.7	100	1	0.0002	0.0009	0.6	140.4	1.6	0.006	0.015
37.7	100	0.5	0.0003	0.0009	1.0	140.2	1.4	0.010	0.011
37.7	100	0.1	0.0004	0.0010	0.5	140.9	1.0	0.005	0.303
54.4	130	25	0.0002	0.0016	0.6	118.3	2.5	0.006	1.247
54.4	130	10	0.0003	0.0023	0.7	147.3	1.3	0.007	3.117
54.4	130	5	0.0003	0.0026	0.4	142.0	1.7	0.004	0.067
54.4	130	1	0.0004	0.0027	1.6	131.4	0.9	0.016	0.031
54.4	130	0.5	0.0004	0.0028	1.8	130.8	1.9	0.018	0.010
54.4	130	0.1	0.0005	0.0029	2.5	133.2	2.9	0.025	0.023

EQUIPOS UTILIZADOS:

Cabina termica	EQL-023	Lvdts	06 y 08	Balanza	EQL-158
Pie de Rey	EQL-233	Cortadora	-	Picnómetro	1.0
Escuadra	90°	Celda de carga	483445A	Termómetro	EQL-196
Compactador Giratorio	EQL-017	Extractora de núcleos	-	Baño	1 y 2
Canastilla:	Circular	Bomba de Vacio	EQL-176	Mesa de agitación	EQL-056
Termómetro Infrarrojo:	EQL-205	Manómetro de vacio	EQL-058	Cronómetro	EQL-212
Manómetro de presión residual	EQL-204				

OBSERVACIONES:

Fabian Cely	Jorge Carreño
REALIZÓ	**REVISÓ**

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

humberto quintero | ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
21-LAB-004

RESULTADOS COMPLEMENTARIOS DE LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DINÁMICO DE MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE AASHTO T 342-11 (2019)

CÓDIGO: FT-GID-120	VERSIÓN: 00	FECHA: 2020/12/02

Fecha Reporte:	2023-07-19	**Orden de Trabajo:**	1462
Código del cliente:	43	**Código de Muestra:**	43-0623-1
Fecha Fabricación de los Especímenes:	2023-07-08	**Días transcurridos hasta el inicio del ensayo:**	5
Fecha de Inicio de Ensayo:	2023-07-13	**Fecha de Terminación de Ensayo:**	2023-07-15

Especimen # 3

Condiciones			Deformación			Esfuerzo		Coeficientes	
Temperatura, °C	Temperatura, °F	Frecuencia, Hz	Magnitud de la deformacion recuperable promedio (strain)	Magnitud de la deformacion permanente promedio (strain)	Error estandar promedio de las deformaciones medidas(%)	Magnitud del Esfuerzo (Kpa)	Error estandar del esfuerzo aplicado (%)	Coeficiente de uniformidad para las medidas de las deformaciones	Coeficiente de uniformidad para las medidas de los angulos de fase
-10	14	25	0.0001	0.0000	1.9	1436.0	0.9	0.019	0.515
-10	14	10	0.0001	0.0000	0.8	1593.8	0.4	0.008	0.080
-10	14	5	0.0001	0.0000	0.5	1590.1	0.5	0.005	0.023
-10	14	1	0.0001	0.0000	4.9	1548.7	1.1	0.049	0.062
-10	14	0.5	0.0001	0.0000	0.8	1541.3	0.6	0.008	0.017
-10	14	0.1	0.0001	0.0001	0.9	1543.4	1.0	0.009	0.038
4.4	40	25	0.0001	0.0001	1.3	836.2	0.8	0.013	0.084
4.4	40	10	0.0001	0.0002	1.1	897.7	0.4	0.011	0.107
4.4	40	5	0.0001	0.0002	1.1	893.8	0.5	0.011	0.032
4.4	40	1	0.0001	0.0002	0.8	873.1	1.1	0.008	0.104
4.4	40	0.5	0.0001	0.0002	1.1	870.7	1.0	0.011	0.554
4.4	40	0.1	0.0001	0.0004	0.5	871.5	1.5	0.005	0.092
21.1	70	25	0.0001	0.0006	0.8	473.4	0.4	0.008	0.213
21.1	70	10	0.0001	0.0008	1.8	497.6	0.4	0.018	0.088
21.1	70	5	0.0001	0.0008	1.5	495.7	0.6	0.015	0.040
21.1	70	1	0.0002	0.0009	1.3	480.8	0.6	0.013	0.018
21.1	70	0.5	0.0002	0.0010	0.9	480.6	1.3	0.009	0.026
21.1	70	0.1	0.0004	0.0013	0.6	482.6	1.2	0.006	0.035
37.7	100	25	0.0001	0.0005	0.4	132.5	2.8	0.004	0.102
37.7	100	10	0.0001	0.0006	0.6	148.0	0.5	0.006	0.417
37.7	100	5	0.0002	0.0007	0.8	146.2	0.5	0.008	0.020
37.7	100	1	0.0002	0.0007	1.4	140.8	3.1	0.014	0.651
37.7	100	0.5	0.0003	0.0007	0.5	140.1	1.9	0.005	0.104
37.7	100	0.1	0.0003	0.0007	0.9	140.8	2.6	0.009	0.070
54.4	130	25	0.0002	0.0010	0.6	122.0	3.7	0.006	0.274
54.4	130	10	0.0003	0.0015	0.8	146.3	1.1	0.008	0.821
54.4	130	5	0.0004	0.0017	0.4	144.4	1.3	0.004	0.033
54.4	130	1	0.0004	0.0017	0.9	141.0	1.2	0.009	0.362
54.4	130	0.5	0.0005	0.0017	1.2	141.2	0.9	0.012	0.337
54.4	130	0.1	0.0005	0.0018	1.5	141.4	1.0	0.015	0.461

EQUIPOS UTILIZADOS:

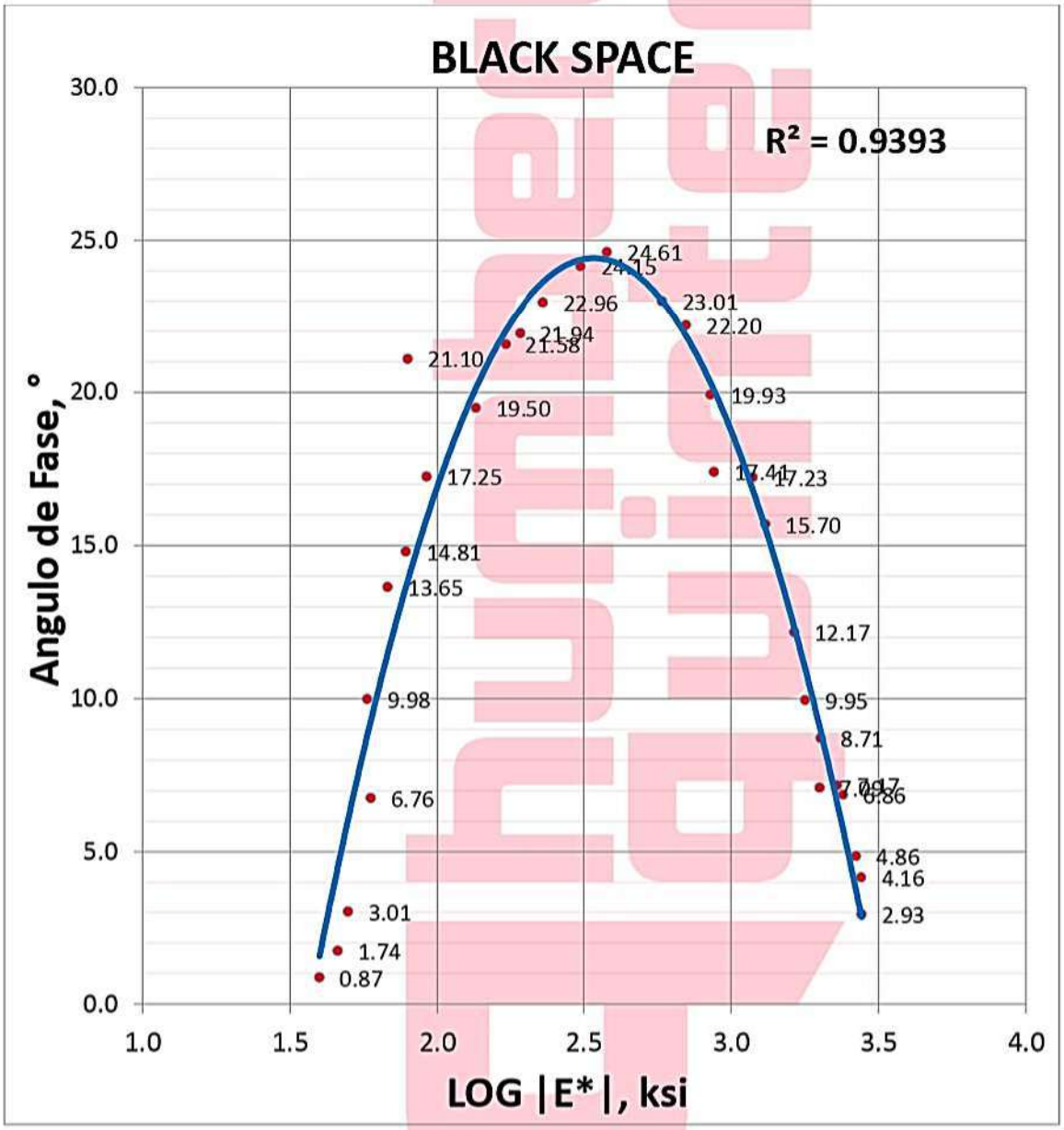
Cabina termica	EQL-023	Lvdts	06 y 08	Balanza	EQL-158		
Pie de Rey	EQL-233	Cortadora	-	Picnómetro	1.0		
Escuadra	90º	Celda de carga	48344SA	Termómetro	EQL-196		
Compactador Giratorio	EQL-017	Extractora de núcleos	-	Baño	1 y 2		
Canastilla:	Circular	Bomba de Vacio	EQL-176	Mesa de agitación	EQL-056		
Termómetro Infrarrojo:	EQL-205	Manómetro de vacio	EQL-058	Cronómetro	EQL-212		
Manómetro de presión residual	EQL-204						

OBSERVACIONES:

Fabian Cely	Jorge Carreño
REALIZÓ	**REVISÓ**

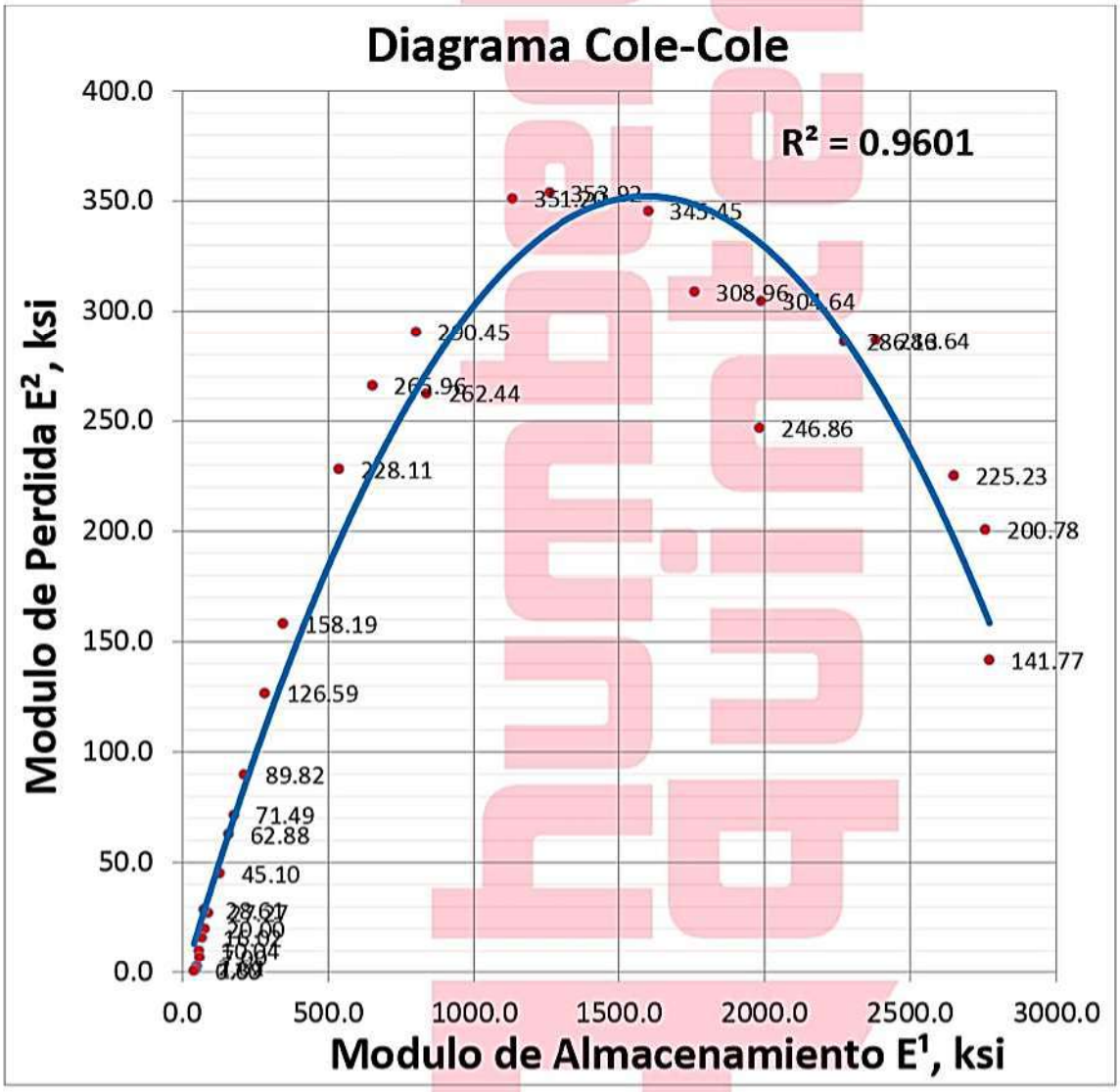
Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO



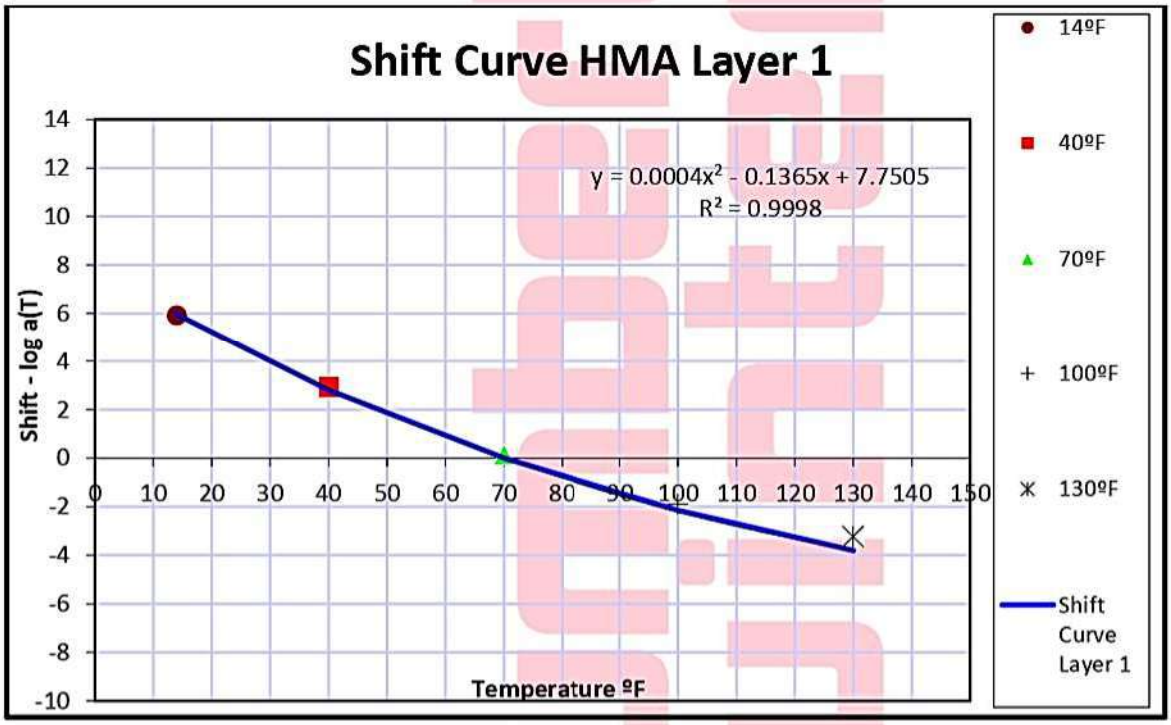
Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO



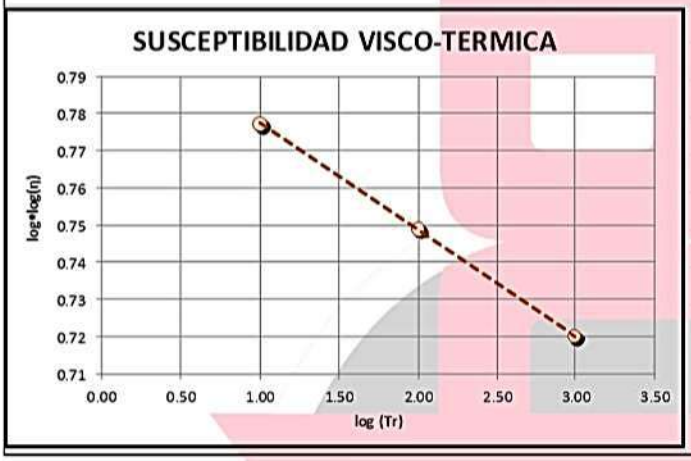
Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO



SUSCEPTIBILIDAD VISCOTERMICA

TEMPERATURA			MODULO G*		ANGULO DE FASE	VISCOSIDAD	log•log(η)	log (Tr)
(°C)	(°F)	(°R)	(KPa)	(Pa)		(cP)		
58.0	136.4	596.1	8.490	8490	76.5	972,927.76	0.777288	2.775319
64.0	147.2	606.9	3.740	3740	79.6	405,373.13	0.748797	2.783117
70.0	158.0	617.7	1.690	1690	82.3	176,610.10	0.719912	2.790778



Funcion:

$$\log[\log(\eta)] = A + VTS \times \log(T_R)$$

Variables de regresion:

A:	11.0778
VTS:	-3.7114

Resultados:

Temperatura:	21.1°C (529.7°R)
Viscosidad:	1,932,584,696.77

Km 30 Vía Barrancabermeja antes de la intersección La Lizama Puerto Araujo,
Barrancabermeja, Santander, Colombia
Tel. 315-876-2165 Ext 1207

humberto quintero
INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS
Nit:900.115.530-1
19 JUL 2023
INNOVACIÓN Y DESARROLLO

CERTIFICADO DE CALIDAD

Código: FT-GAC-96	Versión:01	Fecha: 2022/06/30

CLIENTE: ASFALTADORA COLOMBIA SAS
PRODUCTO: CAN 60-70 MT
CODIGO: HQIND-CA60-70-0623-022A
PROYECTO/PLANTA: NO APLICA
FECHA: 27 de junio de 2023

MUESTRA LABORATORIO

ESPECIFICACIÓN INVIAS ART. 410-13, TABLA 410-1

CARACTERÍSTICA	UNIDADES	NORMA ENSAYOS	ASFALTO CAN 60-70		Resultado
			Mín.	Máx.	
Penetración (25ºC, 100 g, 5 s)	0.1mm	E-706	60	70	65
Punto de Ablandamiento	°C	E-712	48	54	48
Índice de penetración	-	E-724	-1,2	0,6	-1,1
Viscosidàd absoluta (60° C)	P	E-717	1500	-	2561
Ductilidad a 25°C	cm	E-702	100	-	150
Solubilidad en tricloroetileno	%	E-713	99	-	99,9
Contenido de agua	%	E-704	-	0,2	0
Punto de ignición mediante copa abierta de Cleveland	°C	E-70	230	-	280
Contenido de parafinas	%	E-718	-	3	0,6
Peso Especifico 25°C	Kg/m^3	E-707	-	-	1019
Asfalto Residual, luego de la prueba de acondicionamiento en pelicula delgada rotatoria, norma de ensayo INV E-720					
Cambio de masa por calentamiento en película delgada en movimiento (163ºC, 85 minutos)	%	E-720	-	0,8	-0,224
Penetración del residuo luego de la pérdida por calentamiento (E-720), en % de la penetración original	%	E-706	50	-	55,9
Incremento en el punto de ablandamiento luego de la pérdida por calentamiento en película delgada en movimiento	°C	E-712	-	9	7,4
Indice de Envejecimiento	-	E-716/717	-	4	4,0
Temperatura de mezclado	°C	ASTM D 2493	VER CURVA		127-133
Temperatura de compactacion	°C	ASTM D 2493	VER CURVA		116-123
ENSAYOS COMPLEMENTARIOS					
Grado de Desempeño PG Asfalto Original 60/70	°C	AASHTO M320	-	-	64-22

NOTA: El producto asfaltico relacionado es elaborado y normalizado en planta, por lo cual las temperaturas de mezclado son las registradas en la curva reológica. Las temperaturas de compatación serán aquellas definidas por el tramo de prueba.

Ensayado por: humberto quintero INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS Nit:900.115.530-1

Firma: 27 JUN 2023

Lab. De Control de Calidad

CONTROL CALIDAD

Autoriza: humberto quintero INTEGRAMOS SOLUCIONES ASFÁLTICAS EN PAVIMENTOS Nit:900.115.530-1

Sello:

Nombre: ING. ERICK DANIEL CALIDONIO

Cargo: Gerente Técnico

27 JUN 2023

GERENCIA TÉCNICA

CALCULO DE TEMPERATURAS DE COMPACTACIÓN CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO

Código: FT-GAC-	Versión: 00	Fecha: 2023/06/01

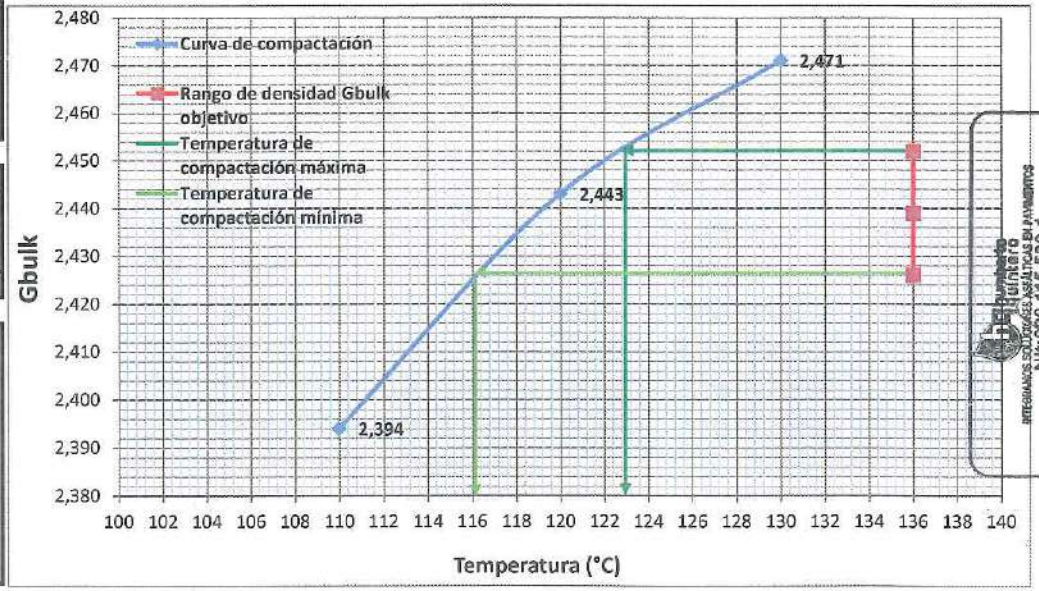
CLIENTE: ASFALTADORA COLOMBIA SAS
PRODUCTO: CAN 60-70 MT
CODIGO: HQIND-CA60-70-0623-022A

FECHA: 27 de junio de 2023
MUESTRA LABORATORIO

Asfalto Normalizado 60/70 MT	
Temperatura de compactación °C	Densidad Gbulk
110	2,394
120	2,443
130	2,471

Asfalto 60/70	
Temperatura de compactación °C	Rango de densidad Gbulk objetivo
136	2.439 ± 0.013

NOTA: La temperatura de compactación del Cemento Asfáltico Normalizado 60/70 Mezcla Tibia fue calculada realizando una curva de temperatura de compactación vs densidad, tomando como densidad objetivo la lograda en el diseño enviado por el cliente, como se muestra en la figura.



RANGO		TEMPERATURA	RANGO		TEMPERATURA
116-123	Temperatura compactación	120,0	127-133	Temperatura mezclado	130,0

CONTROL CALIDAD
27 JUN 2023

CORRESPONDENCIA ENVIADA Y RECIBIDA

4.3 CORRESPONDENCIA ENVIADA Y RECIBIDA:

Relación De Correspondencia Enviada Por Interventoria				
Fecha	No. radicado	Remitente	Destinatario	Asunto
26-07-23	032	Construmaj sas	Alcaldia Medellín	Hojas de vida personal contrato de interventoria
29-07-23	036	Construmaj sas	Alcaldia de Medellín	Certificados de experiencia tecnólogo administrativo contrato de interventoria
31-07-23	037	Construmaj sas	Alcaldia de Medellín	Hojas de vida personal contrato de interventoria
10-08-23	044	Construmaj sas	Alcaldia de Medellín	Hoja de vida especialista en vías contrato de interventoria
14-08-23	048	Construmaj sas	Asfaltadora Colombia sas	Revisión 1 documentos iniciales – contrato de suministro No.4600098513
16-08-23	051	Construmaj sas	Asfaltadora Colombia sas	Respuesta aclaración de información contrato de suministro de mezcla municipio de Medellín
16-08-23	052	Construmaj sas	Alcaldia de Medellín	Solicitud aclaraciones de funciones administrativas del contrato de interventoria
18-08-23	053	Construmaj sas	Alcaldia de Medellín	Activación usuarios SIRO y SGVIAL
18-08-23	054	Construmaj sas	Alcaldia de Medellín	Informe semanal No.1
24-08-23	056	Construmaj sas	Alcaldia de Medellín	Solicitud lista de chequeo, formatos actas parciales
25-08-23	057	Construmaj sas	Alcaldia de Medellín	Informe semanal No.2
28-08-23	059	Construmaj sas	Asfaltadora Colombia sas	Programación suministro agosto
28-08-23	061	Construmaj sas	Alcaldia de Medellín	Informe semanal No.3
29-08-23	064	Construmaj sas	Alcaldia de Medellín	Informe diario-28 agosto-23
31-08-23	065	Construmaj sas	Alcaldia de Medellín	Solicitud de aprobación dotación de interventoria
31-08-23	066	Construmaj sas	Alcaldia de Medellín	Aprobación de fórmulas de trabajo de mezcla asfálticas

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 032

Bogotá D.C. 26 de julio de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **HOJAS DE VIDA PERSONAL CONTRATO DE INTERVENTORÍA.**

Respetados Señores:

Por medio del presente comunicado nos permitimos remitir para su revisión las hojas de vida que relacionamos a continuación, del personal requerido para el contrato de interventoria en el asunto:

NOMBRE	CARGO	DEDICACIÓN	FOLIO
Sulay Andrea Montoya Montaño	Profesional social	50%	1
Angie Sorany Rodriguez Barragán	Tecnólogo administrativo	50%	18

En caso de aprobación solicitamos nos remitan documento por escrito, con el fin de iniciar el proceso de afiliaciones.

Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.
Copia: Archivo.
Anexos: Lo indicado en treinta y dos (32) folios.
Elaboró: MATS 25.7.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 036

Bogotá D.C. 29 de julio de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **CERTIFICADOS DE EXPERIENCIA TECNÓLOGO ADMINISTRATIVO CONTRATO DE INTERVENTORÍA.**

Respetados Señores:

Dando alcance a nuestro comunicado **C.MAJ-CI-4600098717-032** del 26 de julio de 2023, por medio del presente escrito nos permitimos remitir los soportes de estudio y de experiencia, de acuerdo con su solicitud, del personal ANGIE SORANY RODRIGUEZ BARRAGÁN ofrecido para el cargo **tecnólogo administrativo**, para su revisión y fines pertinentes.

