

## RAMA JUDICIAL DEL PODER PÚBLICO



### JUZGADO VEINTIDÓS CIVIL DEL CIRCUITO

Bogotá, D.C., abril veintisiete (27) de dos mil veintitrés (2023).

Referencia. 11001 3101 022 2017 00556 00 fl 123 pdf 001

1. Para los efectos legales pertinentes, téngase en cuenta que CONSTRUCCIONES E INVERSIONES BETA SAS – SERGIO TORRES REATIGA y PROMOTORA EL CAMPIN S.A., contestaron en tiempo la demanda y formularon excepciones de mérito (pdf. 61).

2. Córrese traslado de diez (10) días a la parte actora, de las excepciones de mérito presentadas por el ejecutado. (Num.1 Art. 443 del C.G.P.). Para ese fin, secretaría remita el link del expediente a la demandante.

3. De conformidad con el correo electrónico remitido por la abogada INDIRA EDELWEISS LONDOÑO CARRILLO (Pdf. 63), SE RECONOCE personería judicial a la profesional del derecho MARISOL LONDOÑO VARGAS quien obra en calidad de apoderada de los tres (3) demandados, en los términos y para los efectos y fines del poder de sustitución.

**NOTÍFIQUESE Y CÚMPLASE,**

SR.

Firmado Por:  
Diana Carolina Ariza Tamayo  
Juez

SR.

**Juzgado De Circuito**  
**Civil 022**  
**Bogotá, D.C. - Bogotá D.C.,**

Este documento fue generado con firma electrónica y cuenta con plena validez jurídica,  
conforme a lo dispuesto en la Ley 527/99 y el decreto reglamentario 2364/12

Código de verificación: **9e53dd9c648adf0a82c3f469322ca300b21e577c2f6241f00ebfba70d9fe0b87**

Documento generado en 27/04/2023 08:31:45 AM

**Descargue el archivo y valide éste documento electrónico en la siguiente URL:**  
**<https://procesojudicial.ramajudicial.gov.co/FirmaElectronica>**

**Señor  
JUEZ VEINTIDÓS (22) CIVIL CIRCUITO DE BOGOTA  
E.S.D.**

**REF: PROCESO EJECUTIVO No. 11001310302220170055600  
DEMANDANTE: ICM INGENIEROS SAS  
DEMANDADO: CONSTRUCCIONES E INVERSIONES BETA SAS - SERGIO  
TORRES Y PROMOTORA EL CAMPIN**

La suscrita, INDIRA EDELWEISS LONDOÑO CARRILLO, identificada con Cédula No. 1.072.652.822 y T.P. No. 299.174 del C.S.J., apoderada de CONSTRUCCIONES E INVERSIONES BETA, SERGIO TORRES Y PROMOTORA EL CAMPIN, en término oportuno y teniendo en cuenta que los términos se encontraban interrumpidos con ocasión al RECURSO interpuesto por PROMOTORA EL CAMPIN, procedo a formular las siguientes

#### **EXCEPCIONES DE MÉRITO**

##### **1. INEXISTENCIA DEL TÍTULO VALOR POR NO CUMPLIR CON CON LOS REQUISITOS LEGALES**

El artículo 774 del Código de Comercio, en su inciso 5, estipula que no tendrá el carácter de título valor las facturas que no cumplan con la totalidad de los requisitos señalados allí, requisitos de los cuales se echa de menos respecto de la factura No. 3365 haber dejado constancia del estado del pago en el cuerpo de la misma, a pesar de así haberlo citado el apoderado del demandante al interior del proceso. Es decir, hubo un abono por valor de \$143.749.214 sobre la factura atrás citada y no se dejó constancia en ninguna parte de dicho abono efectuado por parte del emisor de la factura, permitiendo esto la carencia de requisitos legales y en consecuencia la inexistencia del título conforme lo dispone la norma.

##### **2. LAS DERIVADAS DEL NEGOCIO JURÍDICO QUE DIO ORIGEN A LA CREACIÓN DEL MISMO-INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATO**

Entre el aquí demandante y mi representado existió una

relación comercial, consistente en que el primero le suministraba, transportaba Mezcla Asfáltica extendida y de compactación al segundo en el desarrollo del Contrato IDU 1654 de 2014, conforme los requerimientos y disposiciones técnicas del IDU. Servicio que según lo manifestado por mi representado no se suministró ni proporcionó conforme el objeto contratado y así se lo hizo saber al aquí demandante en correo del 6 de abril de 2017, dirigido a ICM INGENIEROS y a su Representante Legal, correo por medio del cual remitió el concepto técnico emitido por la especialista en pavimento del IDU, sobre la calidad del pavimento. Anexo correo.

Fue por lo anterior que mis representados manifestaron al aquí demandante el rechazó de las facturas emitidas por dicho concepto, conllevando esto a la no aceptación de las mercancías y es precisamente por lo mismo que no obra constancia de recibo de las mercancías en los documentos base de la ejecución.

El contratista, desbordó sus facultades y ante reclamación presentada por mi representado de mala calidad del producto recibido, que desencadenó en afectación al desarrollo del contrato celebrado con el IDU, procedió a emitir una serie de pronunciamientos que no fueron de recibo por no obedecer a la realidad, por cuanto el rechazo del servicio prestado se centró en la mala calidad del producto entregado, que sólo se pudo observar luego de instalado.

Si bien manifiesta el aquí demandante en comunicación del 13 de diciembre de 2017 que este no fue contratado para "la instalación y puesta en funcionamiento de los materiales" , lo cierto es que las fallas o mala calidad del producto se vieron reflejados luego de instalado el mismo. Independientemente que el Contratista principal en desarrollo del contrato IDU fuera mi representado, este subcontrató con un tercero que es el aquí demandante. En la ejecución del contrato celebrado entre mi mandante e ICM, este último no suministró material con la calidad exigida contractualmente. Esto derivó en incumplimientos contractuales de mis representados ante el IDU, y así se le hizo saber a ICM. Es por ello que no hubo lugar a la generación a títulos valores que contengan obligaciones; no

nacieron a la vida jurídica con ocasión al incumplimiento de ICM al contrato, y así lo manifestó mi representado al aquí demandante.

De manera que, ante el incumplimiento del contrato por parte de ICM, no fue aceptado el servicio por parte del Consorcio la Sirena, y por ende no hubo lugar a la creación de las facturas de venta No. 3365 y 3381, conforme lo estipulado en el Art 772 del Código de Comercio, inciso segundo.

### **3. INEXISTENCIA DE ACEPTACIÓN DE LAS FACTURAS y DE RECEPCIÓN DE LAS MERCANCÍAS O SERVICIO.**

El Código de Comercio en su artículo 773 consagra, que *"el comprador o beneficiario del servicio deberá aceptar de manera expresa el contenido de la factura, por escrito colocado en el cuerpo de la misma o en documento separado, físico o electrónico. Igualmente, deberá constar el recibo de la mercancía o del servicio por parte del comprador del bien o beneficiario del servicio, en la factura y/o en la guía de transporte, según el caso, indicando el nombre, identificación o la firma de quien recibe, y la fecha de recibo."* Frente a los anteriores requisitos debo poner en conocimiento del despacho que no hubo de parte de mis mandantes aceptación de las factura y mucho menos del servicio contratado por lo siguiente:

- 1.** No hay constancia del recibo de las mercancías en parte alguna de las facturas, por el contrario y prueba del rechazo de la misma es la comunicación citada en el numeral anterior por incumplimiento del contrato, documento que permite evidenciar que se requirió al aquí demandante para que diera cumplimiento a su obligación. Toda vez que ICM no acató el requerimiento de dar cumplimiento a sus obligaciones, y no solucionó la situación presentada, no hubo lugar al nacimiento a la vida

jurídica de obligación alguna.

2. Hubo rechazo de la factura, a pesar de que en esta conste un sello de radicado. Igualmente con los requerimientos citados en el numeral segundo se permite ratificar tal devolución y adicionalmente, no se efectuó por parte del emisor constancia bajo juramento que hubiera operado la aceptación tácita de la factura, hecho que permite ratificar -una vez más- la no aceptación de las facturas y del servicio por parte de mi representada.

4. **EXCEPCIÓN GENÉRICA:** Solicito Señor Juez de encontrarse probados en el desarrollo del proceso hechos que conlleven a configurar una excepción esta sea declarada.

#### **PRUEBAS**

Para que sean tenidos como pruebas, solicito tener en cuenta las siguientes

##### **1. DOCUMENTALES**

- a. Comunicación de abril 5 de 2017 por medio del cual el Subdirector General de Infraestructura IDU informa al Supervisor del contrato (CIVILE LTDA) del concepto técnico emitido sobre las obras y que recaen concretamente sobre la calidad del pavimento instalado, servicio este subcontratado a ICM
- b. Correo del 5 de Abril del Idu a Consorcio la Sirena, por conducto de Luis Carlos Torres.
- c. Correo del 6 de Abril a ICM ingenieros donde se pone en conocimiento de la situación en aras de que se solucionen.
- d. Comunicación del 20 de octubre de 2017 No. SIR-2112-2014 por medio de la cual se remite comunicado CLS-1654-2014-1152 de Interventoría de rechazo de mezcla, a ICM INGENIEROS.
- e. Copia de la comunicación de fecha Diciembre 1 de 2017 bajo el radicado No. SIR-2158-2014 dirigida a ICM INGENIEROS SAS por el CONSORCIO LA SIRENA, por medio del cual se ratifica la devolución y rechazo de las

facturas 3381 y 3365.

- f. Copia de la comunicación de fecha 13 de diciembre ICM-017-247 emitida por ICM en respuesta a requerimiento efectuado por el Consorcio la Sirena y rechazo de las facturas.

## **2. INTERROGATORIOS**

Solicito respetuosamente Señor Juez, decretar la citación de las personas mencionadas a continuación, para que se sirvan absolver el interrogatorio que verbalmente formulare sobre los hechos relacionados con el proceso, así:

- Al señor JEREMIAS OLMEDO CABRERA MOSQUERA, representante legal de ICM INGENIEROS SAS o quien haga sus veces , o al liquidador de la misma sociedad, con dirección para notificación [icm@icmingenieros.com.co](mailto:icm@icmingenieros.com.co)
- Al señor LUIS CARLOS TORRES VERGARA, representante Legal del Consorcio LA SIRENA, con dirección electrónica para notificación [ltorres@consinbe.com](mailto:ltorres@consinbe.com)
- Al señor CARLOS FERNANDO LOPEZ, Representante Legal de CIVILE LTDA, o quien haga sus veces con dirección para notificación calle 86 A No. 23-19 piso 1 o en la electrónica que suministrare previo a la audiencia.

## **3. TESTIMONIOS**

Solicito Señor Juez respetuosamente decretar el testimonio de las personas citadas a continuación, para que se sirvan exponer al despacho sobre los hechos objeto de discusión en este proceso, el desarrollo del contrato, y el motivo de la no aceptación de la mezcla asfáltica por parte del IDU, Así:

- Al Ingeniero JOSÉ UBER FAJARDO, domiciliado en Bogotá, Director de obra del contrato IDU, quien depondrá al despacho sobre lo que le consta del desarrollo del contrato IDU, y los inconvenientes presentados por la Mezcla Asfáltica, quien será citado por conducto del Representante Legal de Construcciones e Inversiones Beta y/o al celular 3207100608.
- Al Ingeniero GUSTAVO INOCENCIO MOJICA DIAZ , con C.C. No. 79.756.413, domiciliado en Bogotá, y quien puede

ser citado al correo electrónico [gmojicadiaz@hotmail.com](mailto:gmojicadiaz@hotmail.com) quien manifestara al despacho sobre el desarrollo del contrato IDU, los hechos que dieron lugar a este proceso ejecutivo y los obstáculos presentados con ocasión al no cumplimiento de las especificaciones en materiales requeridas por el IDU, según lo que conoce.

Para efectos de notificaciones las direcciones de mis representados y la suscrita son las ya informadas al despacho.

Del Señor Juez, atentamente

INDIRA EDELWEISS LONDOÑO CARRILLO  
INDIRA EDELWEISS LONDOÑO CARRILLO  
C.C. No. 1.072.652.822  
T.P. No. 299.174 C.S.J.

**Fw: Radicado 20173360246691**

From: Luis Carlos Torres (ltorres@consinbe.com)  
To: icm@icmingenieros.com.co; olmedocabrera@icmingenieros.com.co  
Date: Thursday, April 6, 2017 at 10:51 AM GMT-5

Luis Carlos Torres  
Tel: (1) 3002698 - 3004785  
Cra 49B No. 104A-17  
Bogota, Colombia  
[www.consinbe.com](http://www.consinbe.com)

----- Forwarded Message -----

**From:** Bella Esmeralda Ramos Fuentes <bella.ramos@idu.gov.co>  
**To:** Doc. Luis Torres <ltorres@consinbe.com>; Jose Fajardo Gonzalez <jfajardo@consinbe.com>; Sergio Torres <str@consinbe.com>  
**Sent:** Wednesday, April 5, 2017 6:39 PM  
**Subject:** Radicado 20173360246691

Para conocimiento se remite el oficio del asunto con sus anexos.

--

Cordialmente,

**Bella Esmeralda Ramos Fuentes**  
Contratista  
**Subdirección Técnica de Ejecución del Subsistema Vial**  
**Instituto de Desarrollo Urbano - IDU**  
Calle 22 # 6 27 – CP: 110311  
Teléfono: (57) (1) PBX 338 6660 ext.1655  
[bella.ramos@idu.gov.co](mailto:bella.ramos@idu.gov.co)



**NOTA DE CONFIDENCIALIDAD:** La información contenida en este mensaje es confidencial y sólo puede ser utilizada por el remitente o la compañía a la cual está dirigido. Si Ud. no es el receptor autorizado, cualquier retención, difusión, distribución o copia de este mensaje es prohibida y será sancionada por la ley. Si por error recibe este mensaje, favor devolverlo a quien lo envió y borrar el mensaje recibido.

Antes de imprimir este mensaje y sus anexos, asegúrate que es completamente necesario. PROTEGER EL MEDIO AMBIENTE TAMBIEN ESTA EN TUS MANOS.



20173360246691 IDU a Civile Informe Pavimento Patologia.ANEXO.pdf  
1.5MB



20173360246691 IDU a Civile Informe Pavimento Patologia.ABRIL 2017.pdf



STESV

**20173360246691**

Al responder cite este número

Bogotá D.C., abril 05 de 2017

Ingeniero:

**CARLOS FERNANDO LÓPEZ**

Representante Legal

**CIVILE LTDA**

Calle 86 A No. 23 - 19 Piso 1.

Bogotá D.C.

**REF:** Contrato IDU-1667-2014 “*Interventoría Técnica, Administrativa, Legal, Financiera, Social, Ambiental y S&SO Para La Complementación y/o Actualización y/o Ajustes y/o Estudios y/o Diseños y Construcción De La Avenida La Sirena (Ac 153) Desde La Av Laureano Gómez (Ak 9) Hasta La Av. Alberto Lleras Camargo (Ak 7) En Bogotá D.C, Acuerdo 523 De 2013*” Estado del Pavimento.

Respetado Ingeniero López:

La Subdirección General de Infraestructura del IDU a través de la ingeniera especialista en pavimentos Cristina Jimenez Montero, emitió concepto técnico sobre la calidad del pavimento instalado en la obra objeto del contrato IDU-1654-2014.

Teniendo en cuenta la supervisión que realiza Civile Ltda al contrato IDU-1654-2014, se remite el documento técnico de la SGI a fin de que sea evaluado y se allegue al IDU el respectivo concepto técnico de la Interventoría, así como las acciones que decida ejecutar en pro de la calidad de la obra ejecutada bajo su supervisión y en proceso de recibo desde el 28/03/2017.

Cordialmente,

**Edgar Francisco Uribe Ramos**

Subdirector General de Infraestructura

Firma mecánica generada en 05-04-2017 11:21 AM

Anexos: Informe Técnico - SGI

Aprobó: Subdirección Técnica de Ejecución del Subsistema Vial

Aprobó: Dirección Técnica de Construcciones

Elaboró: Subdirección Técnica De Ejecución Del Subsistema Vial

Este documento está suscrito con firma mecánica autorizada mediante Resolución No. 55548 de julio 29 de 2015

Calle 22 No. 6 - 27 o Calle 20 No. 9 – 20  
Código Postal 110311  
Tel: 3386660 - 3445000  
www.idu.gov.co  
Info: Línea: 195



**BOGOTÁ  
MEJOR  
PARA TODOS**

**CONCEPTO TÉCNICO DE PAVIMENTOS CONTRATO AVENIDA LA SIRENA CALLE 153 DESDE LA  
CARRERA 7ª HASTA LA CARRERA 9ª.**

Se llevaron a cabo dos (2) recorridos de obra al proyecto la Sirena, los días lunes y martes 27 y 28 de marzo de 2017 respectivamente, con el fin de verificar el estado de los pavimentos recién instalados, cuya superficie de rodadura se encuentra en concreto asfáltico, pero previo al recibo de la obra por parte de la Interventoría, se evidencian irregularidades en su terminado.

A continuación se presenta el concepto técnico de pavimentos emitido por la SGI:

1. Justificación: La visita se desarrolló debido a la incertidumbre que tiene la Entidad, sobre la calidad de los terminados o acabados del pavimento construido en concreto asfáltico intervenido por el Contratista, desde el punto de vista de calidad de materiales, de tal manera que se definan las condiciones de recibo de los tramos ejecutados en obra con el aval de la Interventoría.
2. Alcance: Realizar recorrido a pie de la vía intervenida, mediante inspección visual, esto con el fin de observar el tipo de acabado, de las estructuras de pavimento intervenidas, sin revisión de cómo fue la obtención de los parámetros técnicos, ni los espesores de pavimento implantados, sobre los cuales no se ha hecho ninguna indagación para determinar su exactitud, labor que está a cargo de la Interventoría.
3. Hallazgos encontrados:

En el corredor vial de la referencia se están presentando básicamente cuatro (4) aspectos relevantes que deben ser subsanados previo al recibo de las obras, ya que afectan el proyecto directamente desde el punto de vista de calidad de materiales, y por ende al cumplimiento con los lineamientos establecidos en la Sección 510 de la Normativa IDU-ET-2011 MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE DENSAS, SEMIDENSA, GRUESAS, Y DE ALTO MÓDULO; los cuales se mencionarán a continuación:

- Presencia de agregados de apariencia blanda en la superficie de la rodadura asfáltica: Se observa en obra, que en algunos sectores que comprenden un área de extensión bastante considerable, tanto del costado norte como del costado sur, el agregado que forma parte de la carpeta asfáltica emerge a la superficie, evidenciándose un deficiente recubrimiento entre el cemento asfáltico y el agregado pétreo, asociada esta patología a problemas de adherencia entre el bitumen y el material de agregado y a baja competencia del agregado que constituye la mezcla asfáltica; ya que el mismo puede ser triturado fácilmente con el paso de los equipos, lo cual puede generar la pérdida del agregado, patología que puede evolucionar fácilmente al inicio de un proceso de bacheo y a un deterioro prematuro de la mezcla asfáltica recién instalada, por lo que se requiere valorar la calidad del agregado

grueso y fino que forma parte de la mezcla asfáltica desde el punto de vista de características físicas y mecánicas y así poder verificar su calidad.

De igual manera es importante anotar que la vía presenta y de manera general un aspecto envejecido y deteriorado, como si llevara puesta al servicio bastante tiempo, lo cual preocupa ya que el proyecto se concibió y se ejecutó como una obra de construcciones, la cual sus espesores de capa fueron obtenidos a partir de unos estudios y diseños, con utilización total de materiales nuevos o convencionales, por lo que un terminado de estas características debe ser mejorado.



Foto 1. Presencia de agregado a superficie a nivel de la rodadura asfáltica, se evidencia un envejecimiento prematuro de la mezcla (Cra 7d costado norte).



Foto 2. Presencia de agregado a nivel de la rodadura asfáltica, pérdida de agregado y deterioro de la capa asfáltica. (Cra 7d costado norte).



Foto 3. Se evidencia pérdida de agregado pétreo, se observa una baja adherencia entre el cemento asfáltico y el agregado (Cra 7d costado sur).



Foto 4. Se evidencia pérdida de agregado pétreo, se observa una baja adherencia entre el cemento asfáltico y el agregado. (Cra 7d costado sur).