EMPRESA	TIEMPO	TIPO DE EXPERIENCIA	FOLIO
TELEPERFORMANCE COLOMBIA SAS	2.66 años	General	4
ALIADOS Y FINANZAS	0.42 años	General	5
KONECTA	1 año	General	6
CONSTRUMAJ SAS	1.02 años	Especifica	7

Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.
Copia: Archivo.
Anexos: Lo indicado en siete (07) folios.
Elaboró: MATS 29.7.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 037

Bogotá D.C. 31 de julio de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **HOJAS DE VIDA PERSONAL CONTRATO DE INTERVENTORÍA.**

Respetados Señores:

Por medio del presente comunicado nos permitimos remitir para su revisión las hojas de vida que relacionamos a continuación, del personal requerido para el contrato de interventoria en el asunto:

NOMBRE	CARGO	DEDICACIÓN	OBSERVACIONES	FOLIO
Diana Patricia Restrepo Restrepo	Residente de interventoria	100%	Se anexan certificados de estudio como ingeniera civil y soportes de experiencia en total de 8.24 años.	1
John Mario Holguín Moreno	Especialista en vías	30%	Se anexan certificados de experiencia general de 4.4 años y de experiencia especifica de 2 años. De acuerdo con la MATRIZ 4 - LINEAMIENTOS DE REQUISITOS DEL PERSONAL en su numeral IV, se aplica equivalencia de título académico de especialización, por 2 años de experiencia general, como se puede apreciar en la imagen 1. Para un total de experiencia general de 6.4 años y de experiencia especifica de 2 años.	27
María Rocío Ruíz ríos	Tecnólogo en Obras Civiles	100%	Se anexan certificados de estudio como tecnóloga en construcciones civiles y soportes de experiencia general por 6 años y experiencia especifica por 2 años.	37

IV. EQUIVALENCIAS DE FORMACIÓN ACADÉMICA APLICABLES PARA EL PERSONAL:

Como parte de la verificación del cumplimiento del perfil establecido por la Entidad, serán aplicables las siguientes equivalencias como se detalla a continuación:

Interpretación de equivalencia de títulos académicos por Experiencia ---------->>>>

No.	Título académico en la modalidad de:	Equivale como Experiencia General (años mínimos)	Equivale como Experiencia Específica (años mínimos)
1	Especialización	2,0 año(s)	1,0 año(s)
2	Maestría u otro título de postgrado superior	3,0 año(s)	1,5 año(s)

<<<<----------Interpretación de equivalencia de Experiencia por título académico

Imagen 1 – equivalencia de formación académica aplicables para el personal – tomado de la matriz 4 – Lineamientos de requisitos del personal.

En caso de aprobación del personal relacionado anteriormente, solicitamos nos remitan documento por escrito, con el fin de iniciar el proceso de afiliaciones.

Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.

Copia: Archivo.
Anexos: Lo indicado en cuarenta y nueve (49) folios.
Elaboró: MATS 31.7.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 044

Bogotá D.C. 10 de agosto de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **HOJA DE VIDA ESPECIALISTA EN VÍAS - CONTRATO DE INTERVENTORÍA.**

Respetados Señores:

Por medio del presente comunicado nos permitimos remitir la hoja de vida del especialista en vías, requerido para el contrato de interventoría de la referencia, para su respectiva revisión y fines pertinentes.

NOMBRE	CARGO	DEDICACIÓN	OBSERVACIONES
Juan diego Jiménez Serna	Especialista en vías	30%	Se anexan soportes de estudio como ingeniero civil y especialista en diseño, construcción y conservación de vías. Se anexan soportes de experiencia general por 6,57 años y de experiencia especifica por 2,09 años en cumplimiento al anexo técnico.

En caso de aprobación del personal relacionado anteriormente, solicitamos nos remitan documento por escrito, con el fin de iniciar el proceso de afiliaciones.

Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.
Copia: Archivo.
Anexos: Lo indicado en dieciséis (16) folios.
Elaboró: MATS 10.8.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 048

Bogotá D.C. 14 de agosto de 2023.

Señores:
ASLFALTADORA COLOMBIA S.A.S.
Atn: HERNAN ENRIQUE MUÑOZ RESTREPO
Representante legal.
Carrera 55 No 90 – 01
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **REVISIÓN 1 DOCUMENTOS INICIALES - CONTRATO DE SUMINISTRO No. 4600098513 DE 2023.**

Respetados Señores:

Por medio del presente comunicado nos permitimos manifestar que recibimos los documentos iniciales para el contrato de suministro No. 4600098513 DE 2023, y una vez revisados entregamos las siguientes observaciones:

DOCUMENTO	Documento y detalles	Pagina	OBSERVACIONES
Contrato.	46000 98513		
Póliza de cumplimiento y RCE.	Pólizas de cumplimiento del contrato		Se presentan las siguientes pólizas: Póliza de responsabilidad civil # 0916346-5, Póliza de cumplimiento # 3671535-8, Póliza de cumplimiento a favor de Entidades Estatales # 3643092-8. **Deben presentarse pólizas actualizadas según acta de inicio del contrato.** Por lo anterior el estado de las pólizas a la fecha es **PENDIENTE**
DOCUMENTOS TRES (03) DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A LA ORDEN DE INICIACIÓN.			
	Documento y detalles	**Pagina**	
UN INGENIERO RESIDENTE: Que acredite título académico de Ingeniero Civil, Arquitecto Constructor o Constructor en Arquitectura o Ingeniería, o Ingeniero de vías y transporte; con matrícula profesional vigente, con una experiencia profesional mínimo de tres (3) años, contados a partir de la expedición de la matricula profesional.	Ficha técnica subasta inversa - FO ADQU y pliego de condiciones	11 de 13 Y en pliego Pag 81 de 84	Se recibe hoja de vida del Ing. Civil Cesar Augusto Prieto Arroyave. Experiencia General desde el 20 de mayo de 2010. **CUMPLE.** Experiencia Específica, presenta certificación de Procopal con dos años de experiencia

Acreditar como experiencia específica mínima, a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional, haber ejercido como director o Coordinador o Residente de obra o interventoría, en por lo menos tres (3) contratos, que hayan tenido por objeto o incluido dentro de su alcance y efectivamente lo hayan ejecutado, el suministro, o la producción, o la aplicación, o la ejecución de controles de calidad; de mezclas asfálticas en caliente. Acreditar por lo menos un (1) año de experiencia específica, en un máximo de tres (3) contratos con el objeto y/o alcance indicado y cargo requerido en el punto 2. Esta experiencia se calculará con base en la dedicación total en hombre-mes que haya tenido el profesional en cada proyecto.			como Ingeniero de Producción. **CUMPLE** Por lo anterior la hoja de vida es **APROBADA.**
CERTIFICADO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO: Certificado de Seguridad y Salud en el Trabajo: El contratista deberá presentar el Certificado y/o constancia de la autoevaluación de estándares mínimos del SGSST expedida por su ARL vigente, donde se acredite el nivel de cumplimiento de la resolución 0312 de 2019 y su respectivo plan de mejoramiento.			Presenta certificación de estándares mínimos de Seguros Bolívar - **APROBADO**
RELACIÓN DEL EQUIPO MÍNIMO OBLIGATORIO	**Documento y detalles**	**Pagina**	
Volquetas propias a utilizar para la entrega de mezclas asfálticas en obra			se presentan documentos correspondientes a 14 volquetas, de las cuales: TLY697 SOAT PROX A VENCER (17/10/23), TJI814 SOAT PROX A VENCER (10/10/23), SNW597 SOAT VENCE (17/10/23) Y TECNOMECANICA (18/10/23, SNV658 TECNOMECANICA VENCIDA (23/6/23), PAI429 SOAT VENCE (24/10/23), EXV075 SOAT VENCE (9/10/23) Y TECNOMECANICA VENCE (29/10/23), EXV074 SOAT VENCE (9/10/23) Y TECNOMECANICA VENCE (28/10/23). - **PENDIENTE**
OTROS DOCUMENTOS	**Documento y detalles**	**Pagina**	
Análisis de precios unitarios correspondientes a la propuesta económica.			Favor explicar variación con valor de presupuesto oficial. - **PENDIENTE**
Programa de Trabajo e Inversión	Ficha técnica subasta inversa - FO ADQU	19 de 28	No ha sido presentado – **PENDIENTE**
DOCUMENTACIÓN PLIEGO DE CONDICIONES			

CAPACIDAD TÉCNICA	Documento y detalles	Pagina	
DISPONIBILIDAD, COMPROMISO Y PRODUCCIÓN DE PLANTA PRODUCTORA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS.	Pliego de condiciones: literal D. capacidad técnica.	43 de 84	Se presenta el certificado de disponibilidad y compromiso para la planta de mezclas asfálticas y silos de almacenamiento - **APROBADO**
CAPACIDAD SILOS DE ALMACENAMIENTO DE LA PLANTA PROPUESTA			Se presenta el certificado de silos de almacenamiento - **APROBADO**
LICENCIA AMBIENTAL VIGENTE DE LA PLANTA PROPUESTA			Pendiente revisión del área ambiental (se presentan licencias de canteras El Condor y Argos)
UBICACIÓN DE LA PLANTA PROPUESTA			Se presenta certificado de ubicación de la planta mediante oficio No. ASFA-2023-0130 - **APROBADO**
ANEXO CUMPLIMIENTO FICHA TÉCNICA			Se presenta cumplimiento Ficha Técnica No. 0009014914 - **APROBADO**
OTROS DOCUMENTOS	**Documento y detalles**	**Pagina**	
Documentos Técnicos. - Variación de la estabilidad Marshall, vacíos con aire, vacíos en los agregados minerales, densidad y vacíos llenos con ligante asfáltico para distintos contenidos de ligante asfáltico. Para las mezclas asfálticas en caliente, específicamente para niveles de tránsito NT2 y NT3, se debe aportar el módulo resiliente de las mezclas para tres temperaturas (15, 25 y 40 grados Celsius) y para tres frecuencias (1, 4 y 16 Hz) para cada temperatura, de acuerdo a la norma INV E 754-13. Alternativamente, el módulo resiliente podrá ser determinado mediante alguno de los procedimientos descritos en la norma europea EN-12697-26. - La mezcla óptima diseñada para nivel de tránsito NT2 y NT3, deberá ser verificada, con la medida de sus leyes de fatiga, aplicando los procedimientos de ensayo definidos en las normas INV E-784-13 o EN-12697-24. Los ensayos deben realizarse para tres frecuencias entre 2,5 Hz y 10 Hz y para una temperatura de 20°C. - Los tiempos requeridos para la mezcla de los agregados en seco y para la mezcla de los agregados con el ligante bituminoso.			No se presentan estas variaciones y no se relaciona que se realizan los ensayos solicitados como son: INV E-784 para determinar las densidades de emulsiones asfálticas, ni el INV E 783-13 para determinar las leyes de fatiga de mezclas asfálticas compactadas en caliente sometidas a flexión dinámica. Igualmente, los diseños se realizaron solo para niveles de tránsito NT3 - **PENDIENTE**

- Las temperaturas máximas y mínimas de calentamiento previo de los agregados y el ligante. · Las temperaturas máximas y mínimas de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte. - Las temperaturas máximas y mínimas de las mezclas, aceptables al inicio y terminación de la compactación. El Contratista seleccionado mediante la presente subasta inversa, deberá cumplir con la presentación de toda la documentación exigida, en forma de capítulos y subcapítulos. Los soportes de laboratorio deberán presentarse en un anexo, en el mismo orden que han sido mencionados en el cuerpo del informe. Este documento se debe hacer llegar en copia dura y magnética al Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.			
Acreditar mediante certificación expedida por el representante legal y el revisor fiscal o el contador público, donde se señale de manera detallada el número de personas que se encuentren en los grupos enunciados, el tipo y tiempo de vinculación.	CONTRATO DE OBRA No. 46000 98513: CLAUSULA 9	5 de 14	No se ha presentado - **PENDIENTE**

Por lo anterior, solicitamos que se subsanen las observaciones que quedan pendientes.

Gracias por su atención, quedamos atentos a su pronta respuesta.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.

Copia: Archivo.
Supervisión del contrato.
Elaboró: DRR 14.8.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 051

Bogotá D.C. 16 de agosto de 2023.

Señores:
ASLFALTADORA COLOMBIA S.A.S.
Atn: HERNAN ENRIQUE MUÑOZ RESTREPO
Representante legal.
Carrera 55 No 90 – 01
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **RESPUESTA A SU CORREO DEL 27 DE JULIO DE 2023, "ACLARACIÓN DE INFORMACIÓN CONTRATO DE SUMINISTRO DE MEZCLA MUNICIPIO DE MEDELLIN**

Respetados Señores:

Respondiendo a la solicitud del asunto y luego de consultar el tema con la Entidad, nos permitimos informarle que de hecho y según el objeto del contrato, la mezcla se dará como recibida cuando se realice la descarga de la misma o se haga el respectivo recibo por parte de la Interventoría.

En el caso que usted menciona cuando la mezcla es transportada por ASLFALTADORA COLOMBIA S.A.S., en caso de cualquier eventualidad que sea inherente a la Entidad y no se pueda hacer el descargue respectivo, se conciliará con el Contratista, para aplicarla al día siguiente, siempre y cuando se garantice que dicha mezcla estará carpada y en un sitio no expuesto a inclemencias del tiempo, para garantizar que la mezcla no pierda la temperatura optima de aplicación.

Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.

Copia: Archivo.
Supervisión del contrato.
Elaboró: DRR 16.8.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 052

Bogotá D.C. 16 de agosto de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **SOLICITUD ACLARACIÓN DE FUNCIONES ADMINISTRATIVAS DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA.**

Respetados Señores:

De acuerdo a reunión llevada a cabo en el día de ayer, agosto 15 del presente, se recibió la instrucción de que dentro de las funciones del contrato de interventoria en la referencia se encuentran el manejo de la información en las plataformas de la Alcaldía, llamadas SIRO y SGvial. Siendo así, solicitamos muy respetuosamente se nos informe en que aparte del contrato o pliego de condiciones se establece que esta Interventoría es responsable por tal manejo.

Igualmente, solicitamos muy amablemente nos sea compartido un manual o instructivo de cómo proceder para tener acceso a dichas plataformas y la información con la cual se alimentará la información requerida.

Quedamos a la espera de su pronta respuesta para evitar retrasos en el proceso de la información.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.
Copia: Archivo.
Elaboró: DRR 16.8.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 053

Bogotá D.C. 18 de agosto de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: ACTIVACIÓN USUARIOS SIRO Y SGVIAL.

Respetados Señores:

Por medio de la presente remitimos los usuarios creados para que sean autorizados por parte de la entidad y posteriormente la programación de las capacitaciones:

Usuario 1:
SGvial: 1017258513
SIRO: mjg2023

Usuario 2:
SIRO: Rocio_mantenimiento

Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.
Copia: Archivo.
Elaboró: JDJS 18.8.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 054

Bogotá D.C. 18 de agosto de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **INFORME SEMANAL No.1.**

Respetados Señores:

Por medio del presente comunicado remitimos para su revisión y seguimiento el informe del asunto, correspondiente al seguimiento del contrato de suministro No. 4600098513 DE 2023, de la semana comprendida en el periodo del 08 al 13 de agosto de 2023.

Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.

Copia: Archivo.
Anexos: Lo indicado en dos (02) folios.
Elaboró: MATS 18.8.2023

C.MAJ-CI 4600098717 056

Bogotá D.C. 24 de Agosto de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **SOLICITUD LISTA DE CHEQUEO, FORMATOS, PARA ACTAS PARCIALES.**

Respetados Señores:

Por medio del presente, solicitamos se nos remita la lista de chequeo o documentos necesarios para el trámite de las cuentas referente al contrato de obra No.4600098513-2023 y el contrato de interventoria No.4600098717-2023, de la misma manera se nos remita los formatos oficiales para el trámite de las actas parciales.

Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.
Copia: Archivo.
Elaboró: JCR 24.08.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 057

Bogotá D.C. 25 de agosto de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: INFORME SEMANAL No.2.

Respetados Señores:

Por medio del presente comunicado remitimos para su revisión y seguimiento el informe del asunto, correspondiente al seguimiento del contrato de suministro No. 4600098513 DE 2023, de la semana comprendida en el periodo del 14 al 20 de agosto de 2023.

Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.

Copia: Archivo.
Anexos: Lo indicado en dos (02) folios.
Elaboró: MATS 25.8.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 059

Bogotá D.C. 28 de agosto de 2023.

Señores:
ASLFALTADORA COLOMBIA S.A.S.
Atn: HERNAN ENRIQUE MUÑOZ RESTREPO
Representante legal.
Carrera 55 No 90 – 01
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **PROGRAMACIÓN SUMINISTRO AGOSTO.**

Respetados Señores:

Por medio de la presente remitimos el cuadro resumen de la programación emitida por la alcaldía el día sábado 26 de agosto en horas de la tarde y de conocimiento de ustedes. para los días 28, 29 y 30 de agosto de 2023.

Con la finalidad de dejar la trazabilidad de la información.

Gracias pro su atención, quedamos atentos a cualquier comentario.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.
Copia: Archivo // Supervisión del contrato.
Anexos: Lo indicado en un (01) folio.
Elaboró: JDJS 28.8.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 061

Bogotá D.C. 28 de agosto de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **INFORME SEMANAL No.3.**

Respetados Señores:

Por medio del presente comunicado remitimos para su revisión y seguimiento el informe del asunto, correspondiente al seguimiento del contrato de suministro No. 4600098513 de 2023, de la semana comprendida en el periodo del 21 al 27 de agosto de 2023.

Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.
Copia: Archivo.
Anexos: Lo indicado en dos (02) folios.
Elaboró: MATS 28.8.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 064

Bogotá D.C. 29 de agosto de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **INFORME DIARIO - 28 DE AGOSTO DE 2023.**

Respetados Señores:

Por medio del presente comunicado remitimos el informe correspondiente al seguimiento del contrato de suministro No. 4600098513 de 2023, del 28 de agosto de 2023, el cual ponemos a su disposición para su conocimiento y fines pertinentes.

Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.

Copia: Archivo.
Anexos: Lo indicado en dos (02) folios.
Elaboró: MATS 29.8.2023

Bogotá D.C. 31 de agosto de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: **SOLICITUD DE APROBACIÓN DOTACIÓN DE INTERVENTORÍA.**

Respetados Señores:

Por medio del presente comunicado nos permitimos remitir el diseño de los elementos de dotación del personal del contrato de interventoría en la referencia, para su revisión y/o aprobación.





Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.

Copia: Archivo.
Anexos: Lo indicado en dos (02) folios.
Elaboró: MATS 31.8.2023

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORÍA Y OBRAS CIVILES

C.MAJ-CI 4600098717 066

Bogotá D.C. 31 de agosto de 2023.

Señores:
DISTRITO ESPECIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE MEDELLÍN
Atn: GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
Profesional Universitario Técnico Gestor.
Calle 44 No. 52 – 165 CAD
Medellín – Antioquia.

REFERENCIA: **CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".**

ASUNTO: APROBACIÓN DE FÓRMULAS DE TRABAJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS.

Respetados Señores:

Por medio del presente comunicado nos permitimos manifestar que, como interventoría hemos revisado las fórmulas de trabajo de las mezclas a utilizar dentro del proyecto y de acuerdo a la comunicación C.MAJ-CI 4600098717 048 del 14 de agosto del presente, se dio aprobación a las mismas con la observación de que se deben realizar los ensayos:

- INV E-784 para determinar las densidades de emulsiones asfálticas
- INV E 783-13 para determinar las leyes de fatiga de mezclas asfálticas compactadas en caliente sometidas a flexión dinámica.

Adicionalmente, para los diseños se deben considerar niveles de tránsito NT2 y NT3. El Contratista durante el comité No. 2 del 24 de agosto de 2023, manifestó que los ensayos ya estaban en proceso y que demoraban alrededor de dos meses., la Interventoría está a la espera de su presentación.

Para cumplir con la Normatividad, para la granulometría se debe cumplir con la norma INV E–213. Igualmente se hace verificación de los parámetros de las fórmulas de trabajo como sigue:

Tabla 450.2
Franjas granulométricas para mezclas asfálticas en caliente

TIPO DE MEZCLA		TAMIZ (mm / U.S. Standard)									
		37.5	25.0	19.0	12.5	9.5	4.75	2.00	0.425	0.180	0.075
		1½"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No.80	No.200
		% PASA									
Densa	MDC-1		100	80 - 95	67 - 85	60 - 77	43 - 59	29 - 45	14 - 25	8 - 17	4 – 8
	MDC-2			100	80 - 95	70 - 88	49 - 65	29 - 45	14 - 25	8 – 17	4 – 8
	MDC-3					100	65 - 87	43 - 61	16 - 29	9 - 19	5 – 10
Semidensa	MSC-1		100	80 - 95	65 - 80	55 - 70	40 - 55	24 - 38	9 - 20	6 - 12	3 - 7
	MSC-2			100	80 - 95	65 - 80	40 - 55	24 - 38	9 - 20	6 - 12	3 - 7
Gruesa	MGC-0	100	75 - 95	65 - 85	47 –67	40 - 60	28 - 46	17 - 32	7 - 17	4 - 11	2 - 6
	MGC-1		100	75 - 95	55 - 75	40 - 60	28 - 46	17 - 32	7 - 17	4 - 11	2 - 6
Alto módulo	MAM		100	80 - 95	65 - 80	55 - 70	40 - 55	24 - 38	10 - 20	8 - 14	6 - 9

Haciendo un resumen de los diseños presentados por el Contratista:

Resumen diseño Marshall para la Mezcla MGC38:

GRANULOMETRIA DE DISEÑO MGC 38					
TAMIZ	MEZCLA	ESPECIFICACION		TOLERANCIA	
1 1/2"	100	100	100	100	100
1"	87,6	75	95	83,6	91,6
3/4"	76,6	65	85	72,6	80,6
1/2"	59,8	47	67	55,8	63,8
3/8"	54,7	40	60	50,7	58,7
No. 4	38,5	28	46	34,5	42,5
No. 10	25,7	17	32	22,7	28,7
No. 40	10,6	7	17	7,6	13,6
No. 80	6,6	4	11	4	9,6
No. 200	4,1	2	6	2,1	6,1

Resumen diseño Marshall para la Mezcla MSC19 + FIBRA:

GRANULOMETRIA DE DISEÑO MSC19 + FIBRA					
TAMIZ	MEZCLA	ESPECIFICACION INVIAS		TOLERANCIA	
3/4"	100	100	100	100	100
1/2"	88,9	80	95	84,9	92,9
3/8"	75,5	65	80	71,5	79,5
No. 4	50,7	40	55	46,7	54,7
No. 10	31,8	24	38	28,8	34,8
No. 40	15,3	9	20	12,3	18,3
No. 80	7,4	6	12	6	10,4
No. 200	4,6	3	7	3	6,6

Resumen diseño Marshall para la Mezcla MSC19:

GRANULOMETRIA DE DISEÑO MSC19					
TAMIZ	MEZCLA	ESPECIFICACION INVIAS		TOLERANCIA	
3/4"	100	100	100	100	100
1/2"	87.3	80	95	83.3	91.3
3/8"	72.9	65	80	68.9	76.9
No. 4	49.8	40	55	45.8	53.8
No. 10	27.5	24	38	24.5	30.5
No. 40	11.8	9	20	9	14.8
No. 80	7.7	6	12	6	10.7
No. 200	4.8	3	7	3	6.8

Resumen diseño Marshall para la Mezcla MDC19:

GRANULOMETRIA DE DISEÑO MDC19					
TAMIZ	MEZCLA	ESPECIFICACION INVIAS		TOLERANCIA	
3/4"	100	100	100	100	100
1/2"	87.2	80	95	83.2	91.2
3/8"	79.1	70	88	75.1	83.1
No. 4	58.7	49	65	54.7	62.7
No. 10	35.6	29	45	32.6	38.6
No. 40	14.6	14	25	14	17.6
No. 80	8.7	8	17	8	11.7
No. 200	5.1	4	8	4	7.1

Como se puede observar, la granulometría de cada una de las mezclas cumple con lo establecido en la Norma Invias 2022.

FORMULA DE TRABAJO MGC38	
PARAMETRO	ESPECIFICACION INVIAS ART, 450-22
Contenido óptimo de asfalto (%)	4,49
Densidad (Kg/m3)	2467
Estabilidad (kN)	31.577
Flujo (mm)	3.86
Estabilidad /Flujo (kN/mm)	8.16
Vacíos con aire (%)	5.1
Vacíos en los agregados (%)	15.0
Vacíos llenos con asfalto (%)	66.2
Relación llenante/ligante efectivo	1.05
Concentración real del llenante	0.26
Espesor promedio de película de asfalto (µm)	10.3
Gravedad específica máxima	2.602

VERIFICACION DE LA FORMULA DE TRABAJO

Parámetro	Fórmula de trabajo con asfalto 60/70 de Ecopetrol	Verificación fórmula de trabajo con asfalto 60/70 para mezcla tibia de HQ	Tolerancias formula de trabajo Artículo 450-22
Contenido óptimo de asfalto (%)	4.5	4.5	4.2 – 4.8
Densidad (kg/m^3)	2467	2459	–
Estabilidad (kN)	31.577	29.500	Em≥28.419 20.250≤Ei≤39.471
Flujo (mm)	3.86	4.37	3.1≤Fm≤4.6
Estabilidad/Flujo (kN/mm)	8.16	6.79	4.5 – 9.0
Vacíos con aire (%)	5.1	5.2	5.0 – 8.0
Vacios en los agregados (%)	15.0	15.1	≥13.0
Vacíos llenos con asfalto (%)	66.2	65.7	65 – 75
Relación llenante/ligante efectivo	1.05	0.99	0.8 – 1.2
Tracción Indirecta (%)	82.2	84.3	≥80

FORMULA DE TRABAJO - MSC 19+ FIBRA	
PARAMETRO	ESPECIFICACION INVIAS ART, 450-22
Contenido óptimo de asfalto (%)	5,19
Densidad (Kg/m3)	2415
Estabilidad (kN)	11.673
Flujo (mm)	3.18
Estabilidad /Flujo (kN/mm)	3.67
Vacíos con aire (%)	4.6
Vacíos en los agregados (%)	16.1
Vacíos llenos con asfalto (%)	71.1
Relación llenante/ligante efectivo	0.98
Concentración real del llenante	0.25
Espesor promedio de película de asfalto (µm)	10.3
Gravedad específica máxima	2.547

VERIFICACION DE LA FORMULA DE TRABAJO

Parámetro	Fórmula de trabajo con asfalto 60/70 de Ecopetrol	Verificación fórmula de trabajo con asfalto 60/70 para mezcla tibia de HQ	Tolerancias formula de trabajo Artículo 450-22
Contenido óptimo de asfalto (%)	5.19	5.19	4.9 – 5.5
Densidad (kg/m³)	2415	2410	--
Estabilidad (kN)	11.673	10.900	Em≥10.560 9.000≤Ei≤14.591
Flujo (mm)	3.18	3.26	2.5≤Fm≤3.5
Estabilidad/Flujo (kN/mm)	3.67	3.34	3.0 – 6.0
Vacíos con aire (%)	4.6	5.1	4.0 – 6.0
Vacíos en los agregados (%)	16.1	16.5	≥15.0
Vacíos llenos con asfalto (%)	71.1	69.0	65 – 75
Relación llenante/ligante efectivo	0.98	0.96	0.8 – 1.2
Tracción Indirecta (%)	87.9	92.3	≥80

FORMULA DE TRABAJO - MSC 19	
PARAMETRO	ESPECIFICACION INVIAS ART, 450-13
Contenido optimo de asfalto (%)	4.9
Densidad (Kg/m3)	2426
Estabilidad (kN)	13.222
Flujo (mm)	3.07
Estabilidad /Flujo (kN/mm)	4.43
Vacíos con aire (%)	4.8
Vacíos en los agregados (%)	16.2

Vacíos llenos con asfalto (%)	70.4
Relación llenante/ligante efectivo	1.03
Concentración real del llenante	0.26
Espesor promedio de película de asfalto (µm)	10.7
Gravedad específica máxima	2.557

VERIFICACION DE LA FORMULA DE TRABAJO

Parámetro	Fórmula de trabajo con asfalto 60/70 de Ecopetrol	Verificación fórmula de trabajo con asfalto 60/70 para mezcla tibia de HQ	Tolerancias formula de trabajo Artículo 450-13
Contenido óptimo de asfalto (%)	4.9	4.9	4.6 – 5.2
Densidad (kg/m^3)	2426	2410	–
Estabilidad (kN)	13.222	12.050	Em≥11.900 9.000≤Ei≤16.527
Flujo (mm)	3.07	3.06	2.5≤Fm≤3.5
Estabilidad/Flujo (kN/mm)	4.43	3.95	3.0 – 6.0
Vacíos con aire (%)	4.8	5.7	4.0 – 6.0
Vacíos en los agregados (%)	16.2	17.1	≥15.0
Vacíos llenos con asfalto (%)	70.4	66.9	65 – 75
Relación llenante/ligante efectivo	1.03	0.99	0.8 – 1.2
Tracción Indirecta (%)	81.2	81.6	≥80

FORMULA DE TRABAJO - MDC 19	
PARAMETRO	ESPECIFICACION INVIAS ART, 450-22
Contenido óptimo de asfalto (%)	5.2
Densidad (Kg/m3)	2439
Estabilidad (kN)	12.590
Flujo (mm)	2.95
Estabilidad /Flujo (kN/mm)	4.3
Vacíos con aire (%)	4.9
Vacíos en los agregados (%)	17
Vacíos llenos con asfalto (%)	71.1
Relación llenante/ligante efectivo	1.03
Concentración real del llenante	0.25
Espesor promedio de película de asfalto (µm)	9.6
Gravedad específica máxima	2.570

VERIFICACION DE LA FORMULA DE TRABAJO

Parámetro	Fórmula de trabajo con asfalto 60/70 de Ecopetrol	Verificación fórmula de trabajo con asfalto 60/70 para mezcla tibia de HQ	Tolerancias formula de trabajo Artículo 450-22
Contenido óptimo de asfalto (%)	5.2	5.2	4.9 – 5.5
Densidad (kg/m^3)	2439	2427	--
Estabilidad (kN)	12.590	11.450	Em≥11.331 9.000≤Ei≤15.737
Flujo (mm)	2.95	3.31	2.4≤Fm≤3.5
Estabilidad/Flujo (kN/mm)	4.30	3.46	3.0 – 6.0
Vacíos con aire (%)	4.9	5.2	4.0 – 6.0
Vacíos en los agregados (%)	17.0	17.3	≥15.0
Vacíos llenos con asfalto (%)	71.1	69.7	65 – 75
Relación llenante/ligante efectivo	1.03	1.01	0.8 – 1.2
Tracción Indirecta (%)	88.4	83.0	≥80

Gracias por su atención, quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional.