	
<p>Foto 5. Se evidencia pérdida de agregado pétreo, se observa una deficiente adherencia entre el cemento asfáltico y el agregado (Cra 7f costado sur).</p>	<p>Foto 6. Se evidencia pérdida de agregado pétreo de la mezcla, se observa una deficiente adherencia entre el cemento asfáltico y el agregado (Cra 7f costado sur)</p>
	
<p>Foto 7. Se evidencia un desgaste superficial del pavimento, con pérdida de agregado en algunos puntos (Cra 7c costado sur)</p>	<p>Foto 8. Se evidencia un desgaste superficial del pavimento, con pérdida de agregado en alguno puntos e irregularidades en el terminado (Cra 7c costado sur)</p>

Recomendaciones técnicas: Se deberá evaluar la calidad de la mezcla asfáltica instalada a través de la ejecución de panelas por parte del Contratista con verificación por la Interventoría, de tal manera que se lleve el muestreo del asfalto a un tercer laboratorio de suelos y pavimentos definido por la Interventoría, de tal manera que se tenga transparencia en la obtención de los resultados.

A las panelas obtenidas en los sectores donde se está presentando problemas de calidad de la mezcla asfáltica, se le deberá obtener mediante ensayos de extracción de asfalto el porcentaje de asfalto utilizado en la mezcla, el cual deberá coincidir con el propuesto por el Contratista mediante el diseño de mezcla.

Por otra parte, para verificar la calidad de los agregados pétreos que forman parte de la mezcla asfáltica, se deberá verificar la distribución granulométrica de los pétreos y realizar ensayos de dureza y durabilidad como lo son: *desgaste, microdeval, 10% de finos, solidez, caras fracturadas, caras planas y pulimento*

*acelerado*, esto con el fin de evaluar parámetros mecánicos y de susceptibilidad de los granos frente a agentes externos como lo es la humedad.

Sobre la mezcla asfáltica, es decir el conjunto que conforma el cemento asfáltico y el pétreo, se deberán evaluar parámetros de adhesividad, puesto que es evidente que en obra se observa un deficiente recubrimiento del cemento asfáltico al agregado, de igual manera es indispensable se presenten los ensayos de petrografía que se realizaron al inicio del proyecto para aprobar el proveedor de mezcla asfáltica empleada, esto con el fin de identificar la mineralogía de los agregados, la presencia de minerales químicamente inestables o reactivos, grado de meteorización o alteración, nivel de porosidad y posible presencia de contaminantes en los agregados, así como de evaluar la adherencia con el bitumen asfáltico, en el evento que no se tenga registros de petrografía, se deberá ir a la planta de asfaltos de donde se obtuvo la mezcla asfáltica en presencia del IDU para tomar muestras del agregado utilizado en el proyecto para realizar ensayos de petrografía en un laboratorio tercero definido por la Interventoría.

Cabe anotar que la sección 510-11 para mezclas asfálticas, establece: *“Los agregados pétreos empleados para la ejecución de la mezcla asfáltica en caliente deberán poseer una naturaleza tal, que al aplicársele una capa de material asfáltico a utilizar en el trabajo, ésta no se desprenda por la acción combinada del agua y del tránsito”* y *“El Constructor es el responsable de los materiales que suministre para la ejecución de las mezclas asfálticas en caliente, y deberá realizar todos los ensayos físicos, químicos, mecánicos, y petrológicos que sean necesarios para asegurar la calidad e inalterabilidad de los agregados que pretende utilizar, independiente y complementariamente de todos los que de manera taxativa se exigen en esta Sección.”*

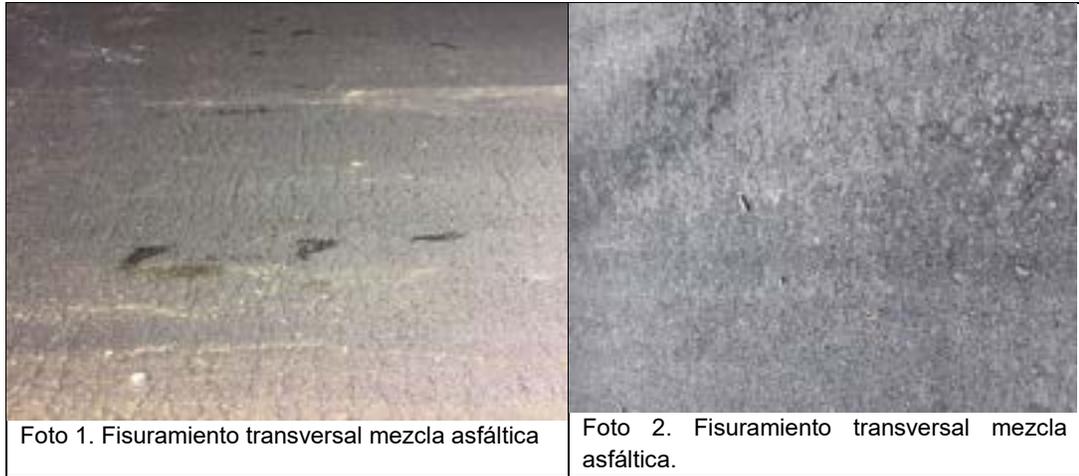
- Parcheos en vía nueva: No es procedente recibir un proyecto de construcciones con parcheos, ya que desde el punto de vista de estabilidad de obra, a un parqueo sólo se le exige una póliza de estabilidad de dos (2) años; cabe anotar que este pavimento fue concebido como obra nueva, objeto de un estudio y un diseño con periodo de vida útil de diez (10 años), donde en todas las capas que conforman la estructura de pavimento, incluida la subrasante ya que tuvo mejoramiento, fueron instalados materiales nuevos o convencionales, por lo que aceptar un parqueo en obra nueva no es viable, por otra parte un parqueo es una acción de movilidad no es una actividad de intervención definitiva, y su temporalidad finaliza cuando se define el tipo de intervención a realizar.



**Recomendaciones técnicas:** Considerando que la durabilidad que puede ofrecer una actividad de parcheo es baja, se recomienda fresar en el mismo espesor de rodadura asfáltica instalado e instalar en estos tramos de vía mezcla asfáltica densa en caliente MD-12, en ancho de intervención total, ya que este fue el material propuesto en el diseño de pavimento.

- **Fisuramiento transversal:** En algunos sectores de los corredores viales se evidencia fisuramiento transversal, especialmente en la transición que se le da a la rodadura asfáltica para tomar las bocacalles (maniobra de equipos de compactación); sin embargo a lo largo de la vía en algunos puntos se está presentando fisuramiento transversal, asociado al cambio brusco de temperatura en el momento en que el asfalto va a ser extendido, cuando llega la volqueta carpada y con una temperatura aproximada de mezcla de 150° C, y en el sitio la temperatura es muy baja; al respecto la sección 510-11 de la normativa IDU establece *“No se permitirá la extensión ni la compactación de la mezcla en momentos de lluvia, ni cuando haya fundado temor de que ella ocurra o cuando la temperatura ambiente a la sombra y la del pavimento sean inferiores a cinco grados Celsius (5° C)”*. El día 27 de septiembre se realizó extensión de mezcla asfáltica desde la Carrera 9ª hasta la Carrera 8ª (costado norte), con lluvia, por lo que este tramo debe quedar en

observación hasta tanto el Contratista con verificación de la Interventoría presenten los ensayos de laboratorio de la mezcla asfáltica, cumpliendo con cada uno de los requerimientos exigidos mediante norma IDU.



Recomendación técnica: Todos los sectores fisurados que no hayan sido sellados con el paso del equipo compactador de llantas HYSTER, deberán ser reparados por el Contratista, con procedimiento de intervención aprobado por la Interventoría.

- Empates con pozos de inspección y sumideros: No se observa un adecuado empareje entre las obras hidráulicas y el pavimento, evidenciándose desniveles, apozamientos y sectores con abombamiento, en donde pareciera que la vía no hubiera sido recibida con topografía como debe ser recibida y revisada toda rasante.





Foto 3. Desnivel pozo de inspección



Foto 4. Desnivel pozo de inspección

Recomendación técnica: En los sectores en donde por niveles exista diferencia entre la rasante de la mezcla asfáltica y el cargue de los pozos de inspección, se deberá realizar por el Contratista la respectiva renivelación que puede hacerse con arena asfalto o slurry seal, o mediante el procedimiento que el Contratista considere apropiado con verificación de la Interventoría.

Bogotá D.C, octubre 20 de 2017

Señores:

**ICM INGENIEROS S.A.S**

Atn. Jeremías Olmedo Cabrera Mosquera

Representante Legal

Carrera 11A N° 94 A-31 oficina 401

Bogotá D.C.

**SIR-2112-2014**

**REF.:** CONTRATO IDU 1654 DE 2014 COMPLEMENTACIÓN Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O AJUSTES Y/O DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA LA SIRENA (AC 153) DESDE AVENIDA LAUREANO GÓMEZ (AK 9) HASTA LA AVENIDA ALBERTO LLERAS CAMARGO (AK 7) EN BOGOTÁ D.C, ACUERDO 523 DE 2013.

**ASUNTO:** Remisión comunicado CLS-1654-2014-1152 de interventoría; Rechazo Mezcla Asfáltica costado norte

Respetado Ingeniero:

En atención a su correo remitido el día de ayer (oct 19/17) les manifestamos que el pasado oct 4/17 la firma Civile Ltda quienes ejercen la interventoría del contrato de la referencia, radicaron en nuestras oficinas el comunicado CLS-1654-2014-1152 (se adjunta) con el cual remiten los resultados de los ensayos realizados a las tres panelas que tomaron en la calzada norte de la calle 153; en general mencionan que:

***Ensayos realizados***

*Para el análisis del comportamiento físico mecánico de los materiales instalados, se planteó un plan de ensayos de laboratorio que permitiera determinar las posibles causas de las patologías presentes en el corredor vial. Dentro de las pruebas contempladas, se tiene:*

*Bloques*

- *Contenido de asfalto.*
- *Gradación al residuo de extracción.*
- *Densidad, estabilidad y flujo Marshall.*
- *Peso específico máximo medido método RICE.*
- *Recuperación mediante rotaevaporador de cemento asfáltico.*
- *Penetración del cemento asfáltico recuperado.*
- *Punto de ablandamiento del cemento asfáltico recuperado.*
- *Viscosidad rotacional del cemento asfáltico recuperado.*
- *Cubrimiento del agregado en agua hirviendo.*
- *Adhesividad mediante tracción indirecta (TSR)*

**I.C.M. INGENIEROS S.A.**



23 OCT 2017

RECIBIDO PARA REVISIÓN  
Y ESTUDIO NO IMPLICA ACEPTACIÓN

# **CONSORCIO LA SIRENA 2014**

---

Y concluye la interventoría según los resultados de los ensayos tomados, que la mezcla (MD12 y GCR1) instalada y que fue suministrada por ICM no cumple con los parámetros establecidos en la especificaciones técnicas del IDU, por lo tanto no es aceptada y por el contrario la rechazan para su recibo.

De otro lado y con base en el concepto emitido por Incosfaltos el Consorcio manifestó a la interventoría desacuerdo con su afirmación de rechazo a la mezcla del costado sur, a lo cual nuevamente se ratifican y mantienen su posición, como lo expresan en su comunicado CLS-1654-2014-1151 (se adjunta).

Nos resulta muy preocupante la situación actual expresada y más aun considerando que hasta tanto el Idu no dé su aceptación para el recibo de estas mezclas asfálticas, estas no serán objeto del reconocimiento y pago por parte de la Entidad; por el contrario, a hoy su exigencia es el retiro y cambio del total de mezclas MD12 y GCR1 (costados norte y sur).

Como complemento de lo anterior nuestro especialista y asesor en pavimentos hizo un análisis de los ensayos tomados y presentados a la interventoría, en el cual encontró que el GCR1-IDU Tipo 1 no cumple con la relación de vacíos, es decir, este resultado afecta la calidad de la mezcla y por lo tanto genera su rechazo (se adjunta concepto)

Como se evidencia hemos venido haciendo la defensa de los materiales instalados y suministrados por ICM, sin embargo, como respuesta de la interventoría es el rechazo de los mismos. Por lo anterior solicitamos a ICM retirar y reinstalar la mezcla objeto de no recibo (costado norte), y el cambio de la mezcla de los sectores que no fueron instalados por ICM, esto ante la evidencia de patologías de tipo desprendimiento de agregados, cabezas duras y en sectores aislados ojos de pescado en la capa superior, mismos evidenciados con el Ing Cabrera en recorrido de obra.

Así las cosas solicitamos la entrega de un cronograma de actividad, junto con los diseños Marshall, con lo cual la interventoría avale estos productos y de manera simultánea podamos adelantar las gestiones para la aprobación del PMT requerido.

En espera de su respuesta;

Atentamente,

 **LUIS CARLOS TORRES VERGARA**  
Representante Legal (s)

Elaboró: JHFG  
Revisó: LCTV  
Anexos; los enunciados

CC: N/A

	<b>CONSORCIO LA SIRENA 2014</b>	<b>COMPLEMENTACIÓN Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O AJUSTES Y/O DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA LA SIRENA (AC 153) DESDE AVENIDA LAUREANO GÓMEZ (AK 9) HASTA LA AVENIDA ALBERTO LLERAS CAMARGO (AK 7) EN BOGOTÁ D. C, ACUERDO 523 DE 2013</b>	<b>VERSIÓN 0</b>
			<b>APC-374-97-2017</b>
			<b>Página 1 de 15</b>

## MEMORANDO TÉCNICO 374-97 DE 2017

---

**PARA:**           **ING. JOSÉ HUBER FAJARDO**  
**DIRECTOR DE OBRA**

**DE:**             **ING. JOSÉ DAVID MUÑOZ GUTIÉRREZ, MIC.**  
**ESPECIALISTA EN PAVIMENTOS**

**ASUNTO:**       **REVISIÓN DE LOS ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA MEZCLA ASFÁLTICA INSTALADA EN LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO DE LA AVENIDA SIRENA- CALLE 153 ENTRE LA CARRERA 7 Y LA CARRERA 9 COSTADO SUR, EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.**

**ÁREA:**          **PAVIMENTOS.**

**FECHA:**         **OCTUBRE DE 2017.**

---

### 1. ALCANCE.

Mediante el presente concepto técnico, se establece la revisión de los ensayos de control de calidad de la mezcla asfáltica instalada en la estructura de pavimento de la Avenida Sirena- Calle 153 entre la Carrera 7 y la Carrera 9 Costado Sur y Norte, en la ciudad de Bogotá D.C.

### 2. DOCUMENTOS TÉCNICOS

- Especificaciones Técnicas Generales, IDU- ET- 2011.
- Especificaciones Generales de Construcción, INVIAS 2013, Resolución 1376 del 26 de mayo de 2014.
- Consorcio la Sirena 2014, Informe Geotécnico de diseño de Pavimentos, Versión 3, septiembre de 2015.
- Resultados de Laboratorio E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S, Control de Calidad a la producción de la mezcla, junio, julio, agosto de 2017.
- TERRATEST S.A.S, Informe Resistencia de Mezclas Bituminosas, enero- febrero de 2017.
- ICM Ingenieros S.A.S, Resultados de laboratorio, enero 2017.

### 3. LOCALIZACIÓN

La Avenida La Sirena (calle 153) se localiza en el norte de la ciudad, localidad de Usaquén. El tramo en estudio comunica la Carrera 7 con la Av. Laureano Gómez o (AK 9). Está limitado al norte por el barrio Barrancas (UPZ San Cristóbal Norte) y al sur por el

barrio La Sonora (UPZ Los Cedros). Es un sector predominantemente residencial. Actualmente cuenta con dos calzadas (costado norte y costado sur), separadas por el canal El Cedro.

El diseño para el tramo de la Avenida La Sirena desde la carrera Séptima hasta la carrera Novena está orientado a mejorar la condición del frente del barrio Barrancas (costado Norte).

**Figura 1. Localización Avenida la Sirena entre Carrera 9 y Carrera 7.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la plataforma google maps

#### 4. ANTECEDENTES

##### 4.2. INFORME GEOTÉCNICO DE DISEÑO DE PAVIMENTOS, VERSIÓN 3, CONSORCIO LA SIRENA 2014, SEPTIEMBRE DE 2015.

En el informe de Pavimentos PAV-97-15, bajo el contrato 1654 de 2014 y licitación N° LP-SGI-013-20154, se proponen 4 alternativas para la estructura de la calzada norte y calzada sur de la avenida sirena, localizada en la Calle 153 entre Carrera 9 y Carrera 7. A continuación, se presentan las 4 alternativas de intervención:

- **Alternativa de Intervención 1:** Estructura compuesta por una mezcla asfáltica densa tipo MD-12 y MD-20, seguida de una base granular, subbase granular la cual podrá

ser agregados vírgenes en un 50% y el restante materiales reciclados de construcción y/o RAP que cumplan especificación IDU 2011 o especificación particular 452-P. La estructura estará cimentada sobre una capa de mejoramiento con material tipo tolerable (podrá ser con rajón y sello en RAP (espesor mín.=10 cm), y/o material de reciclado proveniente de la trituración de concreto hidráulico con sello en RAP con espesor mín.=10 cm).

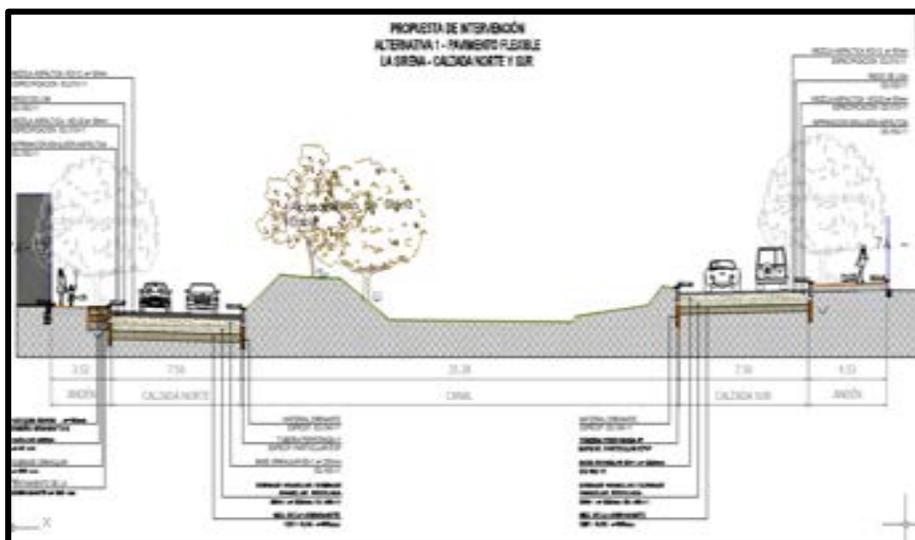
**Tabla 1. Estrategia de intervención-Alternativa 1**

CALZADA	ALTERNATIVA	MD12/MD20 (cm)	BG (cm)	BEAC (cm)	SBG RECIKLADA (cm)	MEJ STE (cm)
SUR	1	12	22		30	30
NORTE	1	16	25		32	30

**Fuente. Consorcio la Sirena 2014, Informe Geotécnico de diseño de Pavimentos, Versión 3, septiembre de 2015.**

En el informe de pavimentos PAV-097-15: “Se recomienda la alternativa -1 por facilidad constructiva y económica, compuesta por una mezcla asfáltica densa tipo MD-12 y MD-20, seguida de una base granular, subbase granular la cual podrá ser agregados vírgenes en un 50% y el restante materiales reciclados de construcción y/o RAP que cumplan especificación IDU 2011 o especificación particular 452-P. La estructura estará cimentada sobre una capa de mejoramiento con material tipo tolerable (podrá ser con rajón y sello en RAP (espesor mín.=10 cm), y/o material de reciclado proveniente de la trituración de concreto hidráulico con sello en RAP con espesor mín.=10 cm).” (Subraya fuera de texto). A continuación, se presenta la estructura propuesta para la calzada sur.