Cordialmente.

CONSTRUMAJ S.A.S.

GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal.
Copia: Archivo.
Elaboró: DRR 31.8.2023

Relación De Correspondencia Recibida				
Fecha	No. radicado	Remitente	Destinatario	Asunto
08-08-23	N/A	Asfaltadora Colombia sas	Construmaj sas	Inicio de actividades programadas
09-08-23	N/A	Alcaldia de Medellín	Construmaj sas	Inicio contrato suministro de mezclas
14-08-23	N/A	Alcaldia de Medellín	Construmaj sas	Pantallazos de inicio de contrato en SECOP
15-08-23	N/A	Alcaldia de Medellín	Construmaj sas	Solicitud – base de datos juntas de acción comunal
17-08-23	202330338284	Alcaldia de Medellín	Construmaj sas	Respuesta a oficio C.MAJ-CI 4600098717
19-08-23	N/A	Asfaltadora Colombia sas	Construmaj sas	Polizas actualizadas contrato 4600098513 de 2023
25-08-23	N/A	Asfaltadora Colombia sas	Construmaj sas	Polizas actualizadas contrato 4600098513 de 2023
25-08-23	N/A	Alcaldia de Medellín	Construmaj sas	Envió formato acta parcial de muestra
25-08-23	N/A	Alcaldia de Medellín	Construmaj sas	Activación usuarios SIRO Y SGVial
28-08-23	N/A	Asfaltadora Colombia sas	Construmaj sas	Documentos volquetas adicionales

Responder | Responder a todos | Reenviar | MI

martes 8/08/2023 6:47 a. m.

CA

Cesar Augusto Prieto Arroyave <direccionproduccion@asfacol.com>

RE: Contrato de suministro de mezcla asfáltica Medellín

Para Esteban Torres; gustavo.arenas@medellin.gov.co; Interventorias Construmaj; alejoarist@gmail.com

Buenos días Ingenieros.

el presente es para comunicarles que para los días viernes 18, sábado 19, domingo 20 y lunes festivo 21, tenemos programado mantenimiento a nuestro calentador de aceite térmico razón por la cual no podremos tener producción de mezcla asfáltica, retomaremos nuevamente el día martes 22 de agosto.
Lo anterior para que vaya ser tenido presente en las programaciones de esos dias.

Muchas gracias.

CESAR A. PRIETO A.
Director de Producción

ASFACOL
Asfaltadora Colombia S.A.S.
ESPECIALISTAS EN VÍAS

Carrera 55 # 90-01 Medellín – Colombia
(604) 522 6015

Asfacol
Asfaltadora Colombia
Asfaltadora Colombia Asfacol
www.asfacol.com

Este correo electrónico contiene información privada y confidencial, si usted no es el destinatario del mensaje no está autorizado a leerlo, copiarlo o distribuirlo. Si lo ha recibido por error o no desea que se le envié más información a esta dirección de e-mail, por favor contacte con el remitente y destruya su contenido.

Privileged confidential information may be contained in this email, any reading, copying or dissemination of this communication by person or entities other than its intended recipient is prohibited. If you received this in error or you don't want to receive emails in this direction, please contact the sender and delete it.

Responder Responder a todos Reenviar MI

martes 8/08/2023 12:42 p. m.

PC

Pablo Carvajal O <paracaos@gmail.com>

Fwd: Constancia de inicio de vigencia contrato 4600098717 de 2023

Para interventoriacmaj@gmail.com

Constancia de Inicio de vigencia contrato 4600098717 de 2023.pdf
632 KB

---------- Mensaje reenviado ---------
De: **James Estiven Echeverri Gaviria** <james.echeverri@medellin.gov.co>
Fecha: El mar, ago. 8, 2023 a la(s) 12:26 p.m.
Asunto: Constancia de inicio de vigencia contrato 4600098717 de 2023
Para: alejoarist@gmail.com <alejoarist@gmail.com>, paracaos@gmail.com <paracaos@gmail.com>
Cc: Gustavo Alonso Arenas Zapata <gustavo.arenas@medellin.gov.co>

Buenas tardes ingeniero Alejandro.

Le remito constancia de inicio de vigencia del contrato No 4600098717 de 2023

Quedo atento a sus comentarios

Saludos

Dejar ver lo que hacemos es dejar ver lo que somos, por la confianza déjate ver. Campaña de la Alcaldía de Medellín, por la Transparencia y el Autocontrol.

Responder Responder a todos Reenviar MI

lunes 14/08/2023 2:50 p. m.

AA

Alejandro Aristizabal <alejoarist@gmail.com>

Pantallazos de inicio de contrato en SECOP - Suministro de Mezclas

Para Juan Diego Jiménez; Gustavo Alonso Arenas Zapata; Pablo Carvajal O

CO1_PCCNTR_5165518.pdf
85 KB

CO1_PCCNTR_5075555.pdf
88 KB

Cordial saludo
Envio inicios de contrato en SECOP.

Por favor enviar actualización de pólizas de los dos contratos

Muchas gracias

Responder Responder a todos Reenviar MI

martes 15/08/2023 10:49 a. m.

AA

Alejandro Aristizabal <alejoarist@gmail.com>

Re: Solicitud- Base de datos Juntas de acción comunal.

Para María José González; Juan Diego Jiménez; Gustavo Alonso Arenas Zapata

Base de datos Ediles 2020 a 2023- todos los cargos.xlsx
29 KB

Cordial saludo
Adjunto el archivo con la base de datos de ediles quienes pueden ayudar a direccionar dichos espacios

Atentamente

Jose Alejandro Aristizábal B.

El mar, 15 ago 2023 a las 9:53, María José González (<mjgcontratista@gmail.com>) escribió:

> Cordial saludo,
>
> La presente es para solicitar su importante apoyo con el suministro de la base de datos de los líderes de las juntas de acción comunal de las zonas a intervenir.
>
> Esto con el fin de podernos familiarizar con los contactos, para concertar los espacios de retroalimentación y/o socializaciones que se requieran.
>
> Por su atención, muchas gracias.
>
> Slds.
> **MJG.**

Responder Responder a todos Reenviar MI

jueves 17/08/2023 2:08 p. m.

C comunicaciones.oficiales@medellin.gov.co

RESPUESTA A OFICIO C.MAJ-CI 4600098717-052

Para cmaj2022@gmail.com

Haga clic aquí para descargar imágenes. Para ayudarle a proteger su confidencialidad, Outlook ha i

Señores
CONSTRUMAJ S.A.S.
Atn: GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal
Carrera 58 # 90-53
Bogotá D.C.

REFERENCIA: CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".

ASUNTO: RESPUESTA A OFICIO C.MAJ-CI 4600098717-052 CON ASUNTO "SOLICITUD ACLARACIÓN DE FUNCIONES ADMINISTRATIVAS DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA

Cordialmente, Comunicaciones Oficiales del Municipio de Medellín

Anexos: 170009437370.pdf-Anexo tecnico

Adjuntos:

- 202330338284.pdf
- 170009437370.pdf

Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

2023303382 84

Medellín, 17/08/2023

Señores
CONSTRUMAJ S.A.S.
Atn: GIOVANNI LUCHINI LUCHINI
Representante Legal
Carrera 58 # 90-53
Bogotá D.C.

REFERENCIA: CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 4600098717 DE 2023 "INTERVENTORÍA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL".

ASUNTO: RESPUESTA A OFICIO C.MAJ-CI 4600098717-052 CON ASUNTO "SOLICITUD ACLARACIÓN DE FUNCIONES ADMINISTRATIVAS DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA"

Respetado señor Luchini:

En atención a la solicitud de que les sea informado en donde se establece que la interventoría es responsable del manejo de la información en las plataformas SIRO y SGVial concerniente a la ejecución del contrato 4600098513 de 2023 con objeto SUMINISTRO DE MEZCLA ASFÁLTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL, les informo que se encuentra establecido en el Anexo 1 - Anexo Técnico - Interv Mezcla 20230426, el cual puede encontrarlo en el SECOP II, en los documentos anexos de la contratación mediante Concurso de Méritos Abierto 0020005161 de 2023, en el numeral 33 y 34 del Item 12 NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO ENFOCADAS AL INTERVENTOR (Pagina 15), el cual se anexa con el presente oficio.

Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

Para el manejo e instructivo de las plataformas SIRO y SGVial se debe:

1. Registrarse en la plataforma SIRO en el enlace https://www.medellin.gov.co/siro_portal2/ y en la plataforma SGVial en el enlace https://www.medellin.gov.co/sgvial

2. Creados los usuarios deben enviarme un correo que contenga la información de los usuarios registrados, los cuales serán remitidos al área encargada para autorizarlos y programar las respectivas capacitaciones.

Considerando atendida la solicitud, espero el envío de la información para continuar el debido proceso.

Cordialmente,



GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA
SUBSECRETARIA DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO

Proyectó:
Jose Alejandro Aristizábal B
Contratista
Secretaría de Infraestructura Física.

Responder Responder a todos Reenviar MI

sábado 19/08/2023 9:59 a. m.

ET

Esteban Torres <direcciontecnica@asfacol.com>

Polizas actualizadas contrato 4600098513 DE 2023

Para gustavo.arenas@medellin.gov.co; Interventorias Construmaj

02.2. POLIZA RC INICIAL ACTUALIZADA.pdf
130 KB

01.2. POLIZA INICIAL ACTUALIZADA.pdf
75 KB

Buenos días, adjunto los documentos del asunto. Seguimos atentos a la fecha de inicio del contrato pues aún no tenemos información clara de este y ya tenemos acta de inicio.

Quedo atento.

ESTEBAN TORRES S.
Director Técnico

Asfaltadora Colombia S.A.S.
ESPECIALISTAS EN VÍAS
70 años

CR 55 90 01 Medellin
(604) 522 60 15 Ext

Este correo electrónico contiene información privada y confidencial. Si usted no es el destinatario del mensaje no está autorizado a leerlo, copiarlo o difundirlo. Si lo ha recibido por error o no desea que se le envíe más información a esta dirección de e-mail, por favor contacte con el remitente y destruya su contenido.

Privileged/confidential information may be contained in this e-mail. Any reading, copying o dissemination of this communication by persons or entities other than its intended recipient is prohibited. If you received this in error or you don't want to receive emails in this direction, please contact the sender and delete it.

www.asfaltadoracolombia.com

Responder Responder a todos Reenviar MI

viernes 25/08/2023 10:17 a. m.

ET

Esteban Torres <direcciontecnica@asfacol.com>

RV: Polizas actualizadas contrato 4600098513 DE 2023

Para Interventorias Construmaj

Este mensaje se ha respondido o reenviado.

02.2. POLIZA RC INICIAL ACTUALIZADA.pdf
130 KB

01.2. POLIZA INICIAL ACTUALIZADA.pdf
75 KB

ESTEBAN TORRES S.
Director Técnico

Asfaltadora Colombia S.A.S.
ESPECIALISTAS EN VÍAS
70 años

CR 55 90 01 Medellin
(604) 522 60 15 Ext

Este correo electrónico contiene información privada y confidencial. Si usted no es el destinatario del mensaje no está autorizado a leerlo, copiarlo o difundirlo. Si lo ha recibido por error o no desea que se le envíe más información a esta dirección de e-mail, por favor contacte con el remitente y destruya su contenido.

Privileged/confidential information may be contained in this e-mail. Any reading, copying o dissemination of this communication by persons or entities other than its intended recipient is prohibited. If you received this in error or you don't want to receive emails in this direction, please contact the sender and delete it.

www.asfaltadoracolombia.com

Responder Responder a todos Reenviar Ml

viernes 25/08/2023 12:23 p. m.

AA

Alejandro Aristizabal <alejoarist@gmail.com>

Re: COMUNICADO C.MAJ-CI-4600098717-056 (Solicitud Lista De Chequeo, Formatos Para Actas Parciales)

Para interventoriacmaj@gmail.com

CC gustavo.arenas@medellin.gov.co; gerencia ryjingenieria.com; María José González; Diana Restrepo; Maria Rocio Ruiz Rios

Acta N° 10 corregida.xlsx
103 KB

Cordial saludo
Envio acta de muestra.

El acta debe ser acompañada por todos los soportes de los items que se vayan a facturar:
1. Nominas según los valores contratados
2. seguridad social de todo el personal vinculado
3. soportes de los pagos de celulares, papeleria, vehiculo, etc

Responder Responder a todos Reenviar MI

viernes 25/08/2023 3:26 p. m.

AA

Alejandro Aristizabal <alejoarist@gmail.com>

Fwd: Comunicado C.MAJ-CI-4600098717-053 (Solicitud Activación Usuarios SIRO y SGVial)

Para Juan Diego Jiménez; Gustavo Alonso Arenas Zapata

Si hay problemas con el modo en que se muestra este mensaje, haga clic aquí para verlo en un explorador web.

Cordial saludo,
Para su conocimiento y fines pertinentes.

Por favor atender lo solicitado

---------- Forwarded message ---------
De: **Jeferson Baldovino Aguilar** <jeferson.baldovino@medellin.gov.co>
Date: vie, 25 ago 2023 a las 15:23
Subject: RE: Comunicado C.MAJ-CI-4600098717-053 (Solicitud Activación Usuarios SIRO y SGVial)
To: Alejandro Aristizabal <alejoarist@gmail.com>, Sgvial <sgvial@medellin.gov.co>, Gustavo Alonso Arenas Zapata <gustavo.arenas@medellin.gov.co>
Cc: Juan Carlos Tobon Marin <juan.tobon@medellin.gov.co>, Liliana Maria Castrillon Castrillon <liliana.castrillon@medellin.gov.co>, Alexander Vargas Holguín <alexander.vargas@medellin.gov.co>

Buenas Tardes Alejandro,

Busque los usuarios con el nombre que se registraron en el sistema y no aparecen, te recuerdo que hubiera sido bueno que los usuarios se registraran con la cedula, entonces me podrían enviar los nombres con los que se registraron para buscarlos y poder darle los permisos,



Responder Responder a todos Reenviar Mí

lunes 28/08/2023 10:50 a. m.

ET

Esteban Torres <direcciontecnica@asfacol.com>

DOCUMENTOS VOLQUETAS ADICIONALES

Para Interventorias Construmaj



VOLQUETAS LUGÒN SAS.zip
7 MB

Buenos días ingeniera Diana, adjunto documentos de volquetas adicionales para el contrato de suministro de mezcla asfáltica.

Quedo atento.

Obtener Outlook para Android

ANEXOS AMBIENTALES.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

DIRECCION TERRITORIAL ABURRÁ NORTE

CONSTANCIA DE NOTIFICACIÓN PERSONAL

En la fecha 22 | 1 | 2014 se notificó personalmente el (la),

Acto Administrativo No. _____ Resolución No. 1401-14742 del 10/01/2014

proferido (a) en el Expediente 130AN3-06-4

Al señor (a) JULIANA SIERRA CARRASCO

identificado (a) con C.C. No. 43.202.354 DE MEDELLIN

Como: Personal Natural [ ] Representante Legal [ ] Autorizado [X]

Apoderado especial (Abogado) con T.P. _____ Apoderado general [ ]

HORA:_____ CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S.
NIT: 860072074

Firma del Notificado Juliana Sierra

Dirección y Teléfono Actualizados: CALLE 7 D N 43 A 99
TELEFONO : 3198700 - 3127570620

Anexa documento que lo acredita como: Representante Legal [ ]; Autorizado [ ]

Apoderado especial (poder) [ ] Apoderado general, Escritura Pública No. _____

Con la firma queda constancia de entregarse copia auténtica y gratuita de la providencia, informándose que contra esta:

- NO procede recurso alguno (Art. 49 C.C.A.) [ ] (75 del CPACA) [ ]
- PROCEDE recurso de reposición (art. 50 Num.1) ante el Director Territorial, en la presente diligencia de notificación personal o dentro de los cinco (05) días siguientes a esta notificación (art. 47 concordado art. 51 C.C.A.) [X]
- PROCEDE recurso de reposición (art. 74 num.1 CPACA) ante diligencia de notificación personal o dentro de los diez (10) días siguientes a esta notificación (art. 74 concordado art. 76 CPACA) [ ]

El notificado manifiesta renunciar a términos, por no tener interés en interponer este recurso, firmado en constancia _____

Igualmente se le hace entrega de los siguientes documentos:

- Informe Técnico No. _____
- Términos de Referencia de: DAA [ ] EIA [ ]
- Planos de _____
- Formulario de _____
- Documento Equivalente a Factura No. _____
- Otros _____

El Notificado se niega a firmar la constancia de notificación, en consecuencia el señor (a) _____ FIRMA A RUEGO _____

C.C. No. _____

LUIS FELIPE LOPERA

Nombre y Firma del Notificador - C.C. No. _____

Dirección CARRERA 65 # 44 A 32 MEDELLÍN Teléfono 493 88 88 Ext. 1815/1731

C

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA
-CORANTIOQUIA-
DIRECCIÓN TERRITORIAL ABURRÁ NORTE

Resolución N°130AN- 1401-14742

"POR LA CUAL SE ESTABLECE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL"

El Director (E) Territorial Aburrá norte de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, en uso de sus facultades conferidas mediante resolución 3776 del 5 de enero de 2001, concordada con el acuerdo 251 del 9 de marzo de 2007, y

CONSIDERANDO 10 ENE 2014

Que dentro del expediente AN3-06-4 se adelanta un trámite para el establecimiento y actualización de un Plan de Manejo Ambiental a la empresa CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S. con NIT N° 860.072.074, representada legalmente por el señor MAURICIO NUÑEZ REMOLINA con C.C. N° 79.410.125, para un proyecto minero de extracción de materiales de construcción amparados en el Titulo Minero N° 4831, y que ha venido desarrollando la mencionada empresa en predio ubicado en suelo rural y parte en suelo de expansión urbana del Municipio de Bello- Antioquia.

Que en escrito del 17 de abril de 2009, con radicado No. 1194, la Sociedad CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S., por intermedio de su representante legal, allega el documento denominado "Modificación del Plan de Manejo Ambiental, Botadero Titulo Minero 4381", esto dentro del trámite para la aprobación del Plan de Manejo Ambiental en curso.

Que se procedió a la evaluación técnica de la información aportada por el usuario, además de los diferentes aspectos puestos a consideración, cuyo resultado se plasmó en el Informe Técnico N°130AN-1204-21647 del 30 de abril de 2012, en el cual se concluyó la necesidad de allegar información adicional que precise aspectos relativos al uso y aprovechamiento de recursos naturales y demás actividades inherentes a la explotación minera.

Que es así, como mediante el Acto Administrativo No.130AN-1210-22476 del 11 de octubre de 2012, se requiere a la empresa CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S. con NIT N° 860.072.074, a fin de que allegue y atienda diferentes exigencias ambientales para poder decidir de fondo sobre el establecimiento y actualización de un Plan de Manejo Ambiental que sirva de instrumento de control a la actividad de explotación de materiales de construcción que se encuentra amparada por el Titulo Minero No. 4381.

Que el día 26 de diciembre de 2012, la referida Sociedad presenta respuesta a los requerimientos establecidos en el Acto Administrativo No.130AN-1210-22476 del 11 de octubre de 2012, (Consecutivo No.1212-3563), la cual fue evaluada en el Informe Técnico N°130AN-1307-24496 del 19 de julio de 2012, en el cual se concluye lo siguiente:

"(...)

ANALISIS DE INFORMACIÓN.

A continuación se presenta un cuadro donde se confrontan los requerimientos emitidos en el Acto Administrativo No. 130AN – 1210-22476 del 11 de octubre de 2.012, versus la respuesta entregada en el documento anexo al consecutivo No. 1212-3563 del 26 de diciembre de 2.012.

Requerimientos establecidos en el Acto Administrativo No.130AN – 1210-22476 del 11 de octubre de 2.012	***Contenido del Documento "RESPUESTA REQUERIMIENTO130AN1210-22476, INFORMACION COMPLEMENTARIA PMA"., presentado mediante el Consecutivo No. 1211-3147 del 9 de noviembre de 2.012.***	***OBSERVACIONES***
A_ *El permiso de ocupación de cauce al tramo de la quebrada La Gabriela en predios de la mina y de Empresas Públicas de Medellín requerido para disponer material estéril en este sitio, no se otorgó, por tanto la empresa deberá presentar propuesta de un sitio alternativo para disponer el volumen de 250.000 m^3.*	*Para cumplir con este requerimiento, Canteras de Colombia adelanta la actualización del Plan Minero con el fin de viabilizar nuevas áreas para el manejo de estériles y ante la eventual necesidad de áreas para dispones estériles, estos serán transportados hacia el Título Minero 4899 Bis de La Gabriela donde se reciben materiales de excavación para el retrolleno de las áreas agotadas.*	***Se da cumplimiento al parcial al requerimiento*** *, por tanto se deberá aclarar y ubicar en cartografía el sitio donde se dispondrá un volumen de 250.000 m3, concretamente mostrando el área específica del Título Minero 4899 que será utilizada para este fin.*
B_ *Con respecto al sitio de retro llenado, con una área de 1373.5 m^2 y una capacidad para disponer un volumen de 274600 m^3, resulta una altura de llenado de 199 m aproximadamente, sin embargo en la figura 4 "Perfil Longitudinal del Lleno" del capítulo 4 "Descripción del Proyecto" del documento "Modificación del Plan de Manejo Ambiental", se lee una altura del lleno de unos 30 metros aproximadamente, por*	*Con el fin de precisar lo requerido por la Autoridad Ambiental, Canteras de Colombia aclara la información a partir de la actualización del "Diseño para el manejo hidráulico, geotécnico y ambiental del área de retrollenado en Canteras de Colombia SAS- Títulos 4381 y 788" ejecutados por la firma BIOEXPLORA SA, del cual se anexa copia. Específicamente en el Capítulo 9, conclusiones, se determina que el área a intervenir corresponde a 2,85 Has y en la plancha 1/1 (anexo 1, informe de Bioexplora) se*	***Se da cumplimiento al requerimiento,*** *ya que en el Anexo A "Diseño para el manejo hidráulico, geotécnico y ambiental del área de retrollenado en Canteras de Colombia SAS- Títulos 4381 y 788" se precisa que en efecto (...) "la altura de llenado a intervenir corresponde a 66 metros que se*

tanto la empresa deberá precisar esta información con respecto a la altura del lleno y área a intervenir, presentar perfiles y plano donde se delimite el área a intervenir.	*precisa que la altura de llenado a intervenir corresponde a 66 metros que se encuentran entre las cotas 1555 msnm y 1621 msnm, y se puede observar la geometría y cotas de llenado. Ver Anexo A.*	*encuentran entre las cotas 1555 msnm y 1621 msnm, y se puede observar la geometría y cotas de llenado".*
***C_** Se deberá revisar los balances de masa para determinar volúmenes de producción de material estéril, capacidad de los sitios seleccionados para disponer dicho material y su vida útil.*	*El Balance de masas de la producción anual de estériles se puede observar en la Tabla 6 del anexo A, y en el diagrama presentado en el documento.*	***Se da cumplimiento al requerimiento**, ya que el balance de masas se presenta en la Tabla 6 del anexo A ""Diseño para el manejo hidráulico, geotécnico y ambiental del área de retrollenado en Canteras de Colombia SAS- Titulos 4381 y 788".* *La capacidad de los sitios seleccionados y la vida útil de los mismos, se presenta en el numeral 6.10 "Cálculo del volumen de almacenamiento" desarrollado en el Anexo A que se menciona anteriormente.*
***D_** Presentar planos, obras y actividades que se requieren implementar para mitigar, controlar y corregir posibles impactos ambientales, entre ellas el manejo del agua de escorrentía*	*Los programas contemplados para mitigar, controlar y corregir los posibles impactos ambientales son presentados en el Capítulo 8, Manejo de Impactos Ambientales, del estudio "Diseño para el manejo hidráulico, geotécnico y ambiental del área de retrollenado en Canteras de Colombia SAS- Títulos 4381 y 788" (Anexo A). Adicionalmente para el manejo*	***Se da cumplimiento al requerimiento**, se presentan los programas contemplados para mitigar, controlar y corregir los posibles impactos ambientales, concretamente en el Capítulo 8 "Manejo de Impactos*

	de aguas de escorrentía se realizó estudio hidrológico e hidráulico para el dimensionamiento de las estructuras a construir, presentados en el Capítulo 7 , Hidrología e Hidraúlica, del mismo estudio. Ver Anexo A.	*Ambientales" del estudio asociado al Anexo A.*
E_ *Con respecto a la propuesta de sellar las dos cajas de inspección e instalar una nueva caja por fuera de la zona de lleno, se debe presentar un plan de contingencia en caso de ruptura de la tubería, como se realizaría la conducción de agua para garantizar abastecimiento de agua*	*Para el manejo de la captación de aguas de la base del lleno se plantea realizar una protección con geomembrana plástica de alta densidad atracada a mitad de pendiente recubriendo toda el área base del lleno. Como Plan de contingencia, se plantea la realización de una estructura de apoyo paralela a la existente con una mayor capacidad hidráulica y con posibilidad de almacenamiento con un sistema de filtro de base que permita funcionar como una estructura de contingencia ante un evento de fallo de la estructura de captación y transporte existente.* *Esta estructura consta de una tubería en PVC atracada en concreto de 1 metro de diámetro para la conducción de un caudal máximo de 4 m3/s que permita transportar in caudal de concentración de 100 años de presentes en el área de tributación de la cuenca, igualmente en la base del tubo se presenta un filtro francés de 1 metro de diámetro en triturado con una tubería ranurada de 80 cm en la base. El soporte de esta información se encuentra en los capítulos 5, Plan de Contingencia para abastecimiento de agua , 7, Hidrología e Hidráulica. Ver*	***Se da cumplimiento al requerimiento,*** *acorde a lo presentado en el capítulos 5, Plan de Contingencia para abastecimiento de agua , 7, Hidrología e Hidráulica.*

	Anexo A.	
F_ *Con respecto a los lodos generados en las piscinas de sedimentación de los efluentes mineros se deberá presentar el balance de masas, volumen generado por producción, sitios de disposición y las medidas de para mitigar, controlar y corregir posibles impactos ambientales.*	*Para los lodos generados en la planta de beneficio se presenta el balance de masas anual y la ruta de disposición y manejo hasta las áreas de retrollenado.* *En el proceso de trituración, clasificación y lavado de la planta se genera una producción de lodo húmedo (humedad del 40 %) promedio mensual de 2.667 m3. Este material es transportado en vehículo a las piscinas de sedimentación, donde residen aproximadamente 15 días con el fin de deshidratar los lodos.* *Una vez se haya realizado el proceso de sedimentación, parte del agua es enviada por gravedad a un sedimentador de alta tasa. El agua restante es empleada en humectación de la zona de reforestación. Los lodos son retirados de las piscinas con el apoyo de maquinaria, con el fin de ser dispuestos en el botadero con los otros materiales de rechazo (Estéril y Cribado).*	***Se da cumplimiento al requerimiento,*** *dicho balance de masas anual y la ruta de disposición y manejo hasta las áreas de retrollenado, se presenta en el gráfico del numeral f del oficio con radicado No. 1212-3563 del 5 de diciembre de 2.012.*
G_ *Presentar las medidas para el manejo y control de residuos sólidos como aceites y filtros usados, llantas, plásticos, lámparas de neón, baterías.*	*El manejo y control de los residuos se hace acorde con las caracteristicas de cada uno de ellos y se tiene un operador especializado y autorizado para el manejo y disposición final de cada tipo de residuos. Ver Tabla en el Anexo B.*	***Se da cumplimiento parcial al requerimiento.*** *La tabla 6 del Anexo B, deberá ser complementada especificando las medidas para el manejo y control de los siguientes residuos sólidos:* *Llantas, baterias, toner y borras.*

		mencionadas.
L_ El rebose del tanque de almacenamiento y reparto se debe descargar directamente al caño de la quebrada la Gabriela, no se debe llevar al sedimentador de tasa alta porque allí se contamina y disminuye la eficiencia.	*Las obras de control para el rebose del tanque de almacenamiento y reparto se realizaron evitándose que el rebose llegue al sedimentador de alta tasa. En el Anexo E se presenta el diseño y las fotografías con las obras realizadas.*	***Se da cumplimiento al requerimiento.***

CONCLUSIONES

De acuerdo a la evaluación de la información aportada mediante el Consecutivo No. 130AN - 1212-3563 del 26 de diciembre de 2.012, se concluye que se ha dado cumplimiento a los requerimientos establecidos en Acto Administrativo No. 130AN – 1210-22476 del 11 de octubre de 2.012, por lo cual es técnicamente viable considerar el establecimiento y actualización de un Plan de Manejo Ambiental, que sirve de instrumento de control a la actividad de explotación de materiales de construcción que se encuentra amparada por el Título Minero No. 4381.

RECOMENDACIONES

Acorde a lo anteriormente expuesto, se le recomienda a la jurídica de la Dirección Territorial Aburrá Norte:

Acoger las acciones, obras y resultados de la documentación adicional aportada como complemento y actualización del Plan de Manejo Ambiental , que sirve de instrumento de control a la actividad de explotación de materiales de construcción que se encuentra amparada por el Título Minero No. 4381.