**Figura 2. Sección transversal de la Avenida la Sirena entre Carrera 9 y Carrera 7.**



**Fuente: Consorcio la Sirena 2014, Informe Geotécnico de diseño de Pavimentos, Versión 3, septiembre de 2015.**

## 5. ANTECEDENTES

Ante la evidencia de patologías de tipo desprendimiento de agregados, cabezas duras y en sectores aislados, ojos de pescado en la capa superior, se procedió por parte de la Interventoría a realizar la extracción de muestras y sus posteriores ensayos de laboratorio, tal como se presenta a continuación:

### 5.1. CALZADA SUR Y NORTE

**Tabla 2. Muestreo Realizado calzada sur**

No. De Muestra	Tipo de Muestra	Fecha de Toma de Muestra	Localización	Material	Fuente
1	Bloque (Panela en Pavimento) Corazón (Núcleo)	22 de Junio de 2017	K0+393	Mezcla Asfáltica Tipo MD-12	Planta ICM
2	Bloque (Panela en Pavimento) Corazón (Núcleo)		K0+709	Mezcla Asfáltica Tipo MD-12	Planta ICM
4	Bloque (Panela en Pavimento) Corazón (Núcleo)		K0+852	Mezcla asfáltica con Grano de Caucho GCR-1	Planta ICM

**Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de laboratorio reportados por Civile, elaborados por E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.**

**Tabla 3. Muestreo Realizado calzada norte**

No. De Muestra	Tipo de Muestra	Fecha de Toma de Muestra	Localización	Material	Fuente
3	Bloque (Panela en Pavimento)	22 de Junio de 2017	K0+582	Mezcla Asfáltica Tipo MD-12	Planta ICM
5	Bloque (Panela en Pavimento)	03 de Agosto de 2017	K0+843	Mezcla asfáltica con Grano de Caucho GCR-1	Planta ICM
6	Bloque (Panela en Pavimento)	03 de Agosto de 2017	K0+180	Mezcla Asfáltica Tipo MD-12	Planta ICM

**Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de laboratorio reportados por Civile, elaborados por E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.**

Con el fin de evaluar el comportamiento físico mecánico de los materiales instalados, se planteó un plan de ensayos de laboratorio para la calzada sur y norte, los cuales se citan a continuación:

**Tabla 4. Ensayos realizados Calzada sur y norte**

Ensayos	Calzada Sur	Calzada Norte
<b>Bloques</b>		
Contenido de Asfalto	✓	✓
Gradación al residuo de Extracción	✓	✓
Densidad, estabilidad y Flujo Marshall	✓	✓
Peso Especifico máximo medido método RICE	✓	✓
Recuperación mediante rotaevaporador de cemento asfáltico	✓	✓
Penetración del cemento asfáltico recuperado	✓	✓
Punto de ablandamiento del cemento asfáltico recuperado	✓	✓
Viscosidad rotacional del cemento asfáltico recuperado	✓	✓
Micro Deval sobre la mezcla de agregados del residuo de extracción	✓	X
Durabilidad de agregados del residuo de extracción, mediante solidez	✓	X
Cubrimiento del agregado en agua hirviendo.	✓	✓
Adhesividad mediante tracción indirecta (TSR)	✓	✓
<b>Núcleos</b>		
Peso específico y porcentaje de compactación.	✓	X

**Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de laboratorio reportados por Civile, elaborados por E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.**

De acuerdo con los resultados obtenidos en el Control de Calidad a la producción de la mezcla por E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S, realizada en la Calle 153 entre Carrera 7 y Carrera 9 en la calzada sur (junio 2017) y norte (junio y agosto 2017), a continuación, se presentan las conclusiones presentadas por la Interventoría:

#### **Calzada Sur**

- *Al observar los resultados de los ensayos obtenidos, especialmente, en lo que se refiere al comportamiento de la estabilidad Marshall, la relación de la misma con el flujo Marshall evaluadas sobre las mezclas de concreto asfáltico MD12 Y GCR1 y, las viscosidades rotacionales y penetraciones, evaluadas sobre los cementos asfálticos recuperados de las mismas, se puede inferir que se presenta un envejecimiento prematuro de las mezclas, proceso que pudo iniciar en el periodo de la etapa de producción.*
- *Así mismo, se observa un problema de adherencia entre el agregado y el cemento asfáltico, no solo por las patologías que se encontraron en la vía, sino, además, los resultados de las pruebas de Susceptibilidad al Agua (TSR) y cubrimiento del*

	<b>CONSORCIO LA SIRENA 2014</b>	<b>COMPLEMENTACIÓN Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O AJUSTES Y/O DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA LA SIRENA (AC 153) DESDE AVENIDA LAUREANO GÓMEZ (AK 9) HASTA LA AVENIDA ALBERTO LLERAS CAMARGO (AK 7) EN BOGOTÁ D. C, ACUERDO 523 DE 2013</b>	<b>VERSIÓN 0</b>
			APC-374-97-2017
			Página 6 de 15

*agregado en agua hirviendo, los cuales evidenciaron disminuciones en la resistencia del material y recubrimiento del bitumen.*

- *De los resultados obtenidos con ocasión de las pruebas practicadas a las mezclas asfálticas MD-12 Y GCR-1 (grano de caucho) instaladas por el Consorcio La Sirena 2014 en el costado Sur de la CL 153 entre AV 9 y KR 7, se tiene que dichos materiales no dan conformidad a todos los parámetros de calidad exigidos por el IDU, razón por la cual Civile Ltda en su calidad de interventor del contrato 1654 de 2014 informa que dichos materiales son rechazados.*

### **Calzada Norte**

- *Al observar los resultados de los ensayos obtenidos, puntualmente, lo referente a las viscosidades rotacionales y penetraciones, evaluadas sobre los cementos asfálticos recuperados de las mismas, se puede inferir que se presenta un envejecimiento prematuro de las mezclas, proceso que pudo iniciar en el periodo de la etapa de producción.*
- *Así mismo, se observa un problema de adherencia entre el agregado y el cemento asfáltico, no solo por las patologías que se encontraron en la vía, sino, además, los resultados de las pruebas de Susceptibilidad al Agua (TSR) y cubrimiento del agregado en agua hirviendo, los cuales evidenciaron disminuciones en la resistencia del material y recubrimiento del bitumen.*

## **6. CONCEPTO TÉCNICO**

### **6.1. VISITA DE CAMPO**

Se efectuó la visita por parte del Especialista de Pavimentos al tramo comprendido en la Calle 153 entre la Carrera 9 y Carrera 7 y tal como se presenta en la Figura 3, se observa que la carpeta asfáltica presenta patologías asociadas a fisuración superficial y juntas segregadas:

**Figura 3. Registro fotográfico Calle 153 entre Carrera 9 y Carrera 7**



Fuente: Elaboración propia.

**6.2. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN EMPLEADO POR INTERVENTORÍA (una vez instalada la mezcla)**

Se identificaron los sectores en la Calle 153 entre la Carrera 9 y Carrera 7, calzada sur y norte, en donde se extrajeron las panelas y los núcleos, con los cuales E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S ejecutó los ensayos de laboratorio descritos en el Capítulo 5 del presente memorando:

**Figura 4. Localización de panelas y núcleos**



Fuente: Elaboración propia.

En los resultados de laboratorio reportados por E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S, se relaciona que los ensayos de laboratorio se realizaron de acuerdo con las Normas INVIAS presentadas en la Tabla 5:

**Tabla 5. Normas INVIAS ejecución de ensayos**

Norma INVIAS
INV-E 732-13*. Extracción cuantitativa de asfalto en mezclas para pavimentos .
INV-E-748-13*. Estabilidad y flujo de mezclas asfálticas en caliente empleando equipo Marshall
INV-E-782-13*. Análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas.
INV-E-735-13*. Gravedad específica máxima de mezclas a falticas para pavimentos.
INV-E-725-13*. Evaluación de la susceptibilidad al agua de las mezclas de concreto asfáltico utilizando la prueba de tracción indirecta.
INV-E-702-13*. Ductilidad de los materiales asfálticos.
INV-E-704-13*. Determinación del contenido de agua en los materiales bituminosos por destilación.
INV-E-706-13*. Penetración de los materiales bituminosos.
INV-E-712-13*. Punto de ablandamiento de materiales bituminosos.
INV-E-713-13*. Solubilidad de materiales asfálticos en triclorotileno.
INV-E-715-13*. Viscosidad cinemática de asfaltos.
INV-E-716-13*. Determinación de la viscosidad del asfalto empleando viscosímetros capilares de vacío
INV-E-757-13*. Efecto del agua sobre las mezclas asfálticas sueltas.
INV-E 220-13*. Solidez de los agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio o magnesio.

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de laboratorio reportados por Civile, elaborados por E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.

(\*) Nota:

Resolución 1376 del 26 de mayo de 2014.

De acuerdo con lo establecido en las Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras, INVIAS, 2013 (Resolución 1376 del 26 de mayo de 2014), a continuación, se presenta el procedimiento que se debe realizar para obtención de las muestras para cada uno de los ensayos realizados E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S:

**Tabla 6. Procedimiento para obtención de las muestras.**

<b>Norma INVIAS citadas en los ensayos de laboratorio reportados por E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S:</b>	<b>Procedimiento para obtención de muestra- Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras, INVIAS, 2013 (Resolución 1376 del 26 de mayo de 2014)</b>
INV-E 732-13*. Extracción cuantitativa de asfalto en mezclas para pavimentos.	Muestra obtenida de acuerdo con Norma INV-E-731-13*.
INV-E-748-13*. Estabilidad y flujo de mezclas asfálticas en caliente empleando equipo Marshall	Probetas en laboratorio.
INV-E-782-13*. Análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas.	Muestra obtenida de acuerdo con Norma INV-E-729-13* y INV-E-732-13*
INV-E-735-13*. Gravedad específica máxima de mezclas a falticas para pavimentos.	Mezcla asfáltica suelta.
INV-E-725-13*. Evaluación de la susceptibilidad al agua de las mezclas de concreto asfáltico utilizando la prueba de tracción indirecta.	Muestra obtenida en camiones que transportan la mezcla a la obra INV-E-731-13*.
INV-E-702-13*. Ductilidad de los materiales asfálticos.	Probetas en laboratorio.
INV-E-704-13*. Determinación del contenido de agua en los materiales bituminosos por destilación.	Muestra obtenida de acuerdo con Norma INV-E-701-13*.
INV-E-706-13*. Penetración de los materiales bituminosos.	Muestra en el laboratorio.
INV-E-712-13*. Punto de ablandamiento de materiales bituminosos.	Muestra obtenida de acuerdo con Norma INV-E-701-13*.
INV-E-713-13*. Solubilidad de materiales asfálticos en tricloroetileno.	Muestra en el laboratorio.
INV-E-715-13*. Viscosidad cinemática de asfaltos.	Muestra en el laboratorio.
INV-E-716-13*. Determinación de la viscosidad del asfalto empleando viscosímetros capilares de vacío	Muestra en el laboratorio.
INV-E-757-13*. Efecto del agua sobre las mezclas asfálticas sueltas.	Muestra producida en planta o de acuerdo con norma INV-E-731-13*.
INV-E 220-13*. Solidez de los agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio o magnesio.	Muestra obtenida de acuerdo con Norma INV-E-201-13*.

**Fuente: Elaboración propia a partir de Normas INVIAS 2013, resolución 1376 del 26 de mayo de 2014.**

(\*) Nota:

Resolución 1376 del 26 de mayo de 2014.