Requerir al representante de ***Canteras de Colombia SAS****, para que en el término de dos (2) meses, complemente la información presentada en consecutivo No. 130AN-1212-3563 del 26 de diciembre de 2.012, en los siguientes aspectos:*

Se deberá aclarar y ubicar en cartografía el sitio donde se dispondrá un volumen de 250.000 m3, concretamente mostrando el área especifica del Título Minero 4899 que será utilizada para este fin.

La tabla 6 del Anexo B, deberá ser complementada especificando las medidas para el manejo y control de los siguientes residuos sólidos: Llantas, baterías, tóner y borras.

Se deberá complementar el Plan de Manejo Ambiental indicando en la cartografía las áreas correspondientes de los taludes de recuperación de

retiro a la quebrada La Gabriela y en las áreas agotadas y recuperadas. Así mismo, indicar el tipo de especies herbáceas, pastos gramíneos y arbustivos que se utilizarán para la recuperación de las zonas antes mencionadas

Se recomienda a la Jurídica de la Dirección Territorial Aburrá Norte poner en conocimiento del presente informe técnico al señor MAURICIO NUÑES REMOLINA. Representante Legal Canteras de Colombia SAS. (Subraya fuera del texto).

Que CORANTIOQUIA de acuerdo con el artículo 31 numerales 2, 9, 12 de la ley 99 de 1993, en concordancia con el artículo 33 de la misma ley, tiene el carácter de máxima autoridad ambiental en la zona objeto del proyecto, por lo tanto es el ente llamado a ejercer funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables y preservación del medio ambiente.

Que en mérito de lo expuesto, el DIRECTOR (E) TERRITORIAL ABURRÄ NORTE, de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, CORANTIOQUIA,

RESUELVE

ARTÍCULO 1. Imponer a la empresa CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S. con NIT N° 860.072.074, representada legalmente por el señor MAURICIO NUÑEZ REMOLINA con C.C. N° 79.410.125, el establecimiento y actualización del PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, evaluado en los Informes Técnicos No. AN-1204-21647 del 30 de Abril de 2012, y No.130AN-1307-24496 del 19 de julio de 2013, para las actividades de extracción de materiales de construcción amparadas en el Título Minero N° 4831, ubicado en suelo rural y parte en suelo de expansión urbana del Municipio de Bello-Antioquia.

Parágrafo. El término de duración del Plan de Manejo Ambiental impuesto mediante la presente actuación administrativa, será coincidente con la vigencia del Título Minero para el proyecto de extracción de materiales de construcción amparados en el Titulo Minero N° 4381, que se desarrolla en suelo de expansión urbana del Municipio de Bello- Antioquia

ARTÍCULO 2. Indicar a la empresa CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S. con NIT N° 860.072.074, representada legalmente por el señor MAURICIO NUÑEZ REMOLINA con C.C. N° 79.410.125, que el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental impuesto mediante la presente Resolución, la hará acreedora de las medidas preventivas y sanciones consagradas en la Ley 1333 de 2009, previo adelanto del procedimiento sancionatorio ambiental.

ARTÍCULO 3. Requerir a la empresa CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S. con NIT N° 860.072.074, para que en un término de dos (2) meses, complemente el Plan de Manejo Ambiental, en el siguiente aspecto:

- Presentar el Plan de Cierre y Abandono, el cual debe ser formulado según los términos de referencia establecidos por el Ministerio de Minas y Energía.

ARTÍCULO 4. Requerir a la empresa CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S. con NIT N° 860.072.074, para que en un término de dos (2) meses, complemente la información presentada en consecutivo No.130AN-1212-3563 del 26 de diciembre de 2012, en los siguientes aspectos:

- Aclarar y ubicar en cartografía el sitio donde se dispondrá un volumen de 250.000 m3, concretamente mostrando el área específica del Título Minero 4899 que será utilizada para este fin.

- La tabla 6 del Anexo B, deberá ser complementada especificando las medidas para el manejo y control de los siguientes residuos sólidos: Llantas, baterías, tóner y borras.

- Complementar el Plan de Manejo Ambiental indicando en la cartografía las áreas correspondientes de los taludes de recuperación de retiro a la quebrada La Gabriela y en las áreas agotadas y recuperadas. Así mismo, indicar el tipo de especies herbáceas, pastos gramíneos y arbustivos que se utilizarán para la recuperación de las zonas antes mencionadas

ARTÍCULO 5. La empresa CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S., deberá cumplir igualmente con las siguientes obligaciones:

1. Reportar a CORANTIOQUIA, minimo cada seis meses, las medidas ambientales ejecutadas, para la correspondiente verificación.

2. Realizar las labores mineras de acuerdo con las medidas ambientales, obras y actividades propuestas; además de las especificaciones, características y lugares de implementación consideradas en el Plan de Manejo Ambiental, en su complemento y anexos; así como la información complementaria futura evaluada y autorizada por la Corporación.

Parágrafo. Sin perjuicio del cumplimiento de la anteriores, las obligaciones y condiciones a cumplir por parte de la empresa CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S. con NIT N° 860.072.074, se encuentran definidas o contempladas en el Plan de Manejo Ambiental presentado por la empresa y que se encuentra radicado en el expediente AN3-06-04, en el documento que lo complemente y en los Informes Técnicos que se generen producto del control y seguimiento al desarrollo del proyecto, los cuales harán parte integral de esta

actuación administrativa, con el fin que se desarrollen a cabalidad las actividades planificadas y aprobadas técnica y ambientalmente.

ARTÍCULO 6. La Resolución que impone el Plan de Manejo Ambiental podrá ser suspendida o revocada cuando el beneficiario de ésta haya incumplido cualquiera de los términos, condiciones, obligaciones o exigencias inherentes a ella consagradas en la Ley, los Reglamentos o la actuación administrativa que la otorga, o cuando la necesidad pública o el interés social así lo amerite.

ARTÍCULO 7. Durante la vigencia del presente Plan de Manejo Ambiental, el beneficiario podrá tramitar la cesión a terceros de sus derechos. El cesionario sustituye en todos los derechos y obligaciones al beneficiario del Plan de Manejo Ambiental Impuesto. En todo caso el cedente deberá solicitar autorización previa de la autoridad ambiental competente, quien por motivos de utilidad pública podrá aducir su negación cuando ello se hiciere necesario.

ARTÍCULO 8. La beneficiaria no podrá usar, aprovechar o afectar los recursos naturales renovables, más allá de lo definido en esta resolución, lo cual se sustenta en la evaluación de las necesidades del proyecto y con base en lo que se ha determinado en el Plan de Manejo Ambiental.

ARTÍCULO 9. Las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al Principio de Precaución conforme al cual cuando exista peligro de daño general e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.

ARTÍCULO 10. En caso de detectarse efectos no previstos durante el tiempo de ejecución del proyecto, el beneficiario deberá informar de manera inmediata los hechos a esta Corporación, con el fin que se determine o exija la adopción de las medidas correctivas necesarias.

PARÁGRAFO: El incumplimiento de estas medidas correctivas, será causal para la aplicación de las sanciones legales a que haya lugar.

ARTÍCULO 11. En caso de emergencias determinadas por las circunstancias de orden natural, social o de interés nacional que así lo aconsejen, la autoridad ambiental competente, podrá dictar las medidas preventivas consagradas por el artículo 83 de la Ley 99 de 1993, con el fin de proteger los recursos naturales, el medio ambiente y la salud humana.

ARTÍCULO 12. La beneficiaria será responsable por cualquier deterioro y/o daño ambiental causado por el desarrollo del proyecto y el que ocasionen los contratistas o empleados a su cargo y deberá realizar todas las actividades necesarias para corregir los efectos causados.

ARTÍCULO 13. Cuando la beneficiaria tuviere la necesidad de efectuar cualquier alteración en las condiciones impuestas, deberá solicitar autorización de la Corporación, comprobando las necesidades y reformas.

ARTÍCULO 14. En cumplimiento de la función asignada en los numerales 11 y 12, artículo 31 de la Ley 99 de 1993, esta Corporación realizará visitas de control y seguimiento al proyecto, con el fin de reportar el cumplimiento de las obligaciones y actividades establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, como en las estipulaciones realizadas mediante esta actuación administrativa y en general sobre el cumplimiento de las normas y reglamentos ambientales aplicables al caso.

ARTÍCULO 15. Remitir copia de esta actuación administrativa a la Alcaldía Municipal de Bello y a la Dirección de Titulación y Fiscalización Minera del Departamento de Antioquia, para los fines pertinentes.

ARTÍCULO 16. Notificar la presente Resolución en los términos de los artículos 44 y 45 del Código Contencioso Administrativo, a la empresa CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S., por intermedio de su representante legal o su apoderado, debidamente acreditado.

ARTÍCULO 17. La presente actuación se publicará en el Boletín de la Corporación, de conformidad con el Artículo 15 del Código Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO 18. Contra la presente Resolución, procede por vía gubernativa ante el Director Territorial Aburrá Norte, recurso de reposición, el cual podrá interponerse dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha de notificación, conforme lo preceptúa el Artículo 50 del Código Contencioso Administrativo.

Dada en Medellín, a los

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

14 SET 10 P2:13

OSCAR ALBEIRO RAMÍREZ CAÑAVERAL
Director (E) Territorial Aburrá Norte

Tiempo de elaboración: 3 horas
Expediente: AN3-06-4
Elaboró: Edwar Durán Suárez EDS.
Revisó: Oscar Albeiro Ramirez Cañaveral

LISTA DE TITULARES MINEROS EN ETAPA DE EXPLOTACIÓN

REGISTRO ÚNICO DE COMERCIALIZADORES DE MINERALES-RUCOM

HACE CONSTAR

En cumplimiento del Decreto Reglamentario No. 1073 del 26 de mayo de 2015, la Agencia Nacional de Minería hace constar que CONCRETOS ARGOS S.A.S con NIT número No. 8603506974, acredita la calidad de beneficiario del título minero No. H4381005 ubicado en el municipio BELLO-ANTIOQUIA, para la exploración y explotación de un yacimiento de MATERIALES DE CONSTRUCCION.

El título minero se encuentra anotado y vigente en el Registro Minero Nacional, y cuenta con Plan Minero e instrumento ambiental aprobados o se encuentra en régimen de transición ambiental que le permite realizar actividades de explotación.

Por tanto, cumple con los requisitos para dentro de los listados del RUCOM que trata el artículo 2.2.5.6.1.1.6 del Decreto No. 1073 de 2015, modificado por el Decreto 1102 de 2017.

La presente se expide por la Agencia Nacional de Minería a los 8 dias del mes de febrero del año 2022.

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO

Expediente: H4381005

RMN: GIJG-01

MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)

Vigencia Desde: 11/10/2000 Hasta: 06/10/2035

Fecha y Hora de Registro: 11/10/2000 00:00:00

TITULARES: IDENTIFICACIÓN

CONCRETOS ARGOS S.A.S N 8603506974

AREA TOTAL: 43 Hectárea(s) y 3125 mt(s)2 MUNICIPIOS: BELLO-ANTIOQUIA

MINERALES: MATERIALES DE CONSTRUCCION

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

AREA: 1

PUNTO ARCIFINIO: CRUCE DE LA QUEBRADA RODAS CON LA AUTOPISTA MEDELLIN-BOGOTA.

NORTE: 1190540,0000

ESTE: 839180,0000

PLANCHA IGAC: 147

ALINDERACIÓN

Coordenada Norte	Coordenada Este
1189700,1285	838475,6288
1189930,1323	838310,1261
1190410,0009	837775,9976
1190519,9994	837596,9000
1190519,9994	837580,9000
1190502,9994	837580,9000
1190499,0003	837599,9957
1190005,0003	837599,9957
1190005,0003	838009,9957
1189655,0003	838009,9957
1189655,0003	837839,9957
1189409,9992	838180,9973
1189409,9992	838241,9973
1189383,2492	838241,9973
1189280,7975	838475,6311

ANOTACIONES

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO	Expediente: H4381005 RMN: GIJG-01
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)	
Vigencia Desde: 11/10/2000 Hasta: 06/10/2035	Fecha y Hora de Registro: 11/10/2000 00:00:00

11/10/2000

TIPO ANOTACIÓN:	LICENCIA EXPLORACION	FECHA EJECUTORIA:	15/12/1999
DOCUMENTO	RESOLUCION	NÚMERO:	12367
EXPEDIDO POR:	REGIONAL BOGOTA	FECHA DOCUMENTO:	15/12/1999
LUGAR:	MEDELLÍN		
ESPECIFICACIÓN	OTORGA LICENCIA DE EXPLORACION		

ANOTACIÓN:	2	FECHA ANOTACIÓN:	11/10/2000
TIPO ANOTACIÓN:	ACEPTAR REDUCCION AREA/NUEVA ALINDERACION/AREA MODIFICADA	FECHA EJECUTORIA:	10/10/2000
DOCUMENTO	RESOLUCION	NÚMERO:	13181
EXPEDIDO POR:	REGIONAL BOGOTA	FECHA DOCUMENTO:	10/10/2000
LUGAR:	MEDELLÍN		
ESPECIFICACIÓN	ACLARA LA RESOLUCION 12367 DE DIC-15-99 EN LA ALINDERACION DEL AREA 2		

ANOTACIÓN:	3	FECHA ANOTACIÓN:	20/12/2001
TIPO ANOTACIÓN:	SIN DEFINIR	FECHA EJECUTORIA:	10/12/2001
DOCUMENTO	RESOLUCION	NÚMERO:	45
EXPEDIDO POR:	REGIONAL BOGOTA	FECHA DOCUMENTO:	29/11/2001
LUGAR:	BOGOTÁ, D.C.		
ESPECIFICACIÓN	SE ADOPTA EL NUEVO SISTEMA DE REGISTRO MINERO NACIONAL, EL CODIGO: 00-00083-04381-01-00000-00 CAMBIA A: GIJG-01		

ANOTACIÓN:	4	FECHA ANOTACIÓN:	07/10/2005
TIPO ANOTACIÓN:	APROBAR INFORMES	FECHA EJECUTORIA:	31/01/2003
DOCUMENTO	RESOLUCION	NÚMERO:	014370
EXPEDIDO POR:	REGIONAL BOGOTA	FECHA DOCUMENTO:	26/11/2002
LUGAR:	MEDELLÍN		
ESPECIFICACIÓN	APROBAR EL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS PTO, ARTICULO SEGUNDO, ACEPTAR LA RENUNCIA PARCIAL DEL AREA CORRESPONDIENTE AL SECTOR NRO. 2		

ANOTACIÓN:	5	FECHA ANOTACIÓN:	07/10/2005
TIPO ANOTACIÓN:	CONTRATO DE CONCESION	FECHA EJECUTORIA:	26/12/2002
DOCUMENTO	CONTRATO	NÚMERO:	4381
EXPEDIDO POR:	REGIONAL BOGOTA	FECHA DOCUMENTO:	26/12/2002

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO	Expediente: H4381005 RMN: GIJG-01
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)	
Vigencia Desde: 11/10/2000 Hasta: 06/10/2035	Fecha y Hora de Registro: 11/10/2000 00:00:00

ESPECIFICACIÓN CAMBIO DE MODALIDAD (REDUCCION DE AREA)

ANOTACIÓN:	6	FECHA ANOTACIÓN:	17/07/2014
TIPO ANOTACIÓN:	CAMBIO DE RAZON SOCIAL	FECHA EJECUTORIA:	16/06/2014
DOCUMENTO	RESOLUCION	NÚMERO:	RES.99331/65670
EXPEDIDO POR:	GOBERNACION DE ANTIOQUIA	FECHA DOCUMENTO:	24/10/2013
LUGAR:	MEDELLÍN		

ESPECIFICACIÓN ART.PRIMERO: ORDENAR EL CAMBIO DE RAZON SOCIAL de los siguientes títulos mineros, Contrato de Concesión 788 (GFCN-01), 4381 (GIJG-01), 3622 (HCHB-04),Licencia de Explotación 426B (HEUH-01),505 (GGOF-08),506 (GCLO-04), 13264 (FJNK-03)y Propuesta de Contrato de Concesión 5796 (B5796005), debido a la transformación del régimen societario, de Sociedad Anónima a Sociedad Anónima Simplificada, de la Titular CANTERAS DE COLOMBIA S.A., por el de CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S., Nit. 860.072.074-3, representada legalmente por el Sr. MAURICIO NUÑEZ REMOLINA c.c. No. 79.410.125, por las razones expuestas en la parte motiva de esta providencia, Según Resolución 099331 del 24/10/2013 y aclarada y modificada con la Resolución 065670 del 27/05/2014

ANOTACIÓN:	7	FECHA ANOTACIÓN:	14/02/2020
TIPO ANOTACIÓN:	CAMBIO DE TITULAR POR ABSORCIÓN Y/O FUSIÓN	FECHA EJECUTORIA:	20/12/2019
DOCUMENTO	RESOLUCION	NÚMERO:	VCT 001463
EXPEDIDO POR:	PAR CENTRO	FECHA DOCUMENTO:	20/12/2019
LUGAR:	BOGOTÁ, D.C.		

ESPECIFICACIÓN Cambio de Titular por Absorción y/o fusión de CANTERAS DE COLOMBIA S.A.S. a CONCRETOS ARGOS S.A.S. - NIT 860.350.697-4

NOTA ACLARATORIA

De acuerdo con la circular Número 0010 del 18 de junio de 2015 expedida por la Agencia Nacional de Minería ANM -, se fija la directriz relacionada con la inscripción de prendas mineras, donde se determina que "Por disposición de la Ley 1676 de 2013 y el Decreto 400 de 2014 las garantías mineras o cualquier gravamen que recaiga sobre el derecho a explorar y explotar en los términos de la señalada norma, deben ser consultadas en el registro de Garantías Mobiliarias, el cual se desarrollará por parte de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (Confecamaras)".

********** FIN DE ESTE DOCUMENTO **********

Ana María Gonzalez Borrero
Coordinadora de Catastro y Registro Minero

Certificado

Registro Único de Comercializadores de Minerales
RUCOM

Registro **RUCOM-201707149444**

En cumplimiento del Capítulo 6º del Decreto Único Reglamentario del Sector de Minas y Energía No. 1073 del 25 de mayo de 2015, la Agencia Nacional de Minería certifica que CONCRETOS ARGOS S.A.S con NIT número 860350697 acredita la calidad de comercializador autorizado inscrito en el Registro Único de Comercializadores de Minerales.

La presente certificación permite al comercializador realizar de forma regular la actividad de comprar y vender minerales para transformarlos, beneficiarlos, distribuirlos, intermediarlos, exportarlos o consumirlos y tiene una vigencia del 29-06-2022 hasta el 31-07-2023. Durante el mes de mayo de 2023 el interesado debe realizar los trámites de renovación indicada en el Decreto 1073 de 2015.

Se acredita al comercializador de minerales luego de verificar y validar la información suministrada por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN - y consultar en la Base de datos de Confecámaras.

EL PRESENTE CERTIFICADO NO AUTORIZA AL COMERCIALIZADOR A REALIZAR ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN DE MINERALES.

Dado en Bogotá D.C., a los 29 dias del mes de junio del año 2022.

MAURICIO BARON GRANADOS
Gerente de Proyecto - Grupo de Regalías y Contraprestaciones Económicas

EDWIN ALFONSO COY GONZALEZ
29-06-2022 11:41

Este documento ha sido firmado digitalmente con un certificado provisto por una entidad autorizada por la Superintendencia de Industria y Comercio, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 28 de la ley 527 de 1999, y 15 del Decreto 1747 de 2000. La firma digital aquí impuesta es el equivalente electrónico de la firma manuscrita.
La autenticidad del presente certificado podrá ser validada ingresando a www.anm.gov.co, con el número Registro RUCOM disponible en este certificado.

Certificado

Registro Único de Comercializadores de Minerales
RUCOM

Registro **RUCOM-2018040411819**

En cumplimiento del Decreto No. 1421 del 1º. de septiembre de 2016, la Agencia Nacional de Minería certifica que CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A. con NIT número 890922447 acredita la calidad de PLANTA DE BENEFICIO inscrito en el Registro Único de Comercializadores de Minerales y quien cuenta con la(s) planta(s) identificadas como: Becerril, Monteria, Agregados San Javier, IRRA, Urabá y Guajira, ubicadas en BECERRIL-CESAR, MONTERÍA-CORDOBA, MEDELLÍN-ANTIOQUIA, NEIRA-CALDAS, CAREPA-ANTIOQUIA y RIOHACHA-GUAJIRA.

La presente certificación permite al responsable de la(s) planta(s) de beneficio indicada(s) a realizar el proceso de separación, molienda, trituración, lavado, concentración y otras operaciones similares a que se somete el mineral extraído para su posterior utilización o transformación y tiene una vigencia del 12-07-2022 hasta el 31-07-2023, fecha a partir de la cual se deberá renovar el Registro.

La(s) Planta(s) de Beneficio sólo puede(n) beneficiar minerales provenientes de Explotadores Autorizados publicados en el RUCOM, so pena incurrir en la conducta tipificada en el artículo 160 la Ley 685 de 2001, y que se le cancele la inscripción en el Registro Único de Comercializadores de Minerales – RUCOM.

Se acredita al propietario de las plantas de beneficio, una vez verificada y validada la información suministrada por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales-DIAN y la consultada en la base de datos de Confecámaras.

Dado en Bogotá D.C., a los 12 dias del mes de julio del año 2022.

MAURICIO BARON GRANADOS
Gerente de Proyecto - Grupo de Regalías y Contraprestaciones Económicas

EDWIN ALFONSO COY GONZALEZ
12-07-2022 06:09

Este documento ha sido firmado digitalmente con un certificado provisto por una entidad autorizada por la Superintendencia de Industria y Comercio, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 28 de la ley 527 de 1999, y 15 del Decreto 1747 de 2000. La firma digital aquí impuesta es el equivalente electrónico de la firma manuscrita.
La autenticidad del presente certificado podrá ser validada ingresando a www.anm.gov.co, con el número Registro RUCOM disponible en este certificado.

ACTÚA

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA
CORANTIOQUIA
PUNTO DE ATENCION AL CIUDADANO - SEDE CENTRAL

CORANTIOQUIA

En la fecha 8 | 9 | 2014 (*Día Mes Año*) **y siendo las** 10 | 55 (*Hora Mtos*) **am Se procede a Notificar**

Acto Administrativo _____ (*Número*) **Resolución** 130AN-1407-15213 (*Número*) 15 | 7 | 2014 (*Día Mes Año*)

Proferida en el expediente AN3-2005-8

NOMBRE DEL NOTIFICADO: GABRIEL JAIME USUGA RAMIREZ

CEDULA DE CIUDADANIA No. 71.527.288

En calidad de :
Persona Natural [ ] **REPRESENTANTE L** [ ] **Autorizado** [X] **Apoderado** [ ]

Apoderado especial con tarjeta Profesional (abogado) [ ]

A nombre de: CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A
C.C./ 890922447-4

Con la firma queda constancia de entregarse copia auténtica, integra y gratuita de la providencia , infórmandose que contra esta procede ante la Dirección Territorial Aburrá Norte:

NINGÚN RECURSO [ ]
Artículo 49 del Decreto 01 de 1984 [ ]
Artículo 75 de la Ley 1437 de 2011 [ ]
Artículo 32 de la Ley 1333 de 2009 [ ] **Aplica para procesos sancionatorios**

RECURSO DE REPOSICIÓN [X]
Numeral 1 Artículo 50 Decreto 01 de 1984 [X] Procediendo dentro de los próximos 5 días hábiles ***Artículo 51 del Decreto 01 de 1984 de 2011***
Numeral 1 Artículo 74 de la Ley 1437 del 2011 [ ] Procediendo dentro de los próximos 10 días hábiles ***Artículo 78 de la Ley 1437 de 2011***

FIRMA DEL NOTIFICADO: Gabriel Jaime Usuga
DIRECCIÓN ACTUALIZADA: CRR 25#3-45 EL POBLADO
TELEFONO: 4480629
EMAIL:

Dado que el ciudadano manifiesta no saber firmar, se procede a registrar su huella

EL CIUDADANO ANEXA DOCUMENTO QUE LO ACREDITA COMO:

Representante Legal [ ] **Apoderado** [ ] **Autorizado** [ ]

Apoderado general, escritura pública N° [ ]

Se anexa

→ Informe Técnico:
→ Términos de referencia: DAA _____ EIA _____
→ Planos de:
→ Formulario de:
→ Documento equivalente a factura:
→ Otros:

El ciudadano se niega a firmar la constancia de notificación, en consecuencia el señor(a)

C.C. N°. FIRMA A RUEGO

Nombre y Firma Notificador EDGAR DAVID PULGARIN MONTOYA

C.C. N°.714212246

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA
DIRECCIÓN TERRITORIAL ABURRÁ NORTE

RESOLUCIÓN 130AN- 1407-15213

"POR LA CUAL SE OTORGA UNA LICENCIA AMBIENTAL" 15 JUL 2014

El Director de la Oficina Territorial Aburrá Norte de La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia en uso de sus facultades conferidas mediante Resolución 3776 de enero 05 de 2001, y

CONSIDERANDO

ESTE DOCUMENTO ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL
A.C. - CORANTIOQUIA

Que el 18 de marzo de 2005, radicado 130AN-1132 se presentó por parte de la empresa agregados San Javier S.A., el Estudio de Impacto Ambiental para la explotación minera del Contrato de Concesión de mediana minería 4068, código de registro minero GHMO-03.

Que mediante Acto Administrativo No. 130AN-5048 del 23 de diciembre de 2005, se dispone, entre otros, admitir la solicitud y declarar iniciado el trámite de la licencia ambiental. Dicho Acto fue notificado personalmente el 23 de diciembre de 2005.

Que mediante acto administrativo No. 130AN-5591, del 08 de junio de 2006, se dispone requerir a la empresa Agregados San Javier S.A. para que aporte la información complementaria con base en el Informe Técnico No. 130AN-6138 del 08 de marzo de 2006, la cual, está detallada en 4 puntos en las disposiciones de dicho Acto, notificado personalmente el 20 de junio de 2006.

Que mediante escrito del 27 de julio de 2006, la empresa Construcciones El Cóndor S.A., da respuesta a los requerimientos de tipo técnico solicitados en el acto administrativo 130AN-5591 del 08 de junio de 2006, radicado 130AN-2066.

Que se emitió concepto técnico No. 130AN-7805, del 09 de enero de 2007 en el cual se presentan las observaciones a la información suministrada por la empresa solicitante, indicando que se cumplió parcialmente con lo requerido, por lo tanto se ratifican los conceptos dados en el informe técnico No. 130AN-6138, del 08 de marzo de 2006.

Que mediante escrito con radicado 130AN-170, del 27 de marzo de 2007, se requirió a la solicitante para que subsanara las deficiencias enunciadas en el informe técnico 130AN-7805, del 09 de enero de 2007, y se informó sobre el oficio enviado al Área Metropolitana para que informara sobre el estado del trámite del permiso de vertimientos.

Que la solicitante presentó por escrito, radicado en esta Territorial con el No. 130AN-1211, del 27 de mayo de 2007, respuesta a los requerimientos hechos en el informe técnico 130AN-7805.

Que por la Territorial se generó el Informe Técnico No. 130AN-9907, del 16 de octubre de 2007, luego de la evaluación de la información allegada por la solicitante el 27 de mayo de 2007.El informe concluye que se cumple

parcialmente con lo requerido y se solicita de nuevo la información referente al Plan de inversión el 1% con respecto al costo total del proyecto.

Que el solicitante allega el 07 de diciembre de 2007 (radicado 130AN-3490), la información requerida mediante oficio del 15 de noviembre de 2007, radicado No. 130AN-995 de esta Territorial.

Que por parte de la territorial se emite informe técnico 130AN-13682 del 5 de noviembre del 2009, posterior a la visita del 5 de mayo de 2009, se evalúa la información complementaria y se hacen requerimientos de tipo técnico allegada el 07 de diciembre de 2007 (radicado 130AN-3490)

Que mediante acto administrativo N° 130 AN-14543, del 1 de diciembre de 2009, con fecha de notificación del 9 de marzo de 2010, entre otros se dispone requerir a la sociedad Agregados San Javier S.A. para que aporte la información requerida descrita en el estudio técnico con número 130AN-13682.

Que mediante escrito dirigido a la territorial Aburra Norte del 13 de enero de 2010, con radicado 130AN-101-77, se informa de la fusión por absorción de Agregados San Javier S.A. por parte de Construcciones El Cóndor S.A. y solicitan que el trámite de la licencia ambiental continúe a nombre de esta última. En el acto administrativo 130AN-15302 del 2 de marzo de 2010 se dispone aceptar este cambio del solicitante, acto notificado el 9 de marzo de 2010.

Que la empresa construcciones El Cóndor S.A. mediante escrito radicado 130AN-1302-542, del 18 de febrero de 2013, allega la información requerida mediante acto N° 130 AN-14543.

Que mediante escrito dirigido a la Subdirección Ambiental del Área metropolitana con radicado N°: 027209 del 18 de diciembre de 2012, Construcciones El Cóndor S.A. presenta el desistimiento del trámite del permiso de vertimientos.

Que Construcciones El Cóndor S.A. presenta el 22 de abril del 2013 con radicado AN-13041206, información complementaria para el trámite de licencia ambiental

Que a través de acto administrativo N° 130AN-1310-24094 del 11 de octubre de 2013, se dispone ordenar la valoración técnica de los radicados 130AN-1302-542 del 18 de febrero del 2013 y el N° 130AN-1304-1206 del 22 de abril de 2013.

Que el 20 de noviembre de 2013, se desarrolla visita técnica por parte de la Autoridad ambiental, generando Informe Técnico radicado 130AN-1406-26645 del 11 de junio de 2014, concluyendo y recomendado, lo siguiente:

"*CONCLUSIONES*

El título minero C4068005 con RMN GHMO-03 se encuentra parcialmente ubicado dentro del Distrito Integrado de Manejo (DMI) creado mediante el acuerdo No. 327 "Por el cual se modifica el acuerdo No. 267 del 10 de

septiembre del 2007 y aprueba el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables Divisoria Valle de Aburrá", declarada por Corantioquia según acuerdo No. 327 del 30 de septiembre de 2009.

Para determinar las condiciones de aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables y de la biodiversidad actuales y potenciales y, orientar los usos del suelo en las unidades territoriales que conforman la zonificación de los distritos de manejo integrado de los recursos naturales renovables, se llevó a cabo el proceso de ordenamiento territorial teniendo en cuenta las categorías de ordenamiento. En la revisión cartográfica se encontró que el área del título que se encuentra dentro del DMI Divisoria Valle de Aburra - Rio Cauca DVARC, corresponde a la categoría de ordenamiento: "Recuperación para la producción", la cual se describe a continuación según el documento técnico "Homologación de las Áreas Protegidas Declaradas en la Jurisdicción de acuerdo con el decreto 2372 de 2010"

Recuperación para la producción. Se entiende por recuperación para la producción, las actividades humanas orientadas al restablecimiento de las condiciones naturales que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona.

Dentro de las categorías se tienen en cuenta espacios adecuados para la ubicación de los diferentes tipos de asentamientos humanos y de la infraestructura necesaria para la actividad antrópica (parágrafo 2, artículo 7, Decreto 1974 de 1989).

Por otra parte se encontró que según el Artículo cuarto del acuerdo No 267 del 10 de Septiembre de 2007 el cual determina las zonificaciones en el DMI Divisoria y el documento técnico "Homologación de las Áreas Protegidas Declaradas en la Jurisdicción de acuerdo con el decreto 2372 de 2010" siendo la correspondiente para este caso, la Zona de Producción Forestal Sostenible que se describe a continuación.

Zona de Producción Forestal Sostenible: en esta zona se busca establecer prácticas de manejo y conservación de suelos en áreas con potencial de erosión o con procesos erosivos consolidados y, desarrollar prácticas de control a los procesos de expansión de la frontera agrícola y pecuaria, como las barreras vivas.

Se caracteriza por presentar:

- *Plantaciones forestales con rodales coetáneos mono específicos.*
- *Plantaciones con especies mixtas, en especial coníferas.*
- *Infraestructura asociada para su aprovechamiento forestal comercial, como vías terciarias en regular estado.*
- *Procesos erosivos, asociados a las fuertes pendientes y suelos descubiertos de vegetación.*

Según el artículo Quinto del acuerdo No 267 del 10 de Septiembre de 2007 el cual determina las categorías de ordenamiento a las zonas identificadas en el DMI Divisoria Valle de Aburra - Rio Cauca, se identifica que para las Zonas de producción forestal, agroforestal y agropecuaria sostenible, se les

aplicaran principalmente actividades de producción dirigidos a generar bienes y servicios para la sociedad.

El artículo sexto del acuerdo No 267 del 10 de Septiembre de 2007 DICTA LOS CONDICIONAMIENTOS PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES. Para el otorgamiento de permisos, autorizaciones concesiones y licencias ambientales sobre los recursos naturales renovables en las diferentes zonas del DMI Divisoria Valle de Aburra - Rio Cauca, se deberán tener en cuenta los usos permitidos, restringidos y prohibidos, previstos para cada categoría según la zonificación correspondiente. Que para la Zona de Producción forestal sostenible corresponden al Anexo 3 del El artículo sexto del acuerdo No 267 del 10 de septiembre de 2007:

Anexo 3 Condiciones y restricciones para el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables en las zonas donde se aplicarán las acciones y actividades para la producción forestal sostenible.

Usos permitidos sobre los Recursos Naturales Renovables para	Usos restringidos sobre los Recursos Naturales Renovables para:	Usos prohibidos sobre los Recursos Naturales Renovables para:
- El aprovechamiento forestal con fines comerciales, los planes de manejo y aprovechamiento forestal, deben formularse de acuerdo con los lineamientos de la CAR para la protección de suelos, retiros reglamentarios de los fuentes de agua, conservación de las áreas con vegetación natural en estados sucesionales avanzados y recuperación de los sitios intervenidos) - El mantenimiento adecuado de las vías forestales. - Investigación y educación ambiental sobre los ecosistemas y actividades productivas - Los cultivos dendroenergéticos con técnicas adecuadas de aprovechamiento donde se evite la tala rasa y se presente plan de manejo ambiental con lineamientos agroecológicos - Cultivos agroforestales con carácter agroecológico - Extracción de productos forestales no maderables para las actividades que permita la normatividad vigente	- La construcción de nueva infraestructura para el aprovechamiento y transporte de producción maderables y no maderables - Construcción de viviendas teniendo en cuenta las normativas establecidas por la Unidad Agrícola Familiar rural y la no afectación de especies endémicas vulnerables o en peligro de extinción presentes según el listado de especies amenazadas publicado por el Instituto Humboldt, las libros rojos de especies amenazadas de Colombia y la resolución de Corantioquia de veda de especies de flora - La actividad minera siempre y cuando no afecte la estructura del ecosistema, la cual deberá contar con un plan de manejo ambiental de acuerdo con los lineamientos establecidos para esta categoría de ordenamiento, además de garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente. - Actividades agroindustriales previa aprobación del paisaje, con lineamientos agroecológicos de acuerdo a los riesgos contemplados por la normatividad.	- Actividades agrícolas intensivas, pecuarias o de otra que afecten la estabilidad del suelo diferentes a las ya mencionadas - El desarrollo de prácticas que atenten contra la integridad ecológica del ecosistema. La ubicación de elementos visual exterior de la medida que limite el disfrute paisajístico del territorio, de conformidad con la reglamentación que se expida para el efecto

Como se puede ver en la tabla anterior, la actividad minera dentro de esta categoría se encuentra como un uso restringido de los recursos naturales renovables.

El proyecto minero a desarrollar en su fase II no requerirá de permiso de vertimientos, dado el eficiente sistema de tratamiento de aguas residuales industriales y su recirculación en el proceso productivo por el contrario requerirá permiso de ocupación de cauce en tres diferentes puntos.

La información allegada bajo radicado 130AN-1304-1206 del 22 de abril de 2013 de la empresa Construcciones El Cóndor S.A. cumple con lo requerido por la Corporación en el Acto Administrativo 130AN-14543 del 01 de diciembre de 2009 en su artículo 2, literales 3, 6, 8 y 9.

La propuesta de plan de inversión del 1% presentado por Construcciones El Cóndor S.A. en el documento con radicado 130AN-1304-1206 del 22 de abril de 2013, se ajusta a la destinación de los recursos establecidos en el Decreto 1900 de 2006.

Ejecutada la propuesta de inversión del 1% se deberá presentar la liquidación de las inversiones efectivamente realizadas, las cuales deberán estar certificadas por el respectivo contador público o revisor fiscal.

La presente Licencia Ambiental incluye los siguientes permisos ambientales:

Aprovechamiento forestal:

La solicitud de tala y aprovechamiento forestal así como los planes de manejo residuos y de reposición vegetal como medida de compensación son técnicamente viables. Haciendo recomendación del establecimiento de especies nativas en una mayor proporción.

El área a compensar establecida en el programa de compensación es de 29,81 ha. Se obtuvo utilizando la Metodología de Compensación por Pérdida de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS.

En lo referente a la reposición se define un área de 4,62 ha disponibles para compensación al interior del título minero No 4068. Es necesario definir el área correspondiente a 25,2 ha para completar las 29,81 ha definidas en la propuesta de compensación. Para esto Construcciones El Cóndor S.A. propone:

1. *"Compensar en otras áreas que sean de interés de Corantioquia, que representen interés ecológico y de protección ambiental, que puedan ser definidas de común acuerdo entre ambas partes y se ajusten al presupuesto que representaría realizar la compensación y se cumpla con dichas medidas"*
2. *"Hacer parte de algún proyecto actual o que pretenda desarrollarse por parte de la Corporación en el marco de la protección ambiental, que pueda ser evaluado por la empresa y que represente cumplimiento de las medidas de compensación del proyecto".*

En revisión de los sistemas de Información Geográfica de la Corporación y en reunión con funcionarios de la Subdirección de Ecosistemas, no se encontraron áreas con planes restauración en etapa de ejecución donde las características de los proyectos entre ambos, concuerden en sus objetivos misionales.

Permiso de ocupación de cauce

Se solicitan tres permisos de ocupación del cauce la quebrada la Quebrada la Leonarda, la cual será intersectada por la vía del proyecto en tres puntos diferentes.

Una vez revisado el Estudio Hidrológico e Hidráulico de las corrientes de agua que cruzan la vía proyectada en la zona correspondiente a la Fase II de la Cantera Agregados San Javier., se concluye que este es técnicamente aceptable ya que evalúa correctamente los caudales máximos para diferentes periodos de retorno por tres métodos comúnmente utilizados y aceptados: Método Racional, Método de Regionalización de Características Medias y Método de Regionalización de Caudales Máximos.

Con base en estas estimaciones de caudales máximos se hace una modelación y diseño hidráulico de alcantarillas de cajón y estructuras de disipación en las mismas, para las tres quebradas que cruza la vía proyectada en el desarrollo de la Fase II. Dichos diseños se consideran

técnicamente aceptables dado que cumplen con las condiciones planteadas en la metodología de diseño y están en capacidad de evacuar los caudales proyectados a flujo libre.

Permiso de emisiones atmosféricas para fuentes dispersas

Respecto a la calidad del aire es necesario establecer una línea base por medio de una caracterización de las condiciones actuales de material particulado (PST), material particulado menor a 10μ (PM10), monóxido de carbono (CO) y presencia de contaminantes de Dióxido de Azufre (SO_2) y Dióxido de Nitrógeno (NO_2), con el objetivo de tener un punto de referencia, para que durante el desarrollo del proyecto se mantengan o se mejoren, las condiciones atmosféricas actuales en el área de influencia directa del proyecto Fase II.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a lo anterior se considera viable ambientalmente otorgar LICENCIA AMBIENTALGLOBAL para el desarrollo de las actividades en la Mina "FASE II", consistentes en la Construcción, Montaje, Explotación, Beneficio, Transformación, Cierre, Abandono y Restauración Ambiental (SEGÚN CORRESPONDA), amparadas en el Contrato de Concesión Minera N° C4068005 con Registro Minero N° GHMO-03 inscrito el 16/09/1998, para un minerales de Materiales de construcción y arcilla, a nombre de Construcciones el Cóndor S.A., con nit 890922447-4, ubicado del municipio de Medellín, conforme con las características y especificaciones técnicas, medidas de manejo ambiental, actividades, periodicidad, lugares de implementación y plan de cierre y abandono descritos en el Estudio de Impacto Ambiental.

La licencia ambiental se otorga por la vida útil del proyecto, correspondiente al término de la vigencia del contrato de concesión minera, contado a partir de la fecha de inscripción en el registro minero, es decir hasta el 17/09/2033.

El proyecto minero FASE II de Construcciones el Cóndor S.A. comprende 46,67 ha amparadas bajo el contrato de concesión minera N° 4068 y localizado en el en la zona centro occidental, comuna 13 en jurisdicción del suelo rural del municipio de Medellín, específicamente en el km 2 vía San Javier – La Loma en la zona media alta de la cuenca mayor de la Quebrada La Hueso. Este tiene como objeto la explotación a cielo abierto por medio de bancos descendientes, con taludes de 8 m de altura y ángulos que varían entre 65° y 75°. El proceso de explotación se dará mediante corte del material con bulldozer, con una inclinación de la terraza de 1 al 3%. El área de explotación comprenderá nueve (9) niveles de explotación definidos entre las cotas 1900 y 1830 msnm.

A continuación se hace un resumen de las consideraciones y motivaciones de orden ambiental que han sido tenidas en cuenta para el otorgamiento de esta licencia:

- *En el informe técnico 130AN-6138 del 8 de marzo de 2006, se realizó la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental presentado por Construcciones el Cóndor S.A. mediante radicado 130AN-1132 del 18*

de marzo del 2005, concluyendo por parte de los técnicos evaluadores sobre la viabilidad de otorgar LICENCIA AMBIENTAL.

- *Los Planes de Manejo Ambiental (Tabla N°1), de Abandono (Tabla N°3) y de contingencia (páginas 91 a 107 del EIA), Cronograma y Costos (Tabla N°4) y los programas de Seguimiento y Monitoreo (Paginas 135 a 138 del EIA) hacen parte integral de la licencia ambiental)*

En Las Páginas 62 a 91 del Estudio de Impacto Ambiental se presenta el análisis de impactos y análisis de riesgos, aspectos sobre los cuales se fundamenta el plan de manejo ambiental proponiéndose lo siguiente:

Plan de Manejo Ambiental

Programa	Proyecto	Actividad	Periodicidad	Lugar
1- Gestión y Concertación ciudadana	Dialogo cara a acara con las comunidades	Diagnostico comunicacional y concertación	Permanente	Instalaciones de Construcciones el Cóndor
	Campaña informativa y de convivencia	Talleres, conferencias, encuestas, videos, pancartas, vallas		
	Educación Ambiental	Talleres, conferencias, encuestas, videos, pancartas, vallas		
	Divulgación plan de contingencia	Pancartas		
2- Construcción y Montaje	Adecuación e frentes mineros	Descapote	Periódico	Frentes en preparación
	Establecimiento de cercos, siembra en limite-urbano rural	Aislamiento con especies arbóreas y alambre de púas en los límites del predio	Una vez	Límites del área de minería
	Revegetalización de represas	Siembra de especies protectoras	De acuerdo a necesidad	Represas
	Reforestación como mitigación y compensación	Siembra	Periódico de acuerdo a necesidades	Cuencas, partes altas, vías, Zona planta y centro de acopio
	Protección de cauces	Adecuación de obras de escorrentía, trinchos,	Periódico de acuerdo a necesidades	Cauces y drenajes

Programa	Proyecto	Actividad	Periodicidad	Lugar
		cunetas, tanques sedimentadores		
	Adecuación zona de cargue	Carro aspersor	En verano de acuerdo a necesidades	Accesos a zona minera
	Adecuación zona de cargue	Señalización vial	Una vez y se actualizara si es necesario	Vías internas y externas
	Adecuación zona de salida	Lava llantas	Una vez	Acceso a zona minera
	Adecuación vial y señalización	18 señales	Una vez	Vías internas y externas
	Adecuación vial	Imprimación vial, material granular y compactación	Periódico, cada vez que se requiera	Vías de acceso y vías internas, zonas cargue y acopio
	Desechos solidos	Recolección y traslado de estériles a botadero	Periódico	Botadero
	Desechos solidos	Canecas y bolsas para almacenamiento	Dos veces por semana	Entrada al campamento
	Desechos liquidos	Mantenimiento de sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas	De acuerdo a recomendaciones de permiso de vertimiento. Expediente 7-04-166	Campamento
	Desechos liquidos	Implementar un separador de hidrocarburos igualmente esta superficie se encuentra actualmente cubierta con pavimento		Taller
	Desechos liquidos	Mantenimiento de cunetas y trampa de grasas para hidrocarburos	Cada dos meses	Zona de almacenamiento de hidrocarburos y zona de parqueo de maquinaria
3- Explotación minera	Mantenimiento de vias y cunetas	Riego con carro cisterna y limpieza	Periódico de acuerdo a necesidades	Vías internas, cunetas
	Mantenimiento vial	Imprimación y compactación	Periódico. Cada que sea	Vías internas y externas

Programa	Proyecto	Actividad	Periodicidad	Lugar
			necesario	
	Adecuación de taludes	Conformación (Perfilado)	De acuerdo a necesidades	Frente de explotación
	Mantenimiento cobertura vegetal	Recuperación de cobertura	En épocas de lluvia	Donde sea necesario
	Poblamiento en el predio minero con refugios y corredores naturales	Colocar cebaderos para aves	Periódico	Sitios estratégicos para el poblamiento
	Disposición final de estériles	Conformación de botadero	Periódico de acuerdo a necesidades	Zonas de botaderos
	Mantenimiento y limpieza de obras de escorrentía, trinchos, cunetas, tanques sedimentadores	Protección de cauces	Quincenal de acuerdo a necesidades	Mina
	Mantenimiento de cauces	Limpieza	Periódico de acuerdo a necesidades	
	Mitigación y compensación	Corrección paisajística con siembra de barreras vivas	De acuerdo a las necesidades	
	Control de erosión	Protección de zonas, instalación de trinchos, gaviones, cunetas, obras ingenieriles	De acuerdo a las necesidades	
	Revegetalización de taludes	Siembra de árboles, cespedones, biomantos, pastos, setos, semillas	Una vez y de acuerdo a necesidades de mantenimiento y reposición	
	Pilas de material	Controlar la humedad de los materiales acopiados al cargarlos en volquetas	Zonas de cargue y descargue	

Programa	Proyecto	Actividad	Periodicidad	Lugar
	Riego	En épocas con mucho viento rociar con agua las zonas de acumulación. Agregar un agente humectante al agua de ser necesario	En verano cuando sea necesario	
	Imprimación del acceso principal de la cantera. Se adecua la pista con material preferiblemente grueso granular y construcción de cunetas	La imprimación se realiza constantemente en tiempo seco	Cuando se requiera	Vía principal, otras vías internas, vías externas
	Material granular y compactado, para garantizar la mínima emisión.			
	Instalación de lavadero de llantas al salir de la cantera, se asegura el cubrimiento de la volqueta y la carga máxima permitida			

Medidas de Manejo Ambiental para el recurso aire

Programa	Proyecto	Actividad	Periodicidad	Lugar
Permiso de Emisiones Atmosféricas para la Explotación de cantera a cielo abierto FASE II	Establecimiento de cercos y Siembra en limite urbano-rural	Aislamiento con especies arbóreas y alambre de púas en los limites del predio	Una vez y de acuerdo a las necesidades de mantenimiento y reposición	Limites del área minera
	Reforestación como Mitigación y compensación	Siembra	Periódico de acuerdo a necesidades de mantenimiento y reposición	zona planta y centro de acopio.
	Adecuación zona de cargue y mantenimiento	Carro Aspersor y exigencia de Carpado de vehiculos a la salida	En verano y de acuerdo a necesidades	Accesos a zona minera. Vias internas
	Adecuación zona salida y mantenimiento	Lavallantas	Una vez	Acceso a zona minera
	Adecuación vial y mantenimiento	Imprimación vial, material granular y compactación	Periódico, cada vez que se requiera	Vias de acceso y vias internas, zonas de cargue y acopio
	Adecuación de taludes	Conformación (perfilado)	De acuerdo a necesidades	Frente de explotación
	Mitigación y compensación	Corrección paisajistica con siembra de barreras vivas	De acuerdo a las necesidades	Zona de explotacion minera

Plan de Abandono

Programa	*Proyecto*	*Actividad*	*Periodicidad*	*Lugar*
4- Abandono zonas explotadas	*Reforestación y revegetalizacion de taludes*		*De acuerdo a las necesidades*	*Frentes en abandono*
	Constitución de barreras vivas	*Siembra de barreras vivas y mantenimiento*	*Una vez y de acuerdo a las necesidades de mantenimiento y reposición*	
	Mantenimiento de barreras vivas	*Plántulas ornamentales (setos) en vias internas para mitigación de contaminación del aire por material particulado y ruido.*	*De acuerdo a las necesidades de mantenimiento y reposición*	
	Establecimiento de cercos	*Aislamiento con especies arbóreas y alambre de púas*	*Una vez*	
	Proyecto urbanistico	*Construcción urbanización*		*Área de renuncia*
	Proyecto recreativo	*Construcción parque*		

Programa	Proyecto	Actividad recreativo	Periodicidad	Lugar
	Proyecto forestal Construcciones el Cóndor	Siembra de especies nativas		Proyecto forestal

Cronograma y Costos

Ítem	Costo	Tabla	Página
Reforestación y aislamiento paisajístico	$ 8.000.000	22	139
Asistencia forestal y mano de obra	$ 8.500.000	23	140
Actividades de implementación	$ 3.000.000	24	140
Etapa de funcionamiento	$ 2.500.000	26	141
Etapa de recuperación y abandono	$ 18.500.000	27	142
Monitoreo, contingencia y seguimiento	$ 4.000.000	28	143
Gestión y concertación ciudadana	$ 3.250.000	Sin Tabla	143
Subtotal	$ 47.750.000		
Imprevistos 5%	$ 2.387.500		
Total	$ 50.137.500		

En cumplimiento a los programas de seguimiento y monitoreo se deben elaborar informes de Interventoría Ambiental con presentación anual a la Corporación sobre la implementación y avance de las actividades y medidas contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Plan de Inversión del 1%

Se aprueba el Plan de Inversión del 1% para el proyecto de explotación de materiales de construcción Fase II que plantea la siguiente propuesta: Instalación de cuatro (4) pozos sépticos para contribuir con el saneamiento básico de la zona cuyo valor del proyecto es de $13.135.108 pesos correspondiente al 1% de la inversión inicial ($1.313.510.887 pesos).

En cumplimiento a lo establecido por el Decreto 1900 de 2006, con el fin de ajustar el valor de la inversión del 1%, calculada con base en el presupuesto inicial del proyecto, la empresa Construcciones El Cóndor S.A. deberá presentar ante la autoridad ambiental competente, dentro de los seis (6) meses siguientes a la fecha de entrada en operación del proyecto, la liquidación de las inversiones efectivamente realizadas, las cuales deberán estar certificadas por el respectivo contador público o revisor fiscal.

La presente licencia ambiental contendrá los siguientes permisos bajo las condiciones y especificidades aquí descritas:

Permisos de ocupación de cauce

A continuación se describen las generalidades de la fuente hídrica a ocupar durante el desarrollo del proyecto Fase II, de Construcciones El Cóndor S.A.

La fuente hídrica sobre la cual se solicitan los tres permisos de ocupación de cauce tiene el nombre de La Leonarda, perteneciente a la cuenca de orden superior; La Hueso. La Quebrada la Leonarda se caracteriza por tener un cauce recto con una longitud aproximada de 0,15 km, un ancho promedio de1, 5 m y una pendiente de 59% aproximadamente.

Las obras a ejecutar en el cauce de la Quebrada la Leonarda, son de tipo permanente y constan de alcantarillas de cajón. Las características técnicas de estas se presentan en la siguiente tabla.

	Ocupación de cauce N°1	Ocupación de cauce N°2	Ocupación de cauce N°3
Tipo de obra	Alcantarilla de cajón	Alcantarilla de cajón	Alcantarilla de cajón
Caudal de diseño (m^3 para un periodo de retorno de 100 años)	2,18	4,24	1,41
Longitud (m)	9	10	10
Altura (m)	1,5	1,8	1,5
Ancho (m)	1,5	1,8	1,5
Área de ocupación (m^2)	13,5	18	15
Sección	cajón	cajón	Cajón

Para el desarrollo y ejecución de las siguientes obras o actividades, contempladas en el proyecto Fase II, de Construcciones El Cóndor S.A., se otorgan los siguientes permisos de ocupación de cauce:

Permisos de ocupación de cauce

Tipo de Obra	Tipo de Ocupación	Coordenadas (Origen Magna-Sirgas)		Fuente
		E	N	
Alcantarilla de cajón	Permanente	827.519,3647	1'184.596,1507	Quebrada La Leonarda
Alcantarilla de cajón	Permanente	827.520,1657	1'184.637,258	Quebrada La Leonarda
Alcantarilla de cajón	Permanente	827.485,6529	1'184.816,065	Quebrada La Leonarda

Permiso de aprovechamiento forestal

El informe técnico con radicado 130AN-1310-3406 "SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL UNICO PROYECTO AGREGADOS SAN JAVIER FASE II" allegado por el usuario. Este documento proporciona el inventario completo de los individuos arbóreos y arbustivos presentes en el área del título con RMN: GHMO-03 y expediente ambiental AN3-2005-08. Presenta además de manera detallada y específica información completa en

respecto a la metodología de muestreo, los parámetros dendrológicos, dasométricos y volúmenes estimados por parcela y por hectárea, así como el cálculo del error de muestreo, el cual se considera aceptable.

Se recomienda requerir a Construcciones el Cóndor S.A. para que complemente y presente al termino de 60 días, el plan compensación ante la subdirección de Aburra Norte de la Corporación, definiendo las 25,2 ha restantes a reforestar; teniendo como principal opción para esta reposición, las microcuencas de las quebradas La Hueso y La Leonarda que se encuentren o no dentro del área alinderada al titular minero.

De acuerdo a lo anterior se considera viable aprobar la SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO FORESTAL COMERCIAL DE BOSQUES NATURALES O PLANTADOS NO REGISTRADOS según base legal Decreto Ley 2811 de 1974 y Decreto 1791 de 1996. En la siguiente tabla se detallan generalidades en la intervención arbórea en el área de influencia directa del proyecto Fase II, de Construcciones El Cóndor S.A.; así:

Fase, Tipo Obra o Actividad	*Tipo de Cobertura o Especies*	*Volumen Total (m^3)*	*N° de Especies*	*Área (Ha)*
Explotación	*Vegetación secundaria alta (Vsa)*	*464,5*	*21*	*6,69*
	Vegetación secundaria baja (Vsb)	*61*	*12*	*3,77*
	Plantación Forestal (Pf)	*1292,2*	*1*	*5,97*
	Pastos arbolados (Pa)	*47,5*	*1*	*0,73*

Permiso de emisiones atmosférica de fuente dispersa

Este permiso hará parte integral de la presente licencia ambiental, en función de las medidas establecidas al Plan de Manejo Ambiental para el recurso aire (Tabla 2 del presente informe), según lo establecido en el articulo 73 del Decreto 948 de 1995 y Resoluciones 601 de 2006 y 610 del 24 de 2010, del Ministerio de Ambiente.

Requerimientos Adicionales

Se recomienda a la oficina Jurídica de la Dirección Territorial:

Requerir a Construcciones El Cóndor S.A. para que complemente y presente en un término de 90 días calendario, el plan de compensación ante la Dirección Territorial Aburra Norte, definiendo las 25.2 Ha restantes a reforestar, teniendo como principal opción para dicha reposición, las cuencas de las quebradas La Hueso y La Leonarda.

Requerir a Construcciones El Cóndor S.A. para que en un término de 90 días calendario, entregue un estudio de calidad de aire donde se establezca una línea base por medio de una caracterización de las condiciones actuales de material particulado (PST), material particulado menor a 10um (PM 10), monóxido de carbono (CO) y presencia de contaminantes de Dióxido de Azúfre (SO2) y Dióxido de Nitrógeno (NO2). Dicho estudio deberá

presentarse anualmente acorde a las operaciones y condiciones establecidas en el Programa de Seguimiento y Monitoreo.

Requerir a Construcciones El Cóndor S.A. para que en un término de 120 días calendario, entregue el Plan de Abandono y Recuperación detallado en el cual se garantice la recuperación inmediata de aquellas áreas en las cuales finaliza la explotación. Dicho plan debe contener mapas actualizados, cronogramas y costos de las actividades propuestas para el cierre y abandono del proyecto.

Se recomienda evaluar por parte de la oficina jurídica de la Corporación y, de acuerdo a la categoría de zonificación establecida y aprobada por Corantioquia a través del Acuerdo 267 del 10 de septiembre de 2007, modificado mediante Acuerdo 327 del 30 de septiembre de 2009, para el DMI; Divisoria del Valle de Aburrá - Río Cauca DVARC, requerir un informe técnico y documental (con registro fotográfico), el cual se incluya dentro del Plan de Manejo Ambiental y donde se evidencie, que durante el tiempo de extracción minera, no se estará afectando el área delimitada, la estructura del ecosistema ni resilencia del mismo, presentando informes de control y seguimiento anuales donde se garantice el cumplimiento de la normatividad vigente en lo que respecta a el manejo de zonas con uso restringido de los recursos naturales renovables acorde al Acuerdo 267 del 10 de septiembre de 2007, modificado mediante Acuerdo 327 del 30 de septiembre de 2009".

Que a través del Informe Técnico anteriormente mencionado se indicó una serie de recomendaciones que deberán ser cumplidas por CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A, las cuales, a demás del otorgamiento de la Licencia Ambiental, se dispondrán en la parte resolutiva de la presente providencia, así como las obligaciones que deberá cumplir.

Que el mismo Informe Técnico con radicado 130AN-1406-26645 del 11 de junio de 2014, consiga lo siguiente:

"Revisando el Sistema de Información Geográfica de la Corporación, el expediente AN3-2005-8 que corresponde al Registro Minero Nacional GHMO-03 se se encuentra en un área de protección ambiental declarada por CORANTIOQUIA como Distrito de Manejo Integrado DMI, denominado Divisoria del Valle de Aburrá - Río Cauca DVARC, declarado por Corantioquia según Acuerdo 267 del 10 de septiembre de 2007, modificado mediante Acuerdo 327 del 30 de septiembre de 2009. Revisado el GISCAT parte del área del título se encuentra en zona clasificada como de restauración.