La Norma *INV E-731-13: Toma de muestras de mezclas asfálticas para pavimentos*, establece que las muestras deben ser tomadas en cualquiera de estas etapas:

- Muestras tomadas en bandas transportadoras
- Muestras tomadas en vehículos de transporte
- Muestras tomadas en la vía antes de la compactación.
- Muestras tomadas del elevador que conduce a un silo de almacenamiento.
- Muestras tomadas del dispositivo que alimenta elevador que lleva la mezcla al silo.

Por otro lado, la *Norma INV E-701-13: Toma de muestras de materiales bituminosos*, establece que siempre que sea posible, las muestras de los materiales asfálticos se deben tomar en el lugar de producción o almacenamiento inicial, cuando no sea posible hacer el muestreo en el lugar de producción, se deberá realizar en el embarque en el instante previo a la entrega.

La *Norma INV E-201-13: Muestro de agregados para construcción de carreteras*, especifica que el muestreo de los agregados se puede realizar en estas etapas:

- Muestreo en un flujo de descarga de agregados (descarga de tolvas o de bandas).
- Muestreo en una banda transportadora.
- Muestro en pilas o equipos de transporte.
- Muestreo en la vía (bases y subbases).

De acuerdo con análisis anterior, se tiene que el procedimiento para la obtención de las muestras para realizar los ensayos de laboratorio descritos en la Tabla 5, se deben tomar en la etapa de producción, transporte, almacenamiento o antes de su compactación, y no una vez instalada la mezcla por medio de panelas y núcleos, tal como lo realizó E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.

Por otro lado, respecto a las condiciones de recibo de los trabajos, la Especificación IDU Sección 510-11: *Mezclas asfálticas en caliente, densas, semidensas, gruesas y de alto modulo*, establece que:

**Tabla 7. Condiciones para el recibo de trabajos**

Parámetro	Condiciones para el recibo y tolerancias	Causal de rechazo
Análisis granulométrico	Examinar descargas de los diferentes agregados a los acopios durante la etapa de producción, y realizar los ensayos de verificación de acuerdo con Tabla 510.11 de Especificación IDU.  Se determinará la composición granulométrica de los agregados sobre las muestras utilizadas para hallar el contenido de asfalto	En ningún caso se permitirá el empleo de agregados que no satisfagan los requisitos pertinentes del numeral 510.2 de Especificación IDU.

Parámetro	Condiciones para el recibo y tolerancias	Causal de rechazo
Contenido de asfalto	Verificar a la salida del mezclador o del silo de almacenamiento, sobre cada vehículo de transporte. Verificar sobre tres (3) muestras de la mezcla elaborada correspondiente a un lote	Un porcentaje de asfalto promedio fuera de tolerancia, así como un número mayor de muestras individuales por fuera de los límites citados, implica el rechazo del lote.
Estabilidad Marshall	Se compactarán probetas con 75 golpes por cara, dos (2) por muestra y con un mínimo de dos (2) muestras por lote de la mezcla elaborada, para verificar en el laboratorio su resistencia y flujo en el ensayo Marshall.	El incumplimiento de al menos una de estas exigencias implica el rechazo del lote representado por las muestras.
Vacíos con aire	Se verificará que el volumen de aire promedio de las cuatro (4) probetas de referencia no varíe en más de tres por mil (0.3 %) respecto del definido al establecer la fórmula de trabajo	El incumplimiento de este requisito implica el rechazo del lote representado por las muestras.
Relación estabilidad/flujo	Se calculará esta relación para las cuatro (4) probetas elaboradas para el control de estabilidad y flujo en cada lote.	Si al menos uno de los valores calculados queda por fuera de dichos límites, se rechazará el lote, así los valores individuales de estabilidad y de flujo sean satisfactorios.
TSR	Cada vez que el Interventor lo considere conveniente, de acuerdo con el aspecto y comportamiento de la mezcla colocada, se verificará en el laboratorio la susceptibilidad a la acción del agua de la mezcla compactada, empleando el ensayo de tracción indirecta descrito en la norma de ensayo INV E-725-07.	Los lotes de material que no cumplan con el requisito serán rechazados.

**Fuente: Elaboración propia a partir de la Especificación IDU Sección 510-11.**

De acuerdo con lo anterior, se considera que las condiciones para el recibo en las cuales fueron tomadas las panelas y los núcleos en la Calle 153 entre Avenida 9 y Carrera 7 Costado no corresponde a lo establecido por la Especificación IDU Sección 510-11.

### **6.3. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN EMPLEADO POR CONSORCIO LA SIRENA (previo a la instalación de la mezcla)**

A continuación, se presenta la revisión de los ensayos de laboratorio ejecutados en el mes de febrero y enero de 2017 por TERRATEST S.A.S e ICM Ingenieros S.A.S, respectivamente, los cuales se realizaron previamente a la instalación de la mezcla asfáltica:

**Tabla 8. Resultados ensayos de laboratorio TERRATEST S.A.S.**

MD-12					
Parámetro	Especificación IDU 2011 Sección 510-11	TERRATEST S.A.S Muestra 5	Cumplimiento especificación IDU 2011 Sección 510-11	TERRATEST S.A.S Muestra 1	Cumplimiento especificación IDU 2011 Sección 510-11
Análisis granulométrico	Dentro de franja	Ok	Ok	Ok	Ok
Contenido de asfalto	Min 5,9%-Max 6,5	5,9	Ok	6,1	Ok
Estabilidad Marshall	Min 900 Kg	1186	Ok	1177	Ok
Vacios con aire	Min 4- Max 6	No se reporta resultado	Sin verificar	-	Sin verificar
Vacios agregados	>15	No se reporta resultado	Sin verificar	14,3	No (*)
Vacios lleno de asfalto	65%-75%	No se reporta resultado	Sin verificar	-	Sin verificar
Relación estabilidad/flujo	300-600	392	Ok	392,5	Ok
Relación llenante/ligante	0,8-1,2	0,7	No	1	Ok

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de laboratorio TERRATEST S.A.S, febrero 2017

**(\*) Nota**

De acuerdo con la Especificación IDU Sección 510-11: Mezclas asfálticas en caliente, densas, semidensas, gruesas y de alto modulo, este parámetro no es causal de rechazo.

**Tabla 9. Resultados ensayos de laboratorio ICM INGENIEROS S.A.S**

MD-12			
Parámetro	Especificación IDU 2011 Sección 510-11	ICM INGENIEROS S.A.S Muestra 2	Cumplimiento especificación IDU 2011 Sección 510-11
Análisis granulométrico	Dentro de franja		
Contenido de asfalto	Min 5,9%-Max 6,5	6,5	Ok
Estabilidad Marshall	Min 900 Kg	1162	Ok
Vacios con aire	Min 4- Max 6	5,1	OK
Vacios agregados	>15	19,9	Ok
Vacios lleno de asfalto	65%-75%	74,3	Ok
Relación estabilidad/flujo	300-600	No se reporta resultado	Sin verificar
Relación llenante/ligante	0,8-1,2	No se reporta resultado	Sin verificar
Equivalente de arena	Max 40%	43	No (*)
Azul de metileno	Max 10%	4,75	Ok

MD-12			
Parámetro	Especificación IDU 2011 Sección 510-11	ICM INGENIEROS S.A.S Muestra 2	Cumplimiento especificación IDU 2011 Sección 510-11
Índice de alargamiento	Max 20%	14,9	Ok
Índice de aplanamiento	Max 20%	13,7	Ok
Desgaste	Max 25%	22,8	Ok
10% de finos relación húmedo/seco	Min 75%	48,6	Ok

**Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de laboratorio ICM INGENIEROS S.A.S, enero 2017**

**(\*) Nota**

De acuerdo con la Especificación IDU Sección 510-11: Mezclas asfálticas en caliente, densas, semidensas, gruesas y de alto modulo, este parámetro no es causal de rechazo.

**Tabla 10. Resultados ensayos de laboratorio ICM INGENIEROS S.A.S.**

GCR- IDU TIPO I			
Parámetro	Especificación IDU 2011	ICM INGENIEROS S.A.S Muestra No. 1	Cumplimiento especificación IDU 2011
Análisis granulométrico	<b>Dentro de franja</b>	Ok	Ok
Contenido de asfalto	<b>Min 7,0%-Max 7,6</b>	7,2	Ok
Estabilidad Marshall	<b>1467-2037</b>	1708	Ok
Vacíos con aire	<b>3,2-3,8</b>	5,3	No
Vacíos agrados minerales	-	16,9	N.A
Vacíos lleno de asfalto	-	68,8	N.A
Equivalente de arena	Max 40%	43	No (*)
Azul de metileno	Max 10%	5,75	Ok
Índice de alargamiento	Max 20%	14,2	Ok
Índice de aplanamiento	Max 20%	14,5	Ok
Desgaste	Max 25%	22,5	Ok
10% de finos relación húmedo/seco	Min 75%	83,1	Ok

**Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de laboratorio ICM INGENIEROS S.A.S, febrero 2017**

**(\*) Nota**

De acuerdo con la Especificación IDU Sección 510-11: Mezclas asfálticas en caliente, densas, semidensas, gruesas y de alto modulo, este parámetro no es causal de rechazo.

De acuerdo con el análisis presentado anteriormente, se observa que para la Mezcla asfáltica MD-12, los parámetros que no cumplen con lo establecido por la Especificación IDU Sección 510-11, son: relación de vacíos en agregados y azul de metileno, sin embargo, de acuerdo con la especificación en mención, estos parámetros no son causal de rechazo.

Por otro lado, para la mezcla asfáltica GCR – IDU Tipo I, muestra 1, la relación de vacíos con aire no cumple con lo establecido en Especificación IDU Sección 510-11 y este parámetro si es causal de rechazo de acuerdo con lo presentado en la Especificación IDU Sección 510-11.

## 7. CONCLUSIONES

Finalmente se concluye lo siguiente:

- El procedimiento para la obtención de las muestras para los ensayos de laboratorio reportados por E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S, no se realizó en cumplimiento con las Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras, INVIAS, 2013 (Resolución 1376 del 26 de mayo de 2014), citadas en los resultados de laboratorio (Ver Figura 5), ya que este muestreo debe tomarse en la etapa de producción, transporte, almacenamiento o antes de su compactación, y no una vez instalada la mezcla por medio de panelas y núcleos, tal como lo realizó E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.