En la revisión cartográfica se encontró que el área del título que se encuentra dentro del DMI Divisoria del Rio Cauca DVARC, corresponde a la categoría de ordenamiento: "Recuperación para la producción", la cual se describe a continuación según el documento técnico "Homologación de las Áreas Protegidas Declaradas en la Jurisdicción de acuerdo con el decreto 2372 de 2010"

Recuperación para la producción. Se entiende por recuperación para la producción, las actividades humanas orientadas al restablecimiento de las

condiciones naturales que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos de la zona.

Dentro de las categorías se tienen en cuenta espacios adecuados para la ubicación de los diferentes tipos de asentamientos humanos y de la infraestructura necesaria para la actividad antrópica (parágrafo 2, artículo 7, Decreto 1974 de 1989).

Por otra parte se encontró que según el Artículo cuarto del acuerdo No 267 del 10 de Septiembre de 2007 el cual determina las zonificaciones en el DMI Divisoria y el documento técnico "Homologación de las Áreas Protegidas Declaradas en la Jurisdicción de acuerdo con el decreto 2372 de 2010" siendo la correspondiente para este caso, la Zona de Producción Forestal Sostenible que se describe a continuación.

Zona de Producción Forestal Sostenible: en esta zona se busca establecer prácticas de manejo y conservación de suelos en áreas con potencial de erosión o con procesos erosivos consolidados y, desarrollar prácticas de control a los procesos de expansión de la frontera agrícola y pecuaria, como las barreras vivas."

Que de acuerdo a lo anterior y a fin de no requerir la sustracción de área, el usuario deberá garantizar la no realización de trabajos exploratorios y extractivos en la zona correspondiente al DMI, para lo cual se también requerirá, mediante la presente Resolución un informe técnico y documental (con registro fotográfico), el cual se incluya dentro del Plan de Manejo Ambiental y donde se evidencie, que durante el tiempo de extracción minera, no se estará afectando el área delimitada, la estructura del ecosistema ni resilencia del mismo, presentando informes de control y seguimiento anuales donde se garantice el cumplimiento de la normatividad vigente en lo que respecta a el manejo de zonas con uso restringido de los recursos naturales renovables acorde al Acuerdo 267 del 10 de septiembre de 2007, modificado mediante Acuerdo 327 del 30 de septiembre de 2009.

Que el segundo inciso del artículo 3 del Decreto 2820 de 2010, indica que la Licencia Ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/0 concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad.

Que el artículo 4 del mismo Decreto 2820 de 2010, establece que para el desarrollo de obras y actividades relacionadas con los proyectos de explotación minera, la licencia a otorgar es de carácter global, la cual abarcará toda el área de explotación que se solicite y comprenderá la construcción, montaje, explotación, beneficio y transporte interno de los correspondientes minerales o materiales.

Que el artículo 6 ibídem, señaló que la Licencia Ambiental se otorgará por la vida útil del proyecto, obra o actividad, y cobijará las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación.

Que también al artículo 208 de la ley 685 de 2001, código de minas, establece que la Licencia Ambiental tendrá vigencia desde su expedición

hasta el vencimiento definitivo de la concesión minera, incluyendo sus prórrogas. En caso de terminar la concesión en forma anticipada por caducidad, renuncia, mutuo acuerdo o imposibilidad de ejecución, también terminará dicha licencia.

Así mismo el artículo 211 de la ley 685 de 2001, código de minas, plasma que la autoridad ambiental podrá revocar la Licencia Ambiental para todas o para algunas de las fases de la operación minera por el incumplimiento grave y reiterado de las obligaciones ambientales del titular, de acuerdo con los procedimientos previstos en la normatividad ambiental vigente.

Que de conformidad con la Ley 1333 de 2009, la violación de las normas sobre protección ambiental y manejo de recursos naturales renovables, conlleva la imposición de sanciones, previo procedimiento sancionatorio ambiental.

Que CORANTIOQUIA de acuerdo con el artículo 31, numerales 2, 9 y 12 de la ley 99 de 1993, en concordancia con el artículo 33 de la misma ley, tiene el carácter de máxima autoridad ambiental en la zona objeto de la solicitud, por lo tanto es el ente llamado a ejercer funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, suelo, aire y los demás recursos naturales renovables, y de la preservación del medio ambiente.

Que en mérito de lo anterior, el Director de la Territorial Aburrá Norte,

RESUELVE

ARTÍCULO 1°. OTOGAR LICENCIA AMBIENTAL GLOBAL a CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A con NIT. 890.922.447-4, para el desarrollo de las actividades en la Mina "FASE II", amparadas en el Contrato de Concesión Minera N° C4068005 con Registro Minero Nacional GHMO-03, para minerales de Materiales de construcción y arcilla, ubicada en la comuna 13 del municipio de Medellín, específicamente en el km 2 vía San Javier – La Loma, en la zona media alta de la cuenca mayor de la Quebrada La Hueso, con las siguientes coordenadas:

Coordenadas título minero GHMO-03,	
X	Y
1.184.236	1.159660
1.184.236	1.159168
1.184.906	1.159168
1.184.906	1.159988
1.184.610	1.184906
1.184.610	1.159660

PARÁGRAFO 1. La presente Licencia Ambiental Comprende las fases de construcción, montaje, explotación, beneficio y transporte interno de los correspondientes materiales o minerales.

PARÁGRAFO 2. La explotación deberá realizarse conforme con las características y especificaciones técnicas, medidas de manejo ambiental, actividades, periodicidad, lugares de implementación y plan de cierre y abandono descritos en el Estudio de Impacto Ambiental.

PARÁGRAFO 3. El método de explotación será a cielo abierto por medio de bancos descendientes, con taludes de 8 m de altura y ángulos que varían entre 65° y 75°. El proceso de explotación se dará mediante corte del material con bulldozer, con una inclinación de la terraza de 1 al 3%.

ARTÍCULO 2. OTORGAR PERMISOS DE OCUPACIÓN DE CAUCE PERMANENTE, a CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A con NIT. 890.922.447-4, en tres partes diferentes de la quebrada La Leonarda, perteneciente a la cuenca de orden superior; La Hueso. Los permisos otorgados se ubican así:

Tipo de Obra	Tipo de Ocupación	Coordenadas (Origen Magna-Sirgas)		Fuente
		E	N	
Alcantarilla de cajón	Permanente	827.519,3647	1'184.596,1507	Quebrada La Leonarda
Alcantarilla de cajón	Permanente	827.520,1657	1'184.637,258	Quebrada La Leonarda
Alcantarilla de cajón	Permanente	827.485,6529	1'184.816,065	Quebrada La Leonarda

ARTÍCULO 3. OTORGAR PERMISO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL COMERCIAL DE BOSQUES NATURALES O PLANTADOS NO REGISTRADOS a CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A con NIT. 890.922.447-4, según generalidades en la intervención arbórea en el área de influencia directa del proyecto Fase II, que se describe así:

Fase, Tipo Obra o Actividad	Tipo de Cobertura o Especies	Volumen Total (m^3)	N° de Especies	Área (Ha)
Explotación	Vegetación secundaria alta (Vsa)	464,5	21	6,69
	Vegetación secundaria baja (Vsb)	61	12	3,77
	Plantación Forestal (Pf)	1292,2	1	5,97
	Pastos arbolados (Pa)	47,5	1	0,73

ARTÍCULO 4. OTORGAR PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTE DISPERSA a CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A con NIT. 890.922.447-4, para el desarrollo de las actividades en la Mina "FASE II", amparadas en el Contrato de Concesión Minera N° C4068005 con Registro Minero Nacional GHMO-03.

ARTÍCULO 5. La LICENCIA AMBIENTAL GLOBAL, se otorga por la vida útil del proyecto, correspondiente al término de la vigencia y prórrogas del Contrato de Concesión Minera N° C4068005, otorgada por el término de 35 años, contados a partir de la inscripción en el Registro Minero Nacional, la cual se dio el 16 de septiembre de 1998 con código GHMO-03.

ARTÍCULO 6. APROBAR el Plan de Inversión del 1% para el proyecto de explotación de materiales de construcción Fase II que plantea la siguiente propuesta: Instalación de cuatro (4) pozos sépticos para contribuir con el saneamiento básico de la zona cuyo valor del proyecto es de $13.135.108 pesos correspondiente al 1% de la inversión inicial ($1.313.510.887 pesos).

PARÁGRAFO 1. El anterior Plan de Inversión del 1% estará sujeto al control y seguimiento por parte de esta Autoridad Ambiental de conformidad con el Decreto 1900 de 2006.

ARTÍCULO 7. REQUERIR a CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A con NIT. 890.922.447-4, para que en el término establecido en cada ítem, contado a partir de la notificación de la presente resolución, de cumplimiento a las siguientes obligaciones:

1. Como se pudo evidenciar que de acuerdo a la categoría de zonificación establecida y aprobada por Corantioquia, el expediente AN3-2005-8 que corresponde al Registro Minero Nacional GHMO-03 se encuentra en un área de protección ambiental declarada por CORANTIOQUIA como Distrito de Manejo Integrado DMI, denominado Divisoria del Valle de Aburrá - Río Cauca DVARC, declarado por Corantioquia según Acuerdo 267 del 10 de septiembre de 2007, modificado mediante Acuerdo 327 del 30 de septiembre de 2009 y Revisado el GISCAT parte del área del título se encuentra en zona clasificada como de restauración, se requiere que el usuario presente en el término de noventa (90) días, contados a partir de la notificación de la presente Resolución:

- Informe técnico y documental (con registro fotográfico), el cual se incluya dentro del Plan de Manejo Ambiental y donde se evidencie, que durante el tiempo de extracción minera, no se estará afectando el área delimitada, la estructura del ecosistema ni resiliencia del mismo.
- Presentar informes de control y seguimiento anuales donde se garantice el cumplimiento de la normatividad vigente en lo que respecta a el manejo de zonas con uso restringido de los recursos naturales renovables acorde al Acuerdo 267 del 10 de septiembre de 2007, modificado mediante Acuerdo 327 del 30 de septiembre de 2009 de CORANTIOQUIA.

2. En cumplimiento a lo establecido por el Decreto 1900 de 2006, con el fin de ajustar el valor de la inversión del 1%, calculada con base en el presupuesto inicial del proyecto, la empresa Construcciones El Cóndor S.A. deberá presentar ante la autoridad ambiental competente, dentro de los seis (6) meses siguientes a la fecha de entrada en operación del proyecto, la liquidación de las inversiones efectivamente realizadas, las cuales deberán estar certificadas por el respectivo contador público o revisor fiscal.

3. Complementar y presentar en un término de 90 días calendario, contados a partir de la notificación de la presente resolución, el plan de compensación ante la Dirección Territorial Aburra Norte, definiendo las 25.2 Ha restantes a reforestar, teniendo como principal opción para dicha reposición, las cuencas de las quebradas La Hueso y La Leonarda.

4. Entregar en un término de noventa (90) días calendario, contados a partir de la notificación de la presente resolución, el estudio de calidad de aire donde se establezca una línea base por medio de una caracterización de las condiciones actuales de material particulado (PST), material particulado menor a 10um (PM 10), monóxido de carbono (CO) y presencia de contaminantes de Dióxido de Azúfre (SO2) y Dióxido de Nitrógeno (NO2). Dicho estudio deberá presentarse anualmente acorde a las operaciones y condiciones establecidas en el Programa de Seguimiento y Monitoreo.

5. Entrega en un término de ciento veinte (120) días calendario, contados a partir de la notificación de la presente resolución, el Plan de Abandono y Recuperación detallado en el cual se garantice la recuperación inmediata de aquellas áreas en las cuales finaliza la explotación. Dicho plan debe contener mapas actualizados, cronogramas y costos de las actividades propuestas para el cierre y abandono del proyecto.

ARTÍCULO 8. La LICENCIA AMBIENTAL GLOBAL deberá cumplir con la ejecución de las acciones y actividades propuestas para el Manejo Ambiental, (Manejo de Aguas Lluvias, Manejo de Cuerpos de Agua, Manejo de Material Particulado y Gases, Manejo de Ruido, Manejo de Combustibles, Manejo de Taludes, Manejo de Accesos, Manejo de Residuos Sólidos, Rehabilitación y Recuperación de Tierras, Manejo de Flora y Fauna y Plan de Gestión Social), Informe de Avance y Cumplimiento, Plan de Emergencias y Contingencia, Plan de Cierre Rehabilitación y Abandono y Cronograma Anual del Plan de Manejo, propuestos y avalados durante la evaluación técnica del Estudio de Impacto Ambiental, que hacen parte integral de la Licencia Ambiental, los cuales se deben implementar acorde con los términos propuestos.

ARTÍCULO 9. El informe técnico 130AN-1406-26645 del 11 de junio de 2014 hará parte integral de la presente Resolución y de la Licencia Ambiental, se ordena al CAD entregar copia del mismo a CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A con NIT. 890.922.447-4.

ARTICULO 10. En caso de presentarse durante el tiempo de ejecución de la actividad que se autoriza, efectos ambientales no previstos, el beneficiario de la licencia ambiental mediante la presente resolución, deberá suspender el proyecto e informar de manera inmediata a ésta Entidad para que determine y exija la adopción de las medidas correctivas que considere necesarias, sin perjuicio de las medidas que debe tomar para impedir la degradación del medio ambiente.

ARTÍCULO 11. El incumplimiento en la aplicación de dichas medidas dará lugar a la imposición de las medidas preventivas y/o sanciones legales vigentes, a que haya lugar.

ARTÍCULO 12. Construcciones el Cóndor S.A., con número de nit 890922447-4, a través de su representante legal, en calidad de responsable del desarrollo de actividades de explotación minera en el área del título minero N° 4068, será responsable por cualquier deterioro y/o daño ambiental causado directamente por ella o por los contratistas a su cargo, que en desarrollo de las actividades autorizadas se genere, y deberá realizar las acciones necesarias para corregir, compensar y mitigar los efectos causados.

ARTÍCULO 13. El titular de la Licencia Ambiental Global, se obliga al cumplimiento de las normas establecidas en esta Resolución y a las que en particular contengan las leyes y decretos vigentes, referentes a la actividad industrial autorizada y al uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables allí vinculados.

ARTÍCULO 14. Cuando el titular de la Licencia Ambiental tuviere necesidad de efectuar cualquier alteración en las condiciones impuestas, deberá solicitar autorización de la Corporación, comprobando las necesidades y reformas.

ARTÍCULO 15. La violación de las normas sobre protección ambiental, o sobre manejo de recursos naturales renovables, conllevará la imposición de las sanciones establecidas en la Ley 1333 de 2009.

ARTÍCULO 16. La Licencia Ambiental Global, podrá ser suspendida o revocada cuando el beneficiario de ésta, haya incumplido cualquiera de los términos, condiciones, obligaciones o exigencias inherentes a ella consagradas en la Ley, los Reglamentos o la Providencia que la otorga, o cuando la necesidad pública o el interés social así lo ameriten

ARTÍCULO 17. En caso de emergencias determinadas por circunstancias de orden natural, social o de interés nacional que así lo aconsejen, para proteger los Recursos Naturales, el Medio Ambiente y la Salud Humana, la autoridad ambiental competente sin consentimiento del beneficiario de la Licencia Ambiental Global, podrá dictar las medidas preventivas a que hace referencia la Ley 1333 de 2009, estas medidas se tomarán mediante actos administrativos que surten efectos inmediatos.

ARTÍCULO 18. El Beneficiario de esta Licencia Ambiental Global, deberá ejercer de manera permanente la interventoría ambiental del proyecto, con la cual se garantiza el cabal cumplimiento de todas las medidas ambientales propuestas en los estudios presentados, en las condiciones estipuladas en la parte motiva y resolutiva del presente acto administrativo y llevar un registro escrito periódico, el cual deberá presentar a la Entidad en forma anual.

ARTÍCULO 19. De conformidad con la Resolución 16191 de 2011, el pago por la prestación del servicio de control y seguimiento al permiso, concesión, licencia, autorización ó instrumento de control y manejo ambiental, será cancelado dentro del mes siguiente a la fecha de expedición del documento

equivalente a factura, el cual se emitirá una vez efectuado el ciclo del respectivo seguimiento.

El ciclo del seguimiento comprende el conjunto de actuaciones tendientes a verificar el cumplimiento de las condiciones y obligaciones definidas en el Acto Administrativo (programación de visita, visita, informe técnico, actuación jurídica, entre otras).

PARÁGRAFO 1. Si dentro del plazo dispuesto en el presente artículo, el titular no cancela el valor, se generarán intereses de mora y se iniciará el procedimiento de cobro administrativo coactivo.

PARÁGRAFO 2. En virtud de la Ley 962 de 2005 (anti trámite), la cuenta de correo electrónico suministrada por el usuario para iniciar ó impulsar una actuación administrativa, será utilizada por la Entidad, para el envío del documento equivalente a factura.

ARTÍCULO 20. Contra la presente Resolución, procede el recurso de reposición ante el Directora Territorial Aburrá Norte, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha de notificación, en los términos del artículo 50 y siguientes del Decreto 01 de 1984.

ARTÍCULO 21. Notifíquese la presente providencia, de acuerdo a lo estipulado en los arts. 44 y 45 del Decreto 01 de 1984, a la Sociedad Construcciones El Cóndor S.A., por medio de su representante legal o quien haga sus veces, en la Calle 43BB 120B-151 Vía San Javier la Loma, Medellín.

ARTÍCULO 22. La presente actuación se publicará en el Boletín de la Corporación, de conformidad con los artículos 14 y 15 del Código Contencioso Administrativo y el artículo 71 de la Ley 99 de 1993, según el caso.

Dada en Medellín, a los 15 JUL 2014

NOTIFÍQUESE, PUBLIQUESE Y CÚMPLASE

ALEJANDRO ALZATE GARCÉS
Director Territorial

Expediente No. AN3-2005-8

Elaboró: Colegio Mayor de Antioquia (Lina María Restrepo)
Revisó: Alejandra María López Rivera.
Aprobó: Alejandro Alzate Garcés.

Asignación: AN-14-6299

Tiempo: 5 horas

ACTÚA

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA
CORANTIOQUIA
PUNTO DE ATENCION AL CIUDADANO - SEDE CENTRAL

CORANTIOQUIA

En la fecha 8 (Día) 9 (Mes) 2014 (Año) **y siendo las** 10 (Hora) 54 (Mtos) **am Se procede a Notificar**

Acto Administrativo _____ (Número) **Resolución** 130AN-15211 (Número) 15 (Día) 7 (Mes) 2014 (Año)

Proferida en el expediente AN3-2000-96

NOMBRE DEL NOTIFICADO: GABRIEL JAIME USUGA RAMIREZ

CEDULA DE CIUDADANIA No. 71.527.288

En calidad de :
Persona Natural [ ] **REPRESENTANTE L** [ ] **Autorizado** [X] **Apoderado** [ ]

Apoderado especial con tarjeta Profesional (abogado) [ ]

A nombre de: CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A
C.C./ 890922447-4

Con la firma queda constancia de entregarse copia auténtica, integra y gratuita de la providencia , infórmandose que contra esta procede ante la Dirección Territorial Aburrá Norte:

NINGÚN RECURSO [ ]
Artículo 49 del Decreto 01 de 1984 [ ]
Artículo 75 de la Ley 1437 de 2011 [ ]
Artículo 32 de la Ley 1333 de 2009 [ ] **Aplica para procesos sancionatorios**

RECURSO DE REPOSICIÓN [X]
Numeral 1 Artículo 50 Decreto 01 de 1984 [X] Procediendo dentro de los próximos 5 días hábiles ***Artículo 51 del Decreto 01 de 1984 de 2011***
Numeral 1 Artículo 74 de la Ley 1437 del 2011 [ ] Procediendo dentro de los próximos 10 días hábiles ***Artículo 78 de la Ley 1437 de 2011***

FIRMA DEL NOTIFICADO: Gabriel Usuga
DIRECCIÓN ACTUALIZADA: CRR 25#3-45 EL POBLADO
TELEFONO: 4480629
EMAIL:

Dado que el ciudadano manifiesta no saber firmar, se procede a registrar su huella

EL CIUDADANO ANEXA DOCUMENTO QUE LO ACREDITA COMO:

Representante Legal [ ] **Apoderado** [ ] **Autorizado** [ ]

Apoderado general, escritura pública N° [ ]

Se anexa

→ Informe Técnico: _____
→ Términos de referencia: DAA _____ EIA _____
→ Planos de: _____
→ Formulario de: _____
→ Documento equivalente a factura: _____
→ Otros: _____

El ciudadano se niega a firmar la constancia de notificación, en consecuencia el señor(a)

C.C. N°. _____ FIRMA A RUEGO _____

Nombre y Firma Notificador EDGAR DAVID PULGARIN MONTOYA

C.C. N°.714212246

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA
DIRECCIÓN TERRITORIAL ABURRÁ NORTE

RESOLUCIÓN 130 AN- 1407-15211_

"POR LA CUAL SE ADOPTA UNA DECISIÓN"

15 JUL 2014

El Director de la Oficina Territorial Aburrá Norte de La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia en uso de sus facultades conferidas mediante Resolución 3776 de enero 05 de 2001, y

ESTE DOCUMENTO ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL P.A.C. - CORANTIOQUIA

CONSIDERANDO

Que mediante Acto Administrativo 130AN-01629 del 20 de septiembre de 2000, CORANTIOQUIA asume el conocimiento de las diligencias correspondientes al proyecto Cantera Agregados San Javier, remitidas por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá mediante oficio 001642 del 6 de julio de 2000.

Que mediante Resolución número 130AN- 2528 del 21 de septiembre de 2004, se acepta el Plan de Manejo Ambiental por 8,5 años, para desarrollar el PROYECTO CANTERA AGREGADOS SAN JAVIER, localizado en la zona centro occidental, comuna 13, Municipio de Medellín, departamento de Antioquia, expediente AN3-2000-96.

Que mediante resolución 130AN-10170 del 3 de marzo de 2010 se autoriza la cesión del Plan de Manejo Ambiental a nombre de la sociedad CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A. con Nit. 890.922.447-4.

Que mediante radicado número 130AN-1212-3359 del 3 de diciembre de 2012, la empresa allega a la CORPORACIÓN informe de gestión ambiental correspondiente al año 2012.

Que mediante radicado número 130AN-1308-2530 del 23 de agosto de 2013, la empresa allega a la CORPORACIÓN informe de gestión ambiental correspondiente al período 2013 I.

Que mediante informe técnico con número de radicado 130AN-1309-24802 del 12 de septiembre de 2013, se definen los términos de referencia para la actualización del Plan de Manejo Ambiental.

Que mediante acto administrativo número 130AN-1309-23906 del 16 de septiembre de 2013, se requiere a la sociedad CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A. para que en el término de 60 días realice una actualización y ajuste del Plan de Manejo Ambiental autorizado.

Que mediante radicado número 130AN-1312-4156 del 16 de diciembre de 2013, la empresa allega la actualización del Plan de Manejo Ambiental dentro del término estipulado por la Corporación.

Que mediante radicado número 130AN-1402-682 del 14 de febrero de 2014 la empresa allega a la CORPORACIÓN informe de gestión ambiental correspondiente al período 2013 II.

Que mediante visita técnica la cual se evidencia en el informe técnico con radicado 130AN-1405-25398 del 19 de mayo de 2014, se evaluó la información allegada por la empresa, generando las siguientes conclusiones y recomendaciones, así:

"6-CONCLUSIONES

De acuerdo a la evaluación realizada, se considera viable ambientalmente aceptar la actualización del Plan de Manejo Ambiental para el desarrollo de las actividades en la Mina "Agregados San Javier Fase I", consistentes en la Explotación, Beneficio, Transformación, Cierre, Abandono y Restauración Ambiental, amparadas en el Contrato de Concesión Minera N°398 con Registro Minero N° GBTF-05 inscrito el 14-06-1994, para un mineral de arcilla y arena, a nombre de CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A. con nit, 890.922.447-4 ubicada en el municipio de Medellín, conforme con las características y especificaciones técnicas, medidas de manejo ambiental, actividades, periodicidad, lugares de implementación y plan de cierre y abandono descritos en el Plan de Manejo Ambiental.

El plan de manejo se aprueba por la vida útil del proyecto, correspondiente al término de la vigencia del contrato de concesión minera, contado a partir de la fecha de inscripción en el Registro Minero Nacional

Hacen parte integral de la Licencia Ambiental, el Plan de Manejo Ambiental, Informe de Avance y Cumplimiento, Plan de Emergencias y Contingencia y Cronograma anual del Plan de Manejo.

En cumplimiento al Programa de Seguimiento y Monitoreo y a la Supervisión Ambiental, se deben presentar informes de interventoría cada 6 meses.

Cualquier cambio o modificación al proyecto se deberá informar a la Corporación o en caso de detectarse impactos o efectos ambientales no previstos, se deberá informar a la Dirección Territorial Aburrá Norte, para determinar las medidas ambientales requeridas para mitigar, corregir, controlar y compensar los impactos.

La descripción en términos generales del proyecto minero objeto de actualización del Plan de Manejo Ambiental es la siguiente:

Actividad	*Características*
Sistema de Explotación	*Cielo abierto, proceso discontinuo, Ancho de Berma = 5 m Altura de Talud = 6 m* *La cota mínima de intervención es de 1650 y la cota máxima de intervención es de 1808.*
Manejo de aguas de escorrentía	*El manejo de aguas se realizará mediante la adecuación de canales perimetrales que conduzcan las aguas lluvias.* *Se realizarán obras de drenaje proporcionando mayor circulación y una evacuación ágil a través del talud en las zonas de botadero.*

Remoción de estériles y acumulación en patio	*Para el acondicionamiento de las zonas de botadero se ejecuta el levantamiento topográfico, para generar las curvas de nivel chequeando que los niveles del botadero sean los correctos, para su posterior planeación de la cantidad de material estéril a depositar mes a mes multiplicado por el factor de esponjamiento del estéril en la mina.*
Vías	*Se conservará la operatividad de las vías de acceso que se consideren pertinentes para la operación de las fases II y III, en concordancia con los requerimientos para acceso a los sitios de monitoreo y para las actividades propias del destino final de protección para conservación que se presentará en las diferentes áreas.*
Beneficio de los minerales	*La planta de beneficio instalada para el aprovechamiento de arenas dispone de: tolva, zaranda húmeda, dos norias, hidrociclón, bandas transportadoras, tanque sedimentador, tanque de almacenamiento de aguas, sistema de bombeo*

7. RECOMENDACIONES

1. *Se recomienda al área jurídica aceptar la actualización del Plan de Manejo Ambiental para el desarrollo de las actividades en la Mina "Agregados San Javier Fase I", conforme con las características y especificaciones técnicas, medidas de manejo ambiental, actividades, periodicidad, lugares de implementación descritos en el presente informe.*

2. *En lo referente al Plan de Manejo Ambiental, la oficina jurídica de la territorial deberá requerir al usuario para que allegue en un término de 60 días la siguiente información*

- *Describir el estimativo de volúmenes diarios, mensuales y anuales de todos los residuos generados.*

- *Presentar el programa de cierre, recuperación y rehabilitación de tierras con el fin de realizar control al cierre progresivo de la explotación.*

- *Presentar propuesta para el desarrollo del plan de recuperación, cierre y abandono para realizarse simultáneamente con la operación y terminación de los frentes de explotación. En el plan de abandono deberá presentar la localización exacta de los trabajos a realizar y su ubicación sobre planos de la infraestructura y los trabajos planteados, con el fin de realizar el control y seguimiento a los mismos.*

- *Presentar el plan de mantenimiento de repoblamiento forestal como mínimo a 5 años.*

- *Presentar plano donde se muestre el plan de manejo y la secuencia de explotación con la delimitación de los sectores a explotar cada año a escala 1:2000 o mayor.*

- *Presentar diseño de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales. Según el Decreto 3930 de 2010, los planos deben contener: origen, cantidad y localización georeferenciada de las descargas al cuerpo de agua*

- *Presentar mapa con el análisis del factor riesgo en los diversos niveles y zonas más vulnerables (con énfasis en el gasoducto).*

- *Presentar plano de estructuras complementarias de drenaje, su ubicación y diseño para el manejo de aguas de escorrentía.*

- *Presentar memorias de cálculo de las trampas de grasas existentes*

- *Allegar copia de la cuenta de servicios públicos que soporte la información relacionada con la descarga de las aguas residuales domésticas a la red de alcantarillado público de EPM.*

- *Presentar estudio de emisión de ruido en el presente año 2014.*

- *Para el cronograma de ejecución y costos se deberá detallar las unidades de medida, las cantidades y costos totales proyectados. Deberá ser proyectado para los primeros cinco (5) años de la explotación minera.*

3. *En lo referente al Informe de Gestión Ambiental, el usuario deberá incluir en el próximo informe la siguiente información:*

- *Anexar la cuantificación de las actividades, contrastando lo programado y ejecutado, la ponderación de la eficacia de las medidas de manejo ambiental, análisis de los resultados de los monitoreos realizados.*

- *Presentar actas de reunión como evidencia de los acercamientos realizados con la comunidad cercana al proyecto.*

4. *Si la empresa en su actividad productiva genera más de diez kilogramos de residuos peligrosos "RESPEL", deberá solicitar su registro como generador de Respel, con base en lo definido en el Decreto 4741 de 2005 y allegar certificado a la Corporación*

5. *Si el Código CIIU (Código Industrial Internacional unificado) de la empresa se encuentra entre los capítulos 15 y 37, la empresa deberá realizar su inscripción en el Registro Único Ambiental "RUA" con base en lo dispuesto en las Resoluciones 0941 de 2009 y 1026 de 2010 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial".*

Que de acuerdo al Informe técnico con radicado 130AN-1405-25398 del 19 de mayo de 2014, La Actualización del Plan de Manejo Ambiental presentado por CONTSRUCCIONES EL CONDOR S.A para el desarrollo de las actividades en la Mina "Agregados San Javier Fase I", consistentes en la Explotación, Beneficio, Transformación, Cierre, Abandono y Restauración Ambiental, amparadas en el Contrato de Concesión Minera N°398 con

Registro Minero N° GBTF-05, cumple con los requerimientos ambientales y técnicos, y por lo tanto se procederá a su aceptación mediante la presente Resolución.

Que de conformidad con la Ley 1333 de 2009, la violación de las normas sobre protección ambiental y manejo de recursos naturales renovables, conlleva la imposición de sanciones, previo procedimiento sancionatorio ambiental.

Que en mérito de lo anterior, el Director de la Territorial Aburrá Norte,

RESUELVE

ARTICULO 1°. Aprobar la actualización del Plan de Manejo Ambiental para el desarrollo de las actividades en la Mina "Agregados San Javier Fase I", consistentes en la Explotación, Beneficio, Transformación, Cierre, Abandono y Restauración Ambiental, amparadas en el Contrato de Concesión Minera N°398 con Registro Minero Nacional GBTF-05, para mineral de arcilla y arena, a nombre de CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A. con NIT, 890.922.447-4 ubicada en el municipio de Medellín, conforme con las características y especificaciones técnicas, medidas de manejo ambiental, actividades, periodicidad, lugares de implementación y plan de cierre y abandono descritos en el Plan de Manejo Ambiental.

ARTÍCULO 2°. La Actualización del Plan de Manejo Ambiental se aprueba por el mismo término otorgado en la Resolución 130AN-2528 del 21 de septiembre de 2004, esto es por la vigencia de 8,5 años.

ARTICULO 3°. Requerir a CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A. con NIT, 890.922.447-4, para que allegue en un término perentorio de 60 días, contados a partir de la notificación del presente acto, la siguiente información:

- Describir el estimativo de volúmenes diarios, mensuales y anuales de todos los residuos generados.

- Presentar el programa de cierre, recuperación y rehabilitación de tierras con el fin de realizar control al cierre progresivo de la explotación.

- Presentar propuesta para el desarrollo del plan de recuperación, cierre y abandono para realizarse simultáneamente con la operación y terminación de los frentes de explotación. En el plan de abandono deberá presentar la localización exacta de los trabajos a realizar y su ubicación sobre planos de la infraestructura y los trabajos planteados, con el fin de realizar el control y seguimiento a los mismos.

- Presentar el plan de mantenimiento de repoblamiento forestal como mínimo a 5 años.

- Presentar plano donde se muestre el plan de manejo y la secuencia de explotación con la delimitación de los sectores a explotar cada año a escala 1:2000 o mayor.

- Presentar diseño de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales. Según el Decreto 3930 de 2010, los planos deben contener: origen, cantidad y localización georeferenciada de las descargas al cuerpo de agua

- Presentar mapa con el análisis del factor riesgo en los diversos niveles y zonas más vulnerables (con énfasis en el gasoducto).

- Presentar plano de estructuras complementarias de drenaje, su ubicación y diseño para el manejo de aguas de escorrentía.

- Presentar memorias de cálculo de las trampas de grasas existentes

- Allegar copia de la cuenta de servicios públicos que soporte la información relacionada con la descarga de las aguas residuales domésticas a la red de alcantarillado público de EPM.

- Presentar estudio de emisión de ruido en el presente año 2014.

- Para el cronograma de ejecución y costos se deberá detallar las unidades de medida, las cantidades y costos totales proyectados. Deberá ser proyectado para los primeros cinco (5) años de la explotación minera.

En lo referente al Informe de Gestión Ambiental, el usuario deberá incluir en el próximo informe la siguiente información:

- Anexar la cuantificación de las actividades, contrastando lo programado y ejecutado, la ponderación de la eficacia de las medidas de manejo ambiental, análisis de los resultados de los monitoreos realizados.

- Presentar actas de reunión como evidencia de los acercamientos realizados con la comunidad cercana al proyecto.

- Si la empresa en su actividad productiva genera más de diez kilogramos de residuos peligrosos "RESPEL", deberá solicitar su registro como generador de Respel, con base en lo definido en el Decreto 4741 de 2005 y allegar certificado a la Corporación.

- Si el Código CIIU (Código Industrial Internacional unificado) de la empresa se encuentra entre los capítulos 15 y 37, la empresa deberá realizar su inscripción en el Registro Único Ambiental "RUA" con base en lo dispuesto en las Resoluciones 0941 de 2009 y 1026 de 2010 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial".

PARAGRAFO: Si vencido el plazo establecido en el presente artículo, no se ha dado cumplimiento a las obligaciones contempladas, la corporación iniciará trámite sancionatorio de conformidad con la Ley 1333 de 2009, por

incumplimiento a las obligaciones y por las afectaciones ambientales que pueda causar el proyecto.

ARTICULO 4°. Si con el desacato a las exigencias anteriores, se llegaren a afectar recursos naturales y el medio ambiente, se dará inicio al respectivo trámite contravencional requerido.

ARTÍCULO 5°. Ordenar visita de control y seguimiento, en un plazo no mayor a 90 días, con el fin de verificar las obligaciones contenidas en este acto administrativo.

ARTÍCULO 6°. La presente actuación se publicará en el Boletín de la Corporación, de conformidad con los artículos 14 y 15 del Código Contencioso Administrativo y el artículo 71 de la Ley 99 de 1993, según el caso.

ARTICULO 7°. Contra la presente resolución procede el recurso de reposición, el cual podrá interponerse por escrito dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a su notificación, según lo establecido en el artículo 50 del código contencioso administrativo, Decreto 01 de 1984.

ARTICULO 8°. Notifíquese la presente providencia a la Sociedad CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A, con número de NIT 890.922.447-4, representada legalmente por la señora Ana María Jaillier Correa C.C. 42.895.563, ubicado en la Carrera 25 3-45, piso 3, Medellín, de acuerdo a lo consagrado en los arts. 44 y 45 del Decreto 01 de 1984.

Dado en Medellín a los, 15 JUL 2014

NOTIFÍQUESE, PUBLIQUESE Y CÚMPLASE

ALEJANDRO ALZATE GARCÉS
Director Territorial

Expediente No. AN3-2000-96

Elaboró: Colegio Mayor de Antioquia (Lina María Restrepo Gaviria)
Revisó: Alejandra María López Rivera
Aprobó: Alejandro Alzate Garcés

Asignación: AN-14-5170

Tiempo: 3 horas

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO

Expediente: C4068005

RMN: GHMO-03

MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)

Vigencia Desde: 16/09/1998 Hasta: 30/11/2033

Fecha y Hora de Registro: 16/09/1998 00:00:00

TITULARES: IDENTIFICACIÓN

CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A. N 8909224474

AREA TOTAL: 42 Hectárea(s) y 6764 mt(s)2 MUNICIPIOS: MEDELLÍN-ANTIOQUIA

MINERALES: MATERIALES DE CONSTRUCCION

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

AREA: 1

PUNTO ARCIFINIO: CONFLUENCIA DE LA QUEBRADA LA LEONARDA CON LA QUEBRADA LA HUESO

NORTE: 1183787,0000

ESTE: 1160910,0000

PLANCHA IGAC: 146

ALINDERACIÓN

Coordenada Norte	Coordenada Este
1184236,0000	1159660,0000
1184610,0000	1159660,0000
1184610,0000	1159988,0000
1184906,0000	1159988,0000
1184906,0000	1159168,0000
1184236,0000	1159168,0000

ANOTACIONES

ANOTACIÓN: 1 FECHA ANOTACIÓN: 16/09/1998

TIPO ANOTACIÓN: LICENCIA EXPLORACION FECHA EJECUTORIA:

DOCUMENTO RESOLUCION NÚMERO: 9346

EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 09/02/1998

LUGAR: MEDELLÍN

ESPECIFICACIÓN OTORGA LICENCIA DE EXPLORACION

ANOTACIÓN: 2 FECHA ANOTACIÓN: 20/12/2001

TIPO ANOTACIÓN: SIN DEFINIR FECHA EJECUTORIA: 10/12/2001

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO	Expediente: C4068005 RMN: GHMO-03
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)	
Vigencia Desde: 16/09/1998 Hasta: 30/11/2033	Fecha y Hora de Registro: 16/09/1998 00:00:00

45

EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 29/11/2001
LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
ESPECIFICACIÓN SE ADOPTA EL NUEVO SISTEMA DE REGISTRO MINERO NACIONAL, EL CODIGO: 98-00905-04068-01-00000-00 CAMBIA A: GHMO-03

ANOTACIÓN: 3 FECHA ANOTACIÓN: 01/12/2003
TIPO ANOTACIÓN: CONTRATO DE CONCESION FECHA EJECUTORIA: 27/08/2003
DOCUMENTO CONTRATO NÚMERO: 4068
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 27/08/2003
LUGAR: MEDELLÍN
ESPECIFICACIÓN CONTRATO DE CONCESIOMN PARA LA EXPLORACION - EXPLOTACION NRO 4068

ANOTACIÓN: 4 FECHA ANOTACIÓN: 04/05/2004
TIPO ANOTACIÓN: POLIZA DE CUMPLIMIENTO FECHA EJECUTORIA: 19/01/2004
DOCUMENTO CERTIFICACION NÚMERO: 046500384
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 19/01/2004
LUGAR: MEDELLÍN
ESPECIFICACIÓN POLIZA DE CUMPLIMIENTO QUE GARANTIZA EL CONTRATO DE CONCESION PARA MEDIANA MINERIA RELACIONADOP CON LA EXPLOTACION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION. NO. DEL CONTRATO DE CONCESION 4068. COMENTARIOS: REEMPLAZA LA POLIZA 016515203 POR CAMBIO DE ASEGURADO Y DE FORMATO

ANOTACIÓN: 5 FECHA ANOTACIÓN: 18/08/2010
TIPO ANOTACIÓN: CAMBIO DE RAZON SOCIAL FECHA EJECUTORIA: 18/06/2010
DOCUMENTO RESOLUCION NÚMERO: 0093908
EXPEDIDO POR: GOBERNACION DE ANTIOQUIA FECHA DOCUMENTO: 20/05/2010
LUGAR: MEDELLÍN
ESPECIFICACIÓN ARTICULO PRIMERO : ORDENAR EL CAMBIO DE TITULAR DEL CONTRATO DE CONCESION DE MEDIANA MINERIA, No.4068, EN CONSIDERACION A LA FUSION POR ABSORCION REALIZADA.ARTICULO SEGUNDO : DECLARAR COMO TITULAR DEL CONTRATO DE CONCESION DE MEDIANA MINERIA, No.4068, A LA SOCIEDAD CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A.

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO	Expediente: C4068005 RMN: GHMO-03
MODALIDAD: CONTRATO DE CONCESION (D 2655)	
Vigencia Desde: 16/09/1998 Hasta: 30/11/2033	Fecha y Hora de Registro: 16/09/1998 00:00:00

NOTA ACLARATORIA

De acuerdo con la circular Número 0010 del 18 de junio de 2015 expedida por la Agencia Nacional de Minería ANM -, se fija la directriz relacionada con la inscripción de prendas mineras, donde se determina que "Por disposición de la Ley 1676 de 2013 y el Decreto 400 de 2014 las garantías mineras o cualquier gravamen que recaiga sobre el derecho a explorar y explotar en los términos de la señalada norma, deben ser consultadas en el registro de Garantías Mobiliarias, el cual se desarrollará por parte de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (Confecamaras)".

********** FIN DE ESTE DOCUMENTO **********

CERTIFICACIÓN

Construcciones el Cóndor S.A es una sociedad legalmente constituida de conformidad con las leyes de la República de Colombia, con domicilio en el municipio de Medellín, departamento de Antioquia. Es propietaria de la cantera Agregados San Javier, ubicada en la calle 43BB #120B - 151 barrio San Javier la Loma, cuyo objeto es la explotación, producción y comercialización de materiales pétreos.

La cantera Agregados San Javier se encuentra aparado por tres contratos de concesión minera, a nombre de la sociedad Construcciones el Cóndor:

1. Contrato de Concesión Minera 398, con registro minero GBTF-05.
2. Contrato de Concesión Minera 4068, con registro minero GHMO-03.
3. Contrato de Concesión Minera 5781, con registro minero HEPO-13.

Igualmente, para el desarrollo de sus operaciones la sociedad es titular de los siguientes permisos ambientales otorgados por la Corporación Autónoma Regional de Antioquia- CORANTIOQUIA:

1. Resolución 130AN-2528 del 2004, por medio del cual, se aprueba el plan de gestion ambiental del titulo minero 398, con una vigencia de 8.5 años. Esta fue actualizada mediante la Resolución 130AN-1407-15211 del 2014, para el mismo periodo de vigencia inicial (Expediente AN3-2000-6).
2. Resolución 130AN1211-13635 del 2012, por la cual se otorga concesión de aguas para el proceso industrial del titulo minero 398, con una vigencia de cinco años. Actualizada por medio de la Resolución 160AN-RES1809-4905 del 2018, por otros cinco años. (Expediente AN1-2010- 64).
3. Resolución AN-2525 de 2004, se otorga el permiso de emisiones atmosféricas a la empresa para la explotación minera a cielo abierto del titulo minero 398, con una vigencia de cinco años, la cual ha sido actualizada mediante las Resoluciones 130AN-9476 de 2009 y 130AN1411-15881 de 2014, esta última se encuentra en proceso de renovación (AN6-2003-2).
4. Resolución 130AN1407-15213 del 2014, por la cual se acepta una licencia ambiental global para el titulo minero 4068, con una vigencia 35 años (Expediente AN3-2005-8).

Por políticas internas de la compañía no entregamos permiso y licencias. Para constancia se firma el 8 de octubre de 2021.

ALEJANDRO CORREA
Representante Legal.

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO

Expediente: C398005

RMN: GBTF-05

MODALIDAD: LICENCIA DE EXPLORACION\ CONTRATO DE CONCESION (L 685)

Vigencia Desde: 14/06/1994 Hasta: 11/04/2039

Fecha y Hora de Registro: 14/06/1994 00:00:00

TITULARES: IDENTIFICACIÓN

CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A. N 8909224474

AREA TOTAL: 31 Hectárea(s) y 2979 mt(s)2 MUNICIPIOS: MEDELLÍN-ANTIOQUIA

MINERALES: GRAVAS NATURALES\ ARCILLA\ ARENA

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

AREA: 1

PUNTO ARCIFINIO: MIGRADO COMO PRIMER PUNTO DEL POLIGONO

NORTE: 1184071,0000

ESTE: 1160064,0000

PLANCHA IGAC: 146

ALINDERACIÓN

Coordenada Norte	Coordenada Este
1184122,0000	1160032,0000
1184189,0000	1160038,0000
1184240,0000	1160091,0000
1184280,0000	1160144,0000
1184278,0000	1160211,0000
1184236,0000	1160260,0000
1184201,0000	1160308,0000
1184157,0000	1160327,0000
1184113,0000	1160324,0000
1184071,0000	1160381,4000
1184591,0000	1160381,4000
1184591,0000	1159681,5000
1184071,0000	1159681,5000

ANOTACIONES

ANOTACIÓN: 1 FECHA ANOTACIÓN: 14/06/1994

TIPO ANOTACIÓN: LICENCIA EXPLORACION FECHA EJECUTORIA: 26/04/1994

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO	Expediente: C398005 RMN: GBTF-05
MODALIDAD: LICENCIA DE EXPLORACION\ CONTRATO DE CONCESION (L 685)	
Vigencia Desde: 14/06/1994 Hasta: 11/04/2039	Fecha y Hora de Registro: 14/06/1994 00:00:00

2240

EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 26/04/1994
LUGAR: MEDELLÍN
ESPECIFICACIÓN OTORGA LICENCIA DE EXPLORACION

ANOTACIÓN: 2 FECHA ANOTACIÓN: 28/07/1997
TIPO ANOTACIÓN: POLIZA DE CUMPLIMIENTO FECHA EJECUTORIA: 06/05/1997
DOCUMENTO POLIZA NÚMERO: 525624
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 06/05/1997
LUGAR: MEDELLÍN
ESPECIFICACIÓN GARANTIZA CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES

ANOTACIÓN: 3 FECHA ANOTACIÓN: 20/12/2001
TIPO ANOTACIÓN: SIN DEFINIR FECHA EJECUTORIA: 10/12/2001
DOCUMENTO RESOLUCION NÚMERO: 45
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 29/11/2001
LUGAR: BOGOTÁ, D.C.
ESPECIFICACIÓN SE ADOPTA EL NUEVO SISTEMA DE REGISTRO MINERO NACIONAL, EL CODIGO: 94-00518-00398-01-00000-00 CAMBIA A: GBTF-05

ANOTACIÓN: 4 FECHA ANOTACIÓN: 15/05/2007
TIPO ANOTACIÓN: APROBAR INFORMES FECHA EJECUTORIA: 18/03/2004
DOCUMENTO RESOLUCION NÚMERO: 0102
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 08/03/2004
LUGAR: MEDELLÍN
ESPECIFICACIÓN APROBAR EL PROGRAMA DE TRABAJOS Y OBRAS, RELACIONADO CON EL TITULO RADICADO EN EL NUMERO 0398.

ANOTACIÓN: 5 FECHA ANOTACIÓN: 15/05/2007
TIPO ANOTACIÓN: ACEPTAR REDUCCION AREA/NUEVA ALINDERACION/AREA MODIFICADA FECHA EJECUTORIA: 20/09/2005
DOCUMENTO RESOLUCION NÚMERO: 253
EXPEDIDO POR: REGIONAL BOGOTA FECHA DOCUMENTO: 19/08/2005
LUGAR: MEDELLÍN
ESPECIFICACIÓN SE ADICIONA EL ARTICULO 4 DE LA RESOLUCION NO. 0102 DEL 8 DE MARZO DE 2004, EN EL

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO	Expediente: C398005 RMN: GBTF-05
MODALIDAD: LICENCIA DE EXPLORACION\ CONTRATO DE CONCESION (L 685)	
Vigencia Desde: 14/06/1994 Hasta: 11/04/2039	Fecha y Hora de Registro: 14/06/1994 00:00:00

SENTIDO QUE SE ACEPTA LA REDUCCION PARCIAL DEL AREA PRESENTADA POR LA SOCIEDAD AGREGADOS SAN JAVIER S.A. A LA LICENCIA RADICADA BAJO EL NO. 0398.

ANOTACIÓN:	6	FECHA ANOTACIÓN:	12/04/2010
TIPO ANOTACIÓN:	ACOGIMIENTO A LA LEY 685	FECHA EJECUTORIA:	10/12/2009
DOCUMENTO	CONTRATO	NÚMERO:	0398
EXPEDIDO POR:	GOBERNACION DE ANTIOQUIA	FECHA DOCUMENTO:	10/12/2009
LUGAR:	MEDELLÍN		
ESPECIFICACIÓN	INSCRIPCION EN EL REGISTRO MINERO NACIONAL DEL CONTRATO UNICO DE CONCESION NRO 0398.		

ANOTACIÓN:	7	FECHA ANOTACIÓN:	22/09/2011
TIPO ANOTACIÓN:	CAMBIO DE TITULAR POR ABSORCIÓN Y/O FUSIÓN	FECHA EJECUTORIA:	15/04/2011
DOCUMENTO	RESOLUCION	NÚMERO:	RES.011280
EXPEDIDO POR:	GOBERNACION DE ANTIOQUIA	FECHA DOCUMENTO:	05/04/2011
LUGAR:	MEDELLÍN		
ESPECIFICACIÓN	ART.PRIMERO: Ordenar el cambio de la titularidad de fusion y/o absorcion del contrato de concesion 398 (C398005), de la sociedad AGREGADOS SAN JAVIER S.A. por CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A., segun RES.011280 del 05/04/2011		

ANOTACIÓN:	8	FECHA ANOTACIÓN:	04/10/2019
TIPO ANOTACIÓN:	ACLARACION/MODIFICACION DE TITULO	FECHA EJECUTORIA:	04/10/2019
DOCUMENTO	OTROSI	NÚMERO:	1
EXPEDIDO POR:	GOBERNACION DE ANTIOQUIA	FECHA DOCUMENTO:	04/10/2019
LUGAR:	MEDELLÍN		
ESPECIFICACIÓN	INSCRIPCION EN EL REGISTRO MINERO NACIONAL DEL OTROSI No. 1 AL CONTRATO DE CONCESION MINERA RADICADO CON PLACA No. C398005, celebrado entre el Gobernador del Departamento de Antioquia y la sociedad CONSTRUCCIONES EL CONDOR S.A., identificada con NIT No. 890.922.447-4, mediante el cual las partes acuerdanlas siguientes clausulas: PRIMERA. ADICIONAR el objeto del Contrato de Concesion Minera con placa No. C398005, el cual quedara asi: Objeto. 1.1. El presente contrato tiene por objeto la realizacion por parte de EL CONCESIONARIO de un proyecto de explotacion economica de ARCILLA, ARENA Y GRAVAS DE CANTERA (...) SEGUNDA. Modificar la Clausula Cuarta de la Minuta de Contrato de Concesion minera con placa No.		

CERTIFICADO DE REGISTRO MINERO	Expediente: C398005 RMN: GBTF-05
MODALIDAD: LICENCIA DE EXPLORACION\ CONTRATO DE CONCESION (L 685)	
Vigencia Desde: 14/06/1994 Hasta: 11/04/2039	Fecha y Hora de Registro: 14/06/1994 00:00:00

C398005, la cual quedara asi: CUARTA. Duracion del Contrato y Etapas. El presente contrato tendra una duracion maxima de VEINTINUEVE (29) AÑOS, contados a partir de la fecha de su inscripcion en el Registro Minero Nacional segun lo señalado en el Articulo 70 del Codigo de Minas, el que ocurrio el 12 de abril de 2010 (es decir hasta el 11/04/2039) teniendo en cuenta que se otorgo para la etapa de explotacion (...)

NOTA ACLARATORIA

De acuerdo con la circular Número 0010 del 18 de junio de 2015 expedida por la Agencia Nacional de Minería ANM -, se fija la directriz relacionada con la inscripción de prendas mineras, donde se determina que "Por disposición de la Ley 1676 de 2013 y el Decreto 400 de 2014 las garantías mineras o cualquier gravamen que recaiga sobre el derecho a explorar y explotar en los términos de la señalada norma, deben ser consultadas en el registro de Garantías Mobiliarias, el cual se desarrollará por parte de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (Confecamaras)".

********** FIN DE ESTE DOCUMENTO **********

Ana María González Borrero
Coordinadora de Catastro y Registro Minero

LISTADO PERSONAL INTERVENTORIA.

LISTADO DE PERSONAL DE INTERVENTORIA

Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

CONSTRUMAJ S.A.S
INTERVENTORIA Y OBRAS CIVILES

CONTRATO No.	4600098717 DE 2023	**PERIODO:**	08 AL 30 DE AGOSTO DE 2023
OBJETO:	INTERVENTORIA AL SUMINISTRO DE MEZCLA ASFALTICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LA MALLA VIAL		
CONTRATISTA:	CONSTRUMAJ S.A.S	**SUPERVISOR**	GUSTAVO ALONSO ARENAS ZAPATA

CARGO	NOMBRE Y APELLIDO	DOCUMENTO DE IDENTIDAD
RESIDENTE DE INTERVENTORIA	DIANA PATRICIA RESTREPO RESTREPO	42.758.901
PROFESIONAL ESPECIALISTA EN VIAS Y TRANSPORTE	JUAN DIEGO JIMENEZ SERNA	79.912.944
PROFESIONAL SOCIAL	SULAY ANDREA MONTOYA MONTAÑO	21.466.378
TECNOLOGO EN OBRAS CIVILES	MARIA ROCIO RUIZ RIOS	21.632.349
TECNOLOGO ADMINISTRATIVO	ANGIE SORANY RODRIGUEZ BARRAGAN	1.006.007.131
CONDUCTOR	DIEGO ANDRES ESCOBAR CADAVID	71.736.031

EXAMENES MEDICOS OCUPACIONALES.

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

IDENTIFICACION

Orden:	314575	**Documento:**	42758901
Nombre:	DIANA PATRICIA RESTREPO RESTREPO	**Sexo:**	Femenino
Fecha nacimiento:	1963-02-27	**Edad (años):**	60
Fecha Diligenciamiento examen:	2023-08-08 08:14 am	**Fecha impresión:**	2023-09-05 02:46 pm

Tipo examen:	Ingreso		
Empresa:	Construmaj SAS	**Empresa en misión:**	
Estado civil:	Soltero	**Hijos:**	1
Departamento:	ANTIOQUIA	**Ciudad:**	Medellín
Dirección:	CRA 80 #33 32 APART 301 LAURELES	**Barrio:**	LAURELES
Celular:	3016201724	**Teléfono:**	NO TIENE
Escolaridad:	Universitaria	**Profesión:**	INGENIERA CIVIL
Oficio:	INGENIERA RESIDENTE	**Actividad Económica:**	CONSTRUCCION
Tipo vinculación Entidad Promotora de Salud (EPS):	Cotizante	**Empresa Promotora de Salud (EPS):**	SURA EPS
Administradora de Riesgos Laborales (ARL):	No sabe	**Administradora del Fondo de Pensiones (AFP):**	NINGUNA
Nombre del acompañante:	NO APLICA	**Teléfono acompañante:**	NO APLICA
Nombre del responsable:	NO APLICA	**Teléfono responsable:**	NO APLICA
Parentesco responsable:	NO APLICA		

Sr(a). Andrei Arroyave Rincón
Registro:
Recepcion
Cédula de Ciudadanía : 1027801754

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

CONCEPTO DE APTITUD

Concepto de aptitud	No Presenta Restricción para Desempeñar el Cargo

Conclusiones y Recomendaciones

- No presenta comorbilidades de riesgo, ni sintomatología para el SARS Cov2.
- NO PRESENTA RESTRICCIÓN PARA EL CARGO DE INGENIERA RESIDENTE

CONTROL OPTOMETRÍA EPS
CONTROL MÉDICO EPS
CONTROL NUTRICIONISTA EPS

- USAR LOS ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL SUMINISTRADOS POR LA EMPRESA
- IMPLEMENTAR HÁBITOS DE VIDA SALUDABLE
- RECOMENDACIONES PARA PREVENIR CONTAGIO POR SARS COV2:

Capacitar a los trabajadores en aspectos relacionados con la forma de transmisión del COVID- 19 y las maneras de prevenirlo, siguiendo los lineamientos expedidos por el Ministerio de Salud y Protección Social,
La higiene de manos con alcohol glicerinado o gel desinfectante se debe realizar siempre y cuando las manos están visiblemente limpias. Debe realizar el protocolo de lavado de manos con una periodicidad mínima de 3 horas en donde el contacto con el jabón debe durar mínimo 20 - 30 segundos, y después de entrar en contacto con superficies que hayan podido ser contaminadas por otra persona (manijas, pasamanos, cerraduras, transporte), después de ir al baño, manipular dinero y antes y después de comer.
En caso de tener síntomas gripales utilizar tapabocas y quedarse en casa.
Cuando algún trabajador experimente síntomas respiratorios en casa, debe informar al empleador para que se pueda realizar el aislamiento preventivo en casa. El trabajador debe informar a la EPS en las líneas de atención que esta disponga para que inicie el protocolo estipulado por el Ministerio de Salud y Protección Social
Debe permanecer al menos a 2 metros de distancia de otras personas y entre los puestos de trabajo evitando contacto directo. Conservar las distancias ordenadas en transporte público.
No se deben permitir reuniones en grupos en los que no pueda garantizar la distancia mínima de 2 metros entre cada persona.
Los responsables del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa deben definir los Elementos de Protección Personal indicados para la protección personal de acuerdo con la labor para la prevención del SARS Cov2.
Uso del tapabocas en el transporte público, vías, en áreas con afluencia masiva de personas, donde no sea posible mantener dos metros de distancia de otras personas.
Siempre debe hacer el lavado de manos antes y después de usar el tapabocas.
Hay que asegurar que se cumplan las disposiciones y recomendaciones de las autoridades de salud con relación a la prevención del contagio por SARS Cov2,
Se debe desarrollar un proceso diario de monitoreo de estado de salud y temperatura del personal, para detectar al personal enfermo o con síntomas de SARS Cov2. En lo posible, utilizando termómetro láser o digital. Frecuencia e instancias: Toma diario de temperatura al ingreso, durante la jornada laboral y salida del turno.
Consultar programas de Promoción y Prevención en su EPS de acuerdo a la edad y género. (Resolución 412 Ministerio de Protección).

Incluir el sistema de vigilancia Epidemiológica

Visual	No	**Auditivo**	No

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

Respiratorio:	No	**Ergonómico:**	No
Químico:	No	**Cardiovascular:**	No
Psicosocial:	No	**Requiere estar en Sistema de Vigilancia Epidemiológica:**	No

RECOMENDACIONES

Programa de Protección Cardiovascular y Metabólica
CONSULTAR NUTRICIONISTA.
ACTIVIDAD FÍSICA DIARIA MÍNIMO 1/2 HORA.
INGRESAR AL PROGRAMA DE ESTILOS DE VIDA SALUDABLES DE LA EMPRESA.