**Figura 5. Normas INVIAS citadas en resultados de laboratorio**

		<b>Laboratorio de Control de Calidad</b> Cra. 29C No. 71A-30 Telefonos: 2255814 - 6304515 - 2315608		<b>CALIDAD QUE GENERA CONFIANZA</b>		
<b>TÍTULO</b> INFORME DE ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO, CONTENIDO DE ASFALTO, DENSIDAD, ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLA ASFÁLTICA						
Norma: INV 4-130-1487-162-13						
Control de Documentación: BEF-0330						
Resolución No. 9						
Fecha de Edición: 11/05/03						
<b>Informe 013/0002</b>						
<b>Compañía</b> CIVILE LTDA		<b>D. T / Muestra No.</b> 15407/0007		<b>Fecha de Entrada</b> 2017-06-22		
<b>Obras</b> Vía La Sirena		<b>Fecha de Ensayo</b> 2017-06-23/2017-07-10				
<b>Materiales</b> Concreto Asfáltico MC-13 (Panela I)						
<b>Presidencia</b> Páramo ICN - 560 - 10-363 Casada Sur - Cent Sur						

**Fuente: Resultados de laboratorio reportados por Civile, elaborados por E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.**

De acuerdo con lo anterior, se considera que los resultados de laboratorio reportados por E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S. no son válidos ni representativos a la luz de la normatividad vigente.

Por lo cual, considerando que E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S se encuentra acreditado frente a la ONAC - Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, se solicita que se tomen las medidas pertinentes para que los ensayos se desarrollen dando cumplimiento a las Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras, INVIAS, 2013 (Resolución 1376 del 26 de mayo de 2014).

- Las condiciones para el recibo en las cuales fueron tomadas las panelas y los núcleos en la Calle 153 entre Avenida 9 y Carrera 7 Costado no corresponde a lo establecido por la Especificación IDU Sección 510-11, por lo tanto, se considera

que los resultados de laboratorio reportados por E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S. no son válidos ni representativos.

- Con el fin de evaluar el cumplimiento de los parámetros de calidad exigidos en la especificación IDU Sección 510-11, previo a la instalación de la mezcla asfáltica, TERRATEST S.A.S desarrolló en el mes de febrero y enero de 2017, los ensayos de laboratorio correspondientes, mediante los cuales se obtuvo lo siguiente:
  - La Mezcla asfáltica MD-12 cumple con todos los parámetros, excepto la relación de vacíos en agregados y azul de metileno, los cuales de acuerdo con la normatividad IDU no son causal de rechazo.
  - La mezcla asfáltica GCR – IDU Tipo I Muestra 1, no cumple con la relación de vacíos con aire establecido en Especificación IDU Sección 510-11, lo cual es causal de rechazo de acuerdo con normatividad IDU.
- En los lotes en las cuales se identifique defectos en la instalación de la mezcla MD-12 y mezcla asfáltica con GCR, se recomienda realizar un fresado de 5cm y reemplazar en su mismo espesor por mezcla asfáltica MD-12, en los sectores en los cuales se haya instalado mezcla asfáltica con GCR, se recomienda realizar este mismo procedimiento, pero su reemplazo se efectuará con mezcla asfáltica con GCR en su mismo espesor.

Atentamente,

**ING. JOSÉ DAVID MUÑOZ GUTIÉRREZ**  
**ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y PAVIMENTOS**

Copia:	Archivo.
Anexo:	A1. Resultados de Laboratorio

ELABORO: AAC  
REVISO: JDMG



Bogotá D.C, 02 de Octubre de 2.017

Señores:  
**CONSORCIO LA SIRENA 2014**  
Atn: Ing. Sergio Torres  
Representante Legal  
KR 49B No. 104 A - 17  
Tel: 3002698  
Ciudad



**CLS-1654-2014-1152**

Referencia: Contrato No. 1654 de 2014: Complementación y/o actualización y/o ajustes y/o estudios y/o diseños y construcción de la avenida La Sirena (AC 153) desde avenida Laureano Gómez (AK 9) hasta la avenida Alberto Lleras Camargo (AK 7) en Bogotá D.C., Acuerdo 523 de 2.013.

Asunto: Rechazo mezcla asfáltica costado Norte CL 153.

Respetado Ingeniero:

Como es de su conocimiento, el proceso de recibo final de las obras ejecutadas a través del contrato IDU 1654 de 2014 ha demandado la realización de diferentes visitas a campo donde se han realizado inspecciones de las obras ejecutadas. En dichas visitas, se identificó en la mezcla asfáltica tipo MD- 12 y mezcla asfáltica con grano de caucho, instaladas en las calzadas Norte y Sur de la Calle 153 entre KR 7 y AV 9, patologías tales como desprendimiento de agregado, cabezas duras y, en sectores aislados, ojos de pescado en la capa superior. Evidenciado un incremento de estas patologías en cada una de las visitas realizadas, se procedió por parte de la interventoría a realizar extracción de muestras y ensayos<sup>1</sup> en el pavimento instalado como se menciona a continuación:

#### Calzada Norte:

##### 1. Muestreo realizado

No. de muestra	Tipo de muestra	Fecha de toma de muestra	Localización	Material	Fuente
3	Bloque (Panela en pavimento)	22/06/2017	K0 +582	Mezcla asfáltica Tipo MD – 12	Planta ICM
5	Bloque (Panela en pavimento)	03/08/2017	K0 + 843	Mezcla asfáltica con grano de caucho- GCR-1	Planta ICM
6	Bloque (Panela en pavimento)	03/08/2017	K0 +180	Mezcla asfáltica Tipo MD – 12	Planta ICM

Tabla 1. Muestreo realizado

<sup>1</sup> El muestreo y los ensayos de los materiales fueron realizados por el laboratorio EIE ECHEVERRY INGENIERIA Y ENSAYOS SAS, entidad que cuenta con acreditación ante el ONAC.

Las jornadas de toma de muestras fueron acompañadas por funcionarios del Consorcio la Sirena 2014, IDU e interventoría.

## 2. Ensayos realizados

Para el análisis del comportamiento físico mecánico de los materiales instalados, se planteó un plan de ensayos de laboratorio que permitiera determinar las posibles causas de las patologías presentes en el corredor vial. Dentro de las pruebas contempladas, se tiene:

### Bloques

- Contenido de asfalto.
- Gradación al residuo de extracción.
- Densidad, estabilidad y flujo Marshall.
- Peso específico máximo medido método RICE.
- Recuperación mediante rotaevaporador de cemento asfáltico.
- Penetración del cemento asfáltico recuperado.
- Punto de ablandamiento del cemento asfáltico recuperado.
- Viscosidad rotacional del cemento asfáltico recuperado.
- Cubrimiento del agregado en agua hirviendo.
- Adhesividad mediante tracción indirecta (TSR).

## 3. Resultados de los ensayos realizados a la mezcla asfáltica Tipo MD - 12

### Análisis granulométrico

TAMIZ (pulg)	TAMIZ (mm)	PANELA 3	ESPECIFICACION		FORMULA DE TRABAJO		OBSERVACIÓN
		MD-12 K0+582 Calzada norte / carril norte					
3/4"	19,0	100,0	100	100	100	100	
1/2"	12,5	92,5	80	95	80,6	88,6	Fuera de límite formula de trabajo
3/8"	9,5	84,8	71	87	71	78,3	Fuera de límite formula de trabajo
No. 4	4,8	67	49	65	53,2	61,2	Fuera del límite especificación y formula de trabajo
No. 10	2,0	50,9	30	44	35,9	42,9	Fuera del límite especificación y formula de trabajo
No. 40	0,4	20,8	14	22	14,9	21,9	
No. 80	0,2	13,6	8	16	9,5	16	
No. 200	0,1	5,4	4	9	5,4	7,4	

Tabla 2. Resultados granulometría agregados del residuo de extracción MD12 – Panela No. 3

TAMIZ (pulg)	TAMIZ (mm)	PANELA 6		ESPECIFICACION		FORMULA DE TRABAJO		OBSERVACIÓN
		MD-12	K0+180Calzada norte / carril sur					
3/4"	19,0	100.0		100	100	100	100	
1/2"	12,5	91.2		80	95	80,6	88,6	Fuera de limite formula de trabajo
3/8"	9,5	84.4		71	87	71	78,3	Fuera de limite formula de trabajo
No. 4	4,8	69		49	65	53,2	61,2	Fuera del limite especificación y formula de trabajo
No. 10	2,0	52.5		30	44	35,9	42,9	Fuera del limite especificación y formula de trabajo
No. 40	0,4	21.9		14	22	14,9	21,9	
No. 80	0,2	14.6		8	16	9,5	16	
No. 200	0,1	7.9		4	9	5,4	7,4	Fuera de limite formula de trabajo

Tabla 3. Resultados granulometría agregados del residuo de extracción MD12 – Panela No. 6

### Resumen de parámetros ensayos concreto asfáltico

PARÁMETRO	RANGO INFERIOR		RANGO SUPERIOR		PANELA 3 MD12	OBSERVACIÓN
CONTENIDO DE ASFALTO	5,9	5,9	6,5	6,5	6,7	Fuera de rango
ESTABILIDAD MARSHALL	1442,7	1442,7	2003,75	2003,75	2224	Fuera de rango
FLUJO MARSHALL	2,624	2,624	3,936	3,936	2,5	Fuera de rango
VACIOS CON AIRE	5,2	5,2	5,8	5,8	4,2	Fuera de rango
VACIOS AGREGADOS MINERALES	15	15			17,2	
VACIOS LLENOS DE ASFALTO	65	65	75	75	76	Fuera de rango
RELACION ESTABILIDAD/FLUJO	300	300	600	600	874	Fuera de rango
RELACION LLENANTE/LIGANTE	0,8	0,8	1,2	1,2	0,89	
INDICE PELICULA ASFALTO	7,5	7,5			9,67	
TSR	80	80			69,1	Por debajo del rango inferior
CUBRIMIENTO EN AGUA HIRVIENDO (%)					99	

Tabla 4. Resultados ensayos de caracterización de mezcla MD12 – Panela No. 3

PARÁMETRO	RANGO INFERIOR		RANGO SUPERIOR		PANELA 6 MD12	OBSERVACIÓN
CONTENIDO DE ASFALTO	5,9	5,9	6,5	6,5	6,5	
ESTABILIDAD MARSHALL	1442,7	1442,7	2003,75	2003,75	1893	
FLUJO MARSHALL	2.624	2.624	3.936	3.936	3,6	
VACIOS CON AIRE	5,2	5,2	5,8	5,8	6,2	Fuera de rango
VACIOS AGREGADOS MINERALES	15	15			18,4	
VACIOS LLENOS DE ASFALTO	65	65	75	75	67	
RELACION ESTABILIDAD/FLUJO	300	300	600	600	526	
RELACION LLENANTE/LIGANTE	0,8	0,8	1,2	1,2	1,35	Fuera de rango
INDICE PELICULA ASFALTO	7,5	7,5			7,87	
TSR	80	80			66,4	Por debajo del rango inferior
CUBRIMIENTO EN AGUA HIRVIENDO (%)					99	