Programa de Protección Osteomuscular
TRABAJO ESTÁTICO: VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO.
INDUCCIÓN EN HIGIENE POSTURAL Y PAUSAS ACTIVAS.
DINÁMICO Y CARGAS: INDUCCIÓN EN MANEJO SEGURO DE CARGAS E HIGIENE POSTURAL.
MOVIMIENTOS REPETITIVOS: PAUSAS ACTIVAS CON ÉNFASIS EN ESTIRAMIENTO Y DESCANSO DE LAS ZONAS INVOLUCRADAS.
ADECUADA INDUCCIÓN POR PARTE DEL EMPLEADOR EN LAS NORMAS DE HIGIENE POSTURAL.

Programa de Protección Respiratorio
USE MASCARILLA O RESPIRADOR CON FILTRO EN CASO DE EXPOSICIÓN A QUÍMICOS O MATERIAL PARTICULADO.
PROTECCIÓN DE VÍAS AÉREAS EN PERSONAS ASMÁTICAS EXPUESTAS A POLVO U OTROS ALERGENOS.

Otros
VIGILAR QUE EL TRABAJADOR TENGA EL TIPO DE PROTECCIÓN ADECUADA PARA LA TAREA SEGÚN LOS RIESGOS DEL OFICIO.

RESUMEN DE RESULTADOS

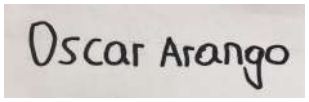
Audiometria	Realizado
Columna y Osteomuscular	Realizado
Examen Físico	Realizado
Órganos y Sentidos	Realizado
Visiometría	Realizado

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)



Dr(a) Oscar Ivan Arango Arango
Registro: 5193612
Licencia Salud Ocupacional: 0301684
Médico Esp. Seguridad y Salud en el Trabajo
Cédula de Ciudadanía : 71295937

DIANA PATRICIA RESTREPO RESTREPO
Cédula de Ciudadanía : 42758901

Señor usuario al usted firmar; esta autorizando a Labor y Salud la realización del examen médico, las ayudas diagnósticas con fines laborales y el tratamiento de los datos personales de acuerdo con la normatividad vigente.

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

IDENTIFICACION

Orden:	314582	**Documento:**	21466378
Nombre:	SULAY ANDREA MONTOYA MONTAÑO	**Sexo:**	Femenino
Fecha nacimiento:	1976-08-29	**Edad (años):**	46
Fecha Diligenciamiento examen:	2023-08-08 09:16 am	**Fecha impresión:**	2023-09-05 02:48 pm

Tipo examen:	Ingreso		
Empresa:	Construmaj SAS	**Empresa en misión:**	
Estado civil:	Unión Libre	**Hijos:**	1
Departamento:	ANTIOQUIA	**Ciudad:**	Medellín
Dirección:	CLL 94A #63A 80 TRICENTENARIO	**Barrio:**	TRICENTENARIO
Celular:	3104351694	**Teléfono:**	NO TIENE
Escolaridad:	Postgrado	**Profesión:**	MAESTRIA EN DESARROLLO HUMANO Y SOCIAL
Oficio:	PROFESIONAL SOCIAL ESPECIALIZADA	**Actividad Económica:**	CONSTRUCCION
Tipo vinculación Entidad Promotora de Salud (EPS):	Cotizante	**Empresa Promotora de Salud (EPS):**	SURA EPS
Administradora de Riesgos Laborales (ARL):	SURA	**Administradora del Fondo de Pensiones (AFP):**	PROTECCION
Nombre del acompañante:	NO APLICA	**Teléfono acompañante:**	NO APLICA
Nombre del responsable:	NO APLICA	**Teléfono responsable:**	NO APLICA
Parentesco responsable:	NO APLICA		

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

Sr(a). Andrei Arroyave Rincón
Registro:
Recepcion
Cédula de Ciudadanía : 1027801754

CONCEPTO DE APTITUD

Concepto de aptitud	No Presenta Restricción para Desempeñar el Cargo

Conclusiones y Recomendaciones

NO PRESENTA RESTRICCIÓN PARA EL CARGO , SE REALIZÓ EXAMEN MEDICO CON ÉNFASIS ESQUELETICO, OSTEOMUSCULAR,
NO PRESENTA COMORBILIDADES DE RIESGO PARA EL COVID 19, UTILIZAR CORRECCIÓN VISUAL PERMANENTE SOBRETODO PARA REALIZAR TAREAS DE VISIÓN LEJANA, CERCANA, DESPLAZAMIENTO Y PARA EL TRABAJO, REALIZAR EVALUACIONES OPTOMETRICAS ANUALES,
UTILIZAR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL SUMINISTRADOS POR LA EMPRESA SEGÚN LABOR,
REALIZAR PAUSAS ACTIVAS DURANTE LA JORNADA LABORAL,
RECOMENDACIONES PARA PREVENCIÓN FRENTE AL COVID 19 : aplicar las medidas de protección y prevención que haya dado el gobierno sobre bioseguridad frente al COVID 19 -guardar distancia prudencial de por lo menos dos o más metros con otra persona, lavado frecuente de manos con agua y jabón y/o uso de alcohol glicerinado por lo menos cada 3 horas y después de haber estado en contacto con superficies contaminadas. Uso de tapa boca al estar en lugares con aglomeración de personas. Uso del tapabocas en el transporte público.
Consultar programas de Promoción y Prevención en su EPS de acuerdo a la edad y género. (Resolución 412 Ministerio de Protección).

Incluir el sistema de vigilancia Epidemiológica

Visual	No	**Auditivo**	No
Respiratorio:	No	**Ergonómico:**	No
Químico:	No	**Cardiovascular:**	No
Psicosocial:	No	**Requiere estar en Sistema de Vigilancia Epidemiológica:**	No

RECOMENDACIONES

Programa de Protección Cardiovascular y Metabólica
CONSULTAR NUTRICIONISTA.
ACTIVIDAD FÍSICA DIARIA MÍNIMO 1/2 HORA.
INGRESAR AL PROGRAMA DE ESTILOS DE VIDA SALUDABLES DE LA EMPRESA.

Programa de Protección de Uso de la Voz
- ENTRENAMIENTO FONIÁTRICO ADECUADO.

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

- EVITE FUMAR Y TOMAR BEBIDAS ALCOHÓLICAS
- EVITE CAMBIOS BRUSCOS DE TEMPERATURAS
- EVITE TOMAR ALIMENTOS O BEBIDAS MUY FRÍOS O MUY CALIENTES
- NO GRITE, EVITE HABLAR EN AMBIENTES RUIDOSOS
- MANTENGA UNA BUENA HIDRATACIÓN CONSTANTE DURANTE SU JORNADA LABORAL

Programa de Protección Osteomuscular
TRABAJO ESTÁTICO: VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO.
INDUCCIÓN EN HIGIENE POSTURAL Y PAUSAS ACTIVAS.
DINÁMICO Y CARGAS: INDUCCIÓN EN MANEJO SEGURO DE CARGAS E HIGIENE POSTURAL.
MOVIMIENTOS REPETITIVOS: PAUSAS ACTIVAS CON ÉNFASIS EN ESTIRAMIENTO Y DESCANSO DE LAS ZONAS INVOLUCRADAS.
ADECUADA INDUCCIÓN POR PARTE DEL EMPLEADOR EN LAS NORMAS DE HIGIENE POSTURAL.

Otros
VIGILAR QUE EL TRABAJADOR TENGA EL TIPO DE PROTECCIÓN ADECUADA PARA LA TAREA SEGÚN LOS RIESGOS DEL OFICIO.

RESUMEN DE RESULTADOS

Audiometria	Realizado
Columna y Osteomuscular	Realizado
Examen Físico	Realizado
Órganos y Sentidos	Realizado
Visiometría	Realizado

Dr(a) Henry Diaz Aguilar
Registro: 5-2092-03
Licencia Salud Ocupacional: 107989
Médico Especialista Salud Ocupacional
Cédula de Ciudadanía : 73166985

SULAY ANDREA MONTOYA MONTAÑO
Cédula de Ciudadanía : 21466378

Señor usuario al usted firmar; esta autorizando a Labor y Salud la realización del examen médico, las ayudas diagnósticas con fines laborales y el tratamiento de los datos personales de acuerdo con la normatividad vigente.

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

IDENTIFICACION

Orden:	314797	**Documento:**	21632349
Nombre:	MARIA ROCIO RUIZ RIOS	**Sexo:**	Femenino
Fecha nacimiento:	1963-12-13	**Edad (años):**	59
Fecha Diligenciamiento examen:	2023-08-12 08:30 am	**Fecha impresión:**	2023-09-05 02:49 pm

Tipo examen:	Ingreso		
Empresa:	Construmaj SAS	**Empresa en misión:**	
Estado civil:	Separado	**Hijos:**	3
Departamento:	ANTIOQUIA	**Ciudad:**	Medellín
Dirección:	CLL 97 #32 36 CASTILLA	**Barrio:**	CASTILLA
Celular:	3163319857	**Teléfono:**	NO TIENE
Escolaridad:	Tecnologica	**Profesión:**	CONSTRUCCION CIVIL
Oficio:	TECNOLOGA EN CONSTRUCCION CIVIL	**Actividad Económica:**	CONSTRUCCION
Tipo vinculación Entidad Promotora de Salud (EPS):	Cotizante	**Empresa Promotora de Salud (EPS):**	SURA EPS
Administradora de Riesgos Laborales (ARL):	No sabe	**Administradora del Fondo de Pensiones (AFP):**	COLFONDOS
Nombre del acompañante:	NO APLICA	**Teléfono acompañante:**	NO APLICA
Nombre del responsable:	NO APLICA	**Teléfono responsable:**	NO APLICA
Parentesco responsable:	NO APLICA		

Sr(a). Andrei Arroyave Rincón
Registro:
Recepcion
Cédula de Ciudadanía : 1027801754

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

CONCEPTO DE APTITUD

Concepto de aptitud	No Presenta Restricción para Desempeñar el Cargo

Conclusiones y Recomendaciones

NO PRESENTA RESTRICCIÓN PARA EL CARGO,
NO PRESENTA COMORBILIDADES DE RIESGO PARA EL COVID 19, UTILIZAR CORRECCIÓN VISUAL PERMANENTE SOBRETODO PARA REALIZAR TAREAS DE VISIÓN LEJANA, CERCANA, DESPLAZAMIENTO Y PARA EL TRABAJO, REALIZAR EVALUACIONES OPTOMETRICAS ANUALES, EVITAR EXPONERSE A RUIDOS SUPERIORES DE 80 DECIBELES ,USO DE DOBLE PROTECCIÓN AUDITIVA ADECUADA (TIPO INSERCIÓN Y COPA), REALIZAR EVALUACIONES AUDIOMETRICAS ANUALES, CITA OTORRINOLARINGOLOGO DE SU EPS,
SI VA A TRABAJAR EN ALTURAS DEBE REALIZAR EXAMEN MEDICO DE ALTURAS Y CURSO DE ALTURAS,
UTILIZAR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL SUMINISTRADOS POR LA EMPRESA SEGÚN LABOR,
REALIZAR PAUSAS ACTIVAS DURANTE LA JORNADA LABORAL,
RECOMENDACIONES PARA PREVENCIÓN FRENTE AL COVID 19 : aplicar las medidas de protección y prevención que haya dado el gobierno sobre bioseguridad frente al COVID 19 -guardar distancia prudencial de por lo menos dos o más metros con otra persona, lavado frecuente de manos con agua y jabón y/o uso de alcohol glicerinado por lo menos cada 3 horas y después de haber estado en contacto con superficies contaminadas. Uso de tapa boca al estar en lugares con aglomeración de personas. Uso del tapabocas en el transporte público.
Consultar programas de Promoción y Prevención en su EPS de acuerdo a la edad y género. (Resolución 412 Ministerio de Protección).

Incluir el sistema de vigilancia Epidemiológica

Visual	No	**Auditivo**	Sí
Respiratorio:	No	**Ergonómico:**	No
Químico:	No	**Cardiovascular:**	No
Psicosocial:	No	**Requiere estar en Sistema de Vigilancia Epidemiológica:**	Sí

RECOMENDACIONES

Programa de Protección Cardiovascular y Metabólica
CONSULTAR NUTRICIONISTA.
ACTIVIDAD FÍSICA DIARIA MÍNIMO 1/2 HORA.
INGRESAR AL PROGRAMA DE ESTILOS DE VIDA SALUDABLES DE LA EMPRESA.

Programa de Protección de Ruido
PROTECCIÓN AUDITIVA ADECUADA PARA LA MAGNITUD DE LA EXPOSICIÓN.
EVITAR EL USO DE AUDÍFONOS.
EN CASO DE PRESENTAR ALGÚN TIPO DE OTITIS UTILIZAR PROTECCIÓN EXTERNA TIPO COPA.

Programa de Protección Osteomuscular

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

TRABAJO ESTÁTICO: VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO.
INDUCCIÓN EN HIGIENE POSTURAL Y PAUSAS ACTIVAS.
DINÁMICO Y CARGAS: INDUCCIÓN EN MANEJO SEGURO DE CARGAS E HIGIENE POSTURAL.
MOVIMIENTOS REPETITIVOS: PAUSAS ACTIVAS CON ÉNFASIS EN ESTIRAMIENTO Y DESCANSO DE LAS ZONAS INVOLUCRADAS.
ADECUADA INDUCCIÓN POR PARTE DEL EMPLEADOR EN LAS NORMAS DE HIGIENE POSTURAL.

Programa de Protección Respiratorio
USE MASCARILLA O RESPIRADOR CON FILTRO EN CASO DE EXPOSICIÓN A QUÍMICOS O MATERIAL PARTICULADO.
PROTECCIÓN DE VÍAS AÉREAS EN PERSONAS ASMÁTICAS EXPUESTAS A POLVO U OTROS ALERGENOS.

Otros
VIGILAR QUE EL TRABAJADOR TENGA EL TIPO DE PROTECCIÓN ADECUADA PARA LA TAREA SEGÚN LOS RIESGOS DEL OFICIO.

RESUMEN DE RESULTADOS

Audiometria	Realizado
Columna y Osteomuscular	Realizado
Examen Físico	Realizado
Órganos y Sentidos	Realizado
Visiometría	Realizado

Dr(a) Henry Diaz Aguilar
Registro: 5-2092-03
Licencia Salud Ocupacional: 107989
Médico Especialista Salud Ocupacional
Cédula de Ciudadanía : 73166985

MARIA ROCIO RUIZ RIOS
Cédula de Ciudadanía : 21632349

Señor usuario al usted firmar; esta autorizando a Labor y Salud la realización del examen médico, las ayudas diagnósticas con fines laborales y el tratamiento de los datos personales de acuerdo con la normatividad vigente.

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

IDENTIFICACION

Orden:	315271	**Documento:**	71736031
Nombre:	DIEGO ANDRES ESCOBAR CADAVID	**Sexo:**	Masculino
Fecha nacimiento:	1972-12-26	**Edad (años):**	50
Fecha Diligenciamiento examen:	2023-08-23 06:48 am	**Fecha impresión:**	2023-09-05 02:50 pm

Tipo examen:	Ingreso		
Empresa:	Construmaj SAS	**Empresa en misión:**	
Estado civil:	Soltero	**Hijos:**	1
Departamento:	ANTIOQUIA	**Ciudad:**	Medellín
Dirección:	CLL 37 #91 26 SANTA MONICA	**Barrio:**	SANTA MONICA
Celular:	3145460800	**Teléfono:**	NO TIENE
Escolaridad:	Universitaria	**Profesión:**	DERECHO
Oficio:	CONDUCTOR	**Actividad Económica:**	SERVICIOS
Tipo vinculación Entidad Promotora de Salud (EPS):	Cotizante	**Empresa Promotora de Salud (EPS):**	SURA EPS
Administradora de Riesgos Laborales (ARL):	No sabe	**Administradora del Fondo de Pensiones (AFP):**	COLPENSIONES
Nombre del acompañante:	NO APLICA	**Teléfono acompañante:**	NO APLICA
Nombre del responsable:	NO APLICA	**Teléfono responsable:**	NO APLICA
Parentesco responsable:	NO APLICA		

Sr(a). Andrei Arroyave Rincón
Registro:
Recepcion
Cédula de Ciudadanía : 1027801754

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

CONCEPTO DE APTITUD

Concepto de aptitud	No Presenta Restricción para Desempeñar el Cargo

Conclusiones y Recomendaciones

- No presenta comorbilidades de riesgo, ni sintomatología para el SARS Cov2.
- NO PRESENTA RESTRICCIÓN PARA EL CARGO DE CONDUCTOR

CONTROL OPTOMETRIA EPS

- USAR LOS ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL SUMINISTRADOS POR LA EMPRESA
- IMPLEMENTAR HÁBITOS DE VIDA SALUDABLE
- RECOMENDACIONES PARA PREVENIR CONTAGIO POR SARS COV2:

Capacitar a los trabajadores en aspectos relacionados con la forma de transmisión del COVID- 19 y las maneras de prevenirlo, siguiendo los lineamientos expedidos por el Ministerio de Salud y Protección Social,

La higiene de manos con alcohol glicerinado o gel desinfectante se debe realizar siempre y cuando las manos están visiblemente limpias. Debe realizar el protocolo de lavado de manos con una periodicidad mínima de 3 horas en donde el contacto con el jabón debe durar mínimo 20 - 30 segundos, y después de entrar en contacto con superficies que hayan podido ser contaminadas por otra persona (manijas, pasamanos, cerraduras, transporte), después de ir al baño, manipular dinero y antes y después de comer.

En caso de tener síntomas gripales utilizar tapabocas y quedarse en casa.

Cuando algún trabajador experimente síntomas respiratorios en casa, debe informar al empleador para que se pueda realizar el aislamiento preventivo en casa. El trabajador debe informar a la EPS en las líneas de atención que esta disponga para que inicie el protocolo estipulado por el Ministerio de Salud y Protección Social

Debe permanecer al menos a 2 metros de distancia de otras personas y entre los puestos de trabajo evitando contacto directo. Conservar las distancias ordenadas en transporte público.

No se deben permitir reuniones en grupos en los que no pueda garantizar la distancia mínima de 2 metros entre cada persona.

Los responsables del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa deben definir los Elementos de Protección Personal indicados para la protección personal de acuerdo con la labor para la prevención del SARS Cov2.

Uso del tapabocas en el transporte público, vías, en áreas con afluencia masiva de personas, donde no sea posible mantener dos metros de distancia de otras personas.

Siempre debe hacer el lavado de manos antes y después de usar el tapabocas.

Hay que asegurar que se cumplan las disposiciones y recomendaciones de las autoridades de salud con relación a la prevención del contagio por SARS Cov2,

Se debe desarrollar un proceso diario de monitoreo de estado de salud y temperatura del personal, para detectar al personal enfermo o con síntomas de SARS Cov2. En lo posible, utilizando termómetro láser o digital. Frecuencia e instancias: Toma diario de temperatura al ingreso, durante la jornada laboral y salida del turno.

Consultar programas de Promoción y Prevención en su EPS de acuerdo a la edad y género. (Resolución 412 Ministerio de Protección).

Incluir el sistema de vigilancia Epidemiológica

Visual	No	**Auditivo**	No
Respiratorio:	No	**Ergonómico:**	No

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia



VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

Químico:	No	**Cardiovascular:**	No
Psicosocial:	No	**Requiere estar en Sistema de Vigilancia Epidemiológica:**	No

RECOMENDACIONES

Programa de Protección de Ruido
PROTECCIÓN AUDITIVA ADECUADA PARA LA MAGNITUD DE LA EXPOSICIÓN.
EVITAR EL USO DE AUDÍFONOS.
EN CASO DE PRESENTAR ALGÚN TIPO DE OTITIS UTILIZAR PROTECCIÓN EXTERNA TIPO COPA.

Programa de Protección Osteomuscular
TRABAJO ESTÁTICO: VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO.
INDUCCIÓN EN HIGIENE POSTURAL Y PAUSAS ACTIVAS.
DINÁMICO Y CARGAS: INDUCCIÓN EN MANEJO SEGURO DE CARGAS E HIGIENE POSTURAL.
MOVIMIENTOS REPETITIVOS: PAUSAS ACTIVAS CON ÉNFASIS EN ESTIRAMIENTO Y DESCANSO DE LAS ZONAS INVOLUCRADAS.
ADECUADA INDUCCIÓN POR PARTE DEL EMPLEADOR EN LAS NORMAS DE HIGIENE POSTURAL.

Programa de Protección Respiratorio
USE MASCARILLA O RESPIRADOR CON FILTRO EN CASO DE EXPOSICIÓN A QUÍMICOS O MATERIAL PARTICULADO.
PROTECCIÓN DE VÍAS AÉREAS EN PERSONAS ASMÁTICAS EXPUESTAS A POLVO U OTROS ALERGENOS.

Otros
VIGILAR QUE EL TRABAJADOR TENGA EL TIPO DE PROTECCIÓN ADECUADA PARA LA TAREA SEGÚN LOS RIESGOS DEL OFICIO.

RESUMEN DE RESULTADOS

Audiometria	Realizado
Columna y Osteomuscular	Realizado
Examen Físico	Realizado
Órganos y Sentidos	Realizado
Visiometría	Realizado

Oscar Arango

Dr(a) Oscar Ivan Arango Arango
Registro: 5193612
Licencia Salud Ocupacional: 0301684
Médico Esp. Seguridad y Salud en el Trabajo
Cédula de Ciudadanía : 71295937

DIEGO ANDRES ESCOBAR CADAVID
Cédula de Ciudadanía : 71736031

CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

Nit. 900.408.802 - 8
Código Prestador: 05001-11831
Calle 44 # 51 - 21 piso 3
Teléfono: 448 12 66
Medellín-Colombia

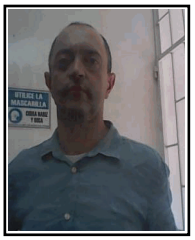


VERIFIQUE LA AUTENTICIDAD DE ESTE DOCUMENTO USANDO EL CÓDIGO QR. Su alteración o falsificación es castigada con prisión (Código Penal - Ley 9 - Art. 240, 242, 243)

Señor usuario al usted firmar; esta autorizando a Labor y Salud la realización del examen médico, las ayudas diagnósticas con fines laborales y el tratamiento de los datos personales de acuerdo con la normatividad vigente.

Eslabonar S.A.S.
Salud, ambiente y seguridad

NIT. 900299770-1
Carrera 21A No.53-24 La Concordia
Bucaramanga - Santander
Cel. 310 698 9867 - Tel. 6577788
E-mail. administracion@eslabonar.com



CONCEPTO MÉDICO OCUPACIONAL

N° 37,288

FECHA Y CIUDAD DE REALIZACIÓN DEL EXÁMEN				TIPO DE EXÁMEN MÉDICO OCUPACIONAL
02 DÍA	03 MES	2023 AÑO	BUCARAMANGA (COLOMBIA, SANTANDER) Ciudad	INGRESO

DATOS DE LA EMPRESA DONDE LABORA, LABORARÁ O LABORO EL TRABAJADOR O ASPIRANTE

CONSORCIO CDC	CONSORCIO CDC
Nombre de la empresa	Empresa en misión

DATOS DEL TRABAJADOR / ASPIRANTE (Tipo de Documento de Identificación CC. Cedula de Ciudadanía, CE. Cedula de Extranjería, TI. Tarjeta de Identidad, PT. Pasaporte)

JIMENEZ SERNA JUAN DIEGO	Genero	Edad	Documento de Identificación	
Apellidos y Nombres	MASCULINO	44 AÑOS 7 MESES 24 DÍAS	CC	79912944
	Teléfonos		Tipo	Número

Cargo
DIRECTOR DE INTERVENTORIA

CONCEPTO DE APTITUD OCUPACIONAL

APTO CON ALTERACION (QUE NO LIMITAN SU CAPACIDAD LABORAL)

Observaciones: *NO APLICA*

N/A	NO SE EVALUARÓN REQUISITOS DE SALUD (Alturas, Espacios Confinados, Manipular Alimentos)

RESTRICCIONES LABORALES	TIPO	RECOMENDACIONES
SIN RESTRICCIONES LABORALES	NO APLICA	NO APLICA

El concepto de Aptitud se definió a partir de los siguientes exámenes practicados:

EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL CON ENFASIS OSTEOMUSCULAR Y COLUMNA ✓	----------

RECOMENDACIONES MÉDICAS	RECOMENDACIONES OCUPACIONALES	HABITOS Y ESTILO DE VIDA SALUDABLES	RECOMENDACIONES DE SVE
USO DE EPP	USO DE EPP	HÁBITOS SALUDABLES	
REALIZAR PAUSAS ACTIVAS : +++		HACER DEPORTE	
		ACTIVIDAD FÍSICA AERÓBICA	
		DIETA BALANCEADA	

OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

SE DAN RECOMENDACIONES VERBALES DE HÁBITOS Y ESTILOS DE VIDA SALUDABLE.
ACTIVIDAD FÍSICA REGULAR MINIMO 3 VECES POR SEMANA MINIMO POR 30 MINUTOS, FORTALECIMIENTO MUSCULAR, HIGIENE POSTURAL ENFATIZANDO EN LA ALINEACIÓN CORPORAL.
PAUSAS ACTIVAS DURANTE SU JORNADA LABORAL ENFATIZANDO EN ESTIRAMIENTOS MUSCULARES EN MIEMBROS SUPERIORES E INFERIORES Y DE ESPALDA, SEGÚN LA INSTRUCCIÓN DADA EN EL CONSULTORIO.
OBSERVAR DIETA SALUDABLE RICA EN VERDURAS, FRUTAS Y AGUA, EVITAR CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESADOS (EN PAQUETE, EMBUTIDOS, ENLATADOS).

Consentimiento informado del Aspirante o Trabajador: autorizo al doctor(a) abajo mencionado a realizar mi examen médico ocupacional registrado en este documento. El doctor(a) abajo mencionado me ha explicado la naturaleza y propósito del examen. He comprendido y he tenido la oportunidad de analizar el propósito, los beneficios, la interpretación, las limitaciones, y riesgos del examen médico a partir de la asesoría brindada. Entiendo que la realización de este examen es voluntaria y que tuve la oportunidad de retirar mi consentimiento en cualquier momento. Fui informado de las medidas para proteger la confidencialidad de mis resultados. Las respuestas dadas por mí en este examen son completas y verídicas. Autorizo al doctor(a) para que suministre a las personas o entidades contempladas en la legislación vigente, la información registrada en este documento, para el buen cumplimiento del sistema de seguridad y salud en el trabajo y para las situaciones contempladas en la misma legislación, igualmente para que remitan la Historia Clínica a la EPS a la cual me encuentro actualmente afiliado. Finalmente manifiesto que he leído y comprendido perfectamente lo anterior y que todos los espacios en blanco han sido completados entes de mi firma y que me encuentro en capacidad de expresar mi consentimiento.

Médico



Firma:

Nombre: MIRANDA SANTOS WILMAR JAVIER

R. M.: 1095803621 **L.S.O.:** 06238

Código de Seguridad
T291Z1F37288

Aspirante o Trabajador



Firma:

Nombre: JIMENEZ SERNA JUAN DIEGO

CC: 79912944

Eslabonar S.A.S.
Salud, ambiente y seguridad

NIT. 900299770-1
Carrera 21A No.53-24 La Concordia
Bucaramanga - Santander
Cel. 310 698 9867 - Tel. 6577788
E-mail. administracion@eslabonar.com

RECOMENDACIONES

Paciente: JIMENEZ SERNA JUAN DIEGO

Fecha: 02/03/2023

Identificación: CC: 79912944

Fecha Nacimiento: 07/07/1978

Cargo: DIRECTOR DE INTERVENTORIA

Edad: 44 AÑOS 7 MESES 24 DÍAS

Género: MASCULINO

Estado Civil: SOLTERO(A)

Dirección: CR 58 90 53

Ciudad: BUCARAMANGA (COLOMBIA, SANTANDER)

RECOMENDACIONES HÁBITOS Y ESTILOS DE VIDA SALUDABLES
ACTIVIDAD FÍSICA AERÓBICA, DIETA BALANCEADA, HÁBITOS SALUDABLES, HACER DEPORTE

RECOMENDACIONES CONDUCTA Y/O RECOMENDACIONES
REALIZAR PAUSAS ACTIVAS: +++

RECOMENDACIONES OCUPACIONALES
USO DE EPP

RECOMENDACIONES MÉDICAS
USO DE EPP, REALIZAR PAUSAS ACTIVAS: +++

OTRAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

SE DAN RECOMENDACIONES VERBALES DE HÁBITOS Y ESTILOS DE VIDA SALUDABLE.
ACTIVIDAD FÍSICA REGULAR MINIMO 3 VECES POR SEMANA MINIMO POR 30 MINUTOS, FORTALECIMIENTO MUSCULAR, HIGIENE POSTURAL ENFATIZANDO EN LA ALINEACIÓN CORPORAL.
PAUSAS ACTIVAS DURANTE SU JORNADA LABORAL ENFATIZANDO EN ESTIRAMIENTOS MUSCULARES EN MIEMBROS SUPERIORES E INFERIORES Y DE ESPALDA, SEGÚN LA INSTRUCCIÓN DADA EN EL CONSULTORIO.
OBSERVAR DIETA SALUDABLE RICA EN VERDURAS, FRUTAS Y AGUA, EVITAR CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESADOS (EN PAQUETE, EMBUTIDOS, ENLATADOS).

MÉDICO



Firma: _____

Nombre: MIRANDA SANTOS WILMAR JAVIER

R.M. 1095803621 **L.S.O** 06238

PACIENTE



Firma: _____

Nombre: JIMENEZ SERNA JUAN DIEGO

CC: 79912944