Tabla 5. Resultados ensayos de caracterización de mezcla MD12 – Panela No. 6

Resumen de parámetros ensayos cemento asfáltico

PARÁMETRO	ESPECIFICACION IDU ET2011 ASFALTO ORIGINAL		ESPECIFICACION IDU ET2011 ASFALTO RECUPERADO		PANELA 3 MD-12  K0+582 Calzada norte / carril norte	OBSERVACION
	RANGO INFERIOR	RANGO SUPERIOR	RANGO INFERIOR	RANGO SUPERIOR		
PENETRACIÓN	60	70	30	35	29	Fuera del rango
PUNTO DE ABLANDAMIENTO	45	55	57	67	62,9	
VISCOSIDAD ROTACIONAL 60°C (cP)	150000	300000	900000	1800000	2075000	Fuera del rango

Tabla 6. Resultados ensayos de caracterización cemento asfáltico recuperado – Panela No. 3

PARÁMETRO	ESPECIFICACION IDU ET2011 ASFALTO ORIGINAL		ESPECIFICACION IDU ET2011 ASFALTO RECUPERADO		PANELA 6 MD-12	OBSERVACION
	RANGO INFERIOR	RANGO SUPERIOR	RANGO INFERIOR	RANGO SUPERIOR	K0+180 Calzada norte / carril sur	
PENETRACIÓN	60	70	30	35	40	Fuera del rango
PUNTO DE ABLANDAMIENTO	45	55	57	67	62.05	
VISCOSIDAD ROTACIONAL 60°C (cP)	150000	300000	900000	1800000	2460000	Fuera del rango

Tabla 7. Resultados ensayos de caracterización cemento asfáltico recuperado – Panela No. 6

#### 4. Parámetros revisados y resultados en mezcla asfáltica con grano de caucho-GCR-1

##### Análisis granulométrico

TAMIZ (pulg)	TAMIZ (mm)	PANELA 5 GCR1 K0+843 Calzada norte / carril norte	ESPECIFICACION		FORMULA DE TRABAJO		OBSERVACIÓN
1"	25.4		100		100		
3/4"	19.0	100.0	95	100	95	100	
1/2"	12.5	92.0	87	97	88	96	
3/8"	9.5	79.9	70	80	74	80	
No. 4	4.8	61.1	43	58	54	58	Fuera del límite especificación y formula de trabajo
No. 8	2.4		30	45			
No. 10	2.0	46.7			37	43	Fuera del límite de formula de trabajo
No. 40	0.4	17.9			19	24	
No. 80	0.2	11.5			13	18	Fuera del límite de fórmula de trabajo
No. 200	0.1	6.7	7	10	8	10	Fuera del límite especificación y formula de trabajo

Tabla 8. Resultados granulometría agregados del residuo de extracción GCR – Panela No. 5

Resumen de parámetros ensayos concreto asfáltico

PARÁMETRO	RANGO INFERIOR		RANGO SUPERIOR		PANELA 5 GCR1	OBSERVACIÓN
CONTENIDO DE ASFALTO	7,0	7,0	7,6	7,6	7	
ESTABILIDAD MARSHALL	1467,0	1467,0	2037,5	2037,5	1483	
FLUJO MARSHALL	2,96	2,96	4,44	4,44	4.2	
VACIOS CON AIRE	3,2	3,2	3,8	3,8	5.2	Fuera del rango
VACIOS AGREGADOS MINERALES					19.8	
VACIOS LLENOS DE ASFALTO					74	
RELACION ESTABILIDAD/FLUJO					353	
RELACION LLENANTE/LIGANTE					0.95	
INDICE PELICULA ASFALTO					11.44	
TSR	75	75			60.9	Por debajo del rango inferior
CUBRIMIENTO EN AGUA HIRVIENDO (%)					100	

Tabla 9. Resultados ensayos de caracterización de mezcla GCR1

Resumen de parámetros ensayos cemento asfáltico

PARÁMETRO	ESPECIFICACION IDU ET2011 ASFALTO ORIGINAL		ESPECIFICACION IDU ET2011 ASFALTO RECUPERADO		PANELA 5 GCR1	OBSERVACIÓN
	RANGO INFERIOR	RANGO SUPERIOR	RANGO INFERIOR	RANGO SUPERIOR		
PENETRACIÓN	60	70	30	35	33	
PUNTO ABLANDAMIENTO DE	45	55	57	67	65.9	
VISCOSIDAD ROTACIONAL 60°C (cP)	150000	300000	900000	1800000	3020000	Fuera de rango

Tabla 10. Resultados ensayos de caracterización cemento asfáltico recuperado mezcla GCR1

Se adjuntan los informes emitidos por el laboratorio con los resultados anteriormente descritos.

Respecto de los consecutivos de las muestras de pavimento se hace la siguiente aclaración:

El 22 de junio de 2017 se tomaron tres muestras de pavimento en el costado Sur con consecutivos 1, 2 y 4 y una muestra de pavimento en la calzada Norte con consecutivo No. 3. Posteriormente, el 3 de agosto/2017 se tomaron dos muestras de pavimento en la calzada Norte continuando los consecutivos, es decir, las muestras corresponden a la No. 5 y No. 6.

## 5. Análisis de resultados

De los resultados obtenidos en los ensayos ejecutados, nos permitimos puntualizar:

- Las curvas granulométricas tanto de las mezclas tipo MD-12 como de la GCR1, se encuentran fuera del rango de la especificación del IDU ET-2011 (Sección 510-11) para este tipo de materiales.
- El contenido de asfalto de la muestra No. 3 de la mezcla MD12 evaluada, es sensiblemente superior a la tolerancia establecida para la fórmula de trabajo ( $\pm 0.2\%$  del porcentaje óptimo).
- En la muestra No. 3 la estabilidad Marshall supera el límite superior establecido por las especificaciones IDU ET-2011 (Sección 510-11), el cual no podrá ser mayor al 125% de la estabilidad de diseño, que para el caso de la mezcla evaluada es de 1603 kg para la mezcla tipo MD12.
- En la muestra No. 3 el flujo Marshall, es inferior a la tolerancia mínima establecida por las especificaciones del IDU ET-2011 (Sección 510-11), la cual establece que no podrá ser menor al 80% del flujo de diseño, que para el caso de la mezcla evaluada es de 3,3 mm.
- Aunque los vacíos con aire de la mezcla (muestra No. 3) se encuentran dentro de la tolerancia establecida para el tipo concreto asfáltico evaluado (entre 4% y 6%), el valor es menor al límite inferior establecido por las especificaciones de referencia ( $\pm 0.3\%$  del porcentaje óptimo), aplicado al porcentaje de vacíos de diseño el cual corresponde a 5,5%. En el caso de la muestra No. 6 el porcentaje es mayor.
- Los vacíos en agregados minerales están dentro de las tolerancias establecidas por las especificaciones de referencia, es decir, son superiores al 15%.
- Igualmente, el índice de película delgada cumple con los requerimientos

establecidos en las especificaciones de referencia, es decir, los valores obtenidos son mayores a 7,5.

- En la muestra No. 3, los vacíos llenos de asfalto, se encuentran por encima de la tolerancia máxima establecida por las especificaciones de referencia (<75%), para mezclas de concreto asfáltico.
- En la muestra No. 3 la relación estabilidad / flujo Marshall, se encuentra fuera del límite superior máximo permitido por las especificaciones de referencia, para las mezclas tipo MD12.
- En la muestra No. 6, la relación llenante / ligante se encuentra fuera del rango rangos permitidos por las especificaciones de referencia para MD12.
- La susceptibilidad al agua es inferior al límite mínimo requerido en las especificaciones de referencia, tanto para el concreto asfáltico tipo MD12 como tipo CGR1, las cuales establecen que la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta no puede ser menor a 80% y 75%, respectivamente.
- Los ensayos de penetración y viscosidad rotacional, efectuados sobre el cemento asfáltico recuperado del residuo de extracción de las muestras No. 3 y No. 6 de MD-12 se encuentran fuera de las tolerancias permitidas por las especificaciones del IDU ET-2011, para la relación existente entre el asfalto recuperado y el asfalto original empleado para la producción de la mezcla. Para el caso de la muestra No. 5 GCR la viscosidad rotacional no cumple la especificación.

## 6. Conclusiones

- Al observar los resultados de los ensayos obtenidos, puntualmente lo referente a las viscosidades rotacionales y penetraciones, evaluadas sobre los cementos asfálticos recuperados de las mismas, se puede inferir que se presenta un envejecimiento prematuro de las mezclas, proceso que pudo iniciar en el período de la etapa de producción.
- Así mismo, se observa un problema de adherencia entre el agregado y el cemento asfáltico, no solo por las patologías que se encontraron en la vía, sino además, los resultados de las pruebas de Susceptibilidad al Agua (TSR) y cubrimiento del agregado en agua hirviendo, los cuales evidenciaron disminuciones en la resistencia del material y recubrimiento del bitumen.

## 7. Obligaciones contractuales

Dentro de las obligaciones contraídas por el Consorcio La Sirena 2014 con la suscripción del contrato de obra pública No. 1654 de 2014 se tiene:

*"V. Obligaciones de la fase de construcción:*

*Obligaciones del componente técnico:*

- 1. Ejecutar el contrato de obra cumpliendo con las normas y especificaciones técnicas vigentes y propias del proyecto. Teniendo en cuenta los principios de economía, eficiencia, celeridad y calidad.*

*(...)*

- 28. Efectuar los correctivos de obras solicitados por la interventoría y/o el IDU."*

A su vez el APENDICE B ESPECIFICACIONES GENERALES de los Pliegos de condiciones de la Licitación Pública No. IDU- LP-SGI – 013 – 2014 establece:

*"2.5.8 Materiales*

*Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista ; por lo tanto, será de su responsabilidad la selección de las fuentes por utilizar, teniendo en cuenta que los materiales deberán cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las Especificaciones de Construcción y las recomendaciones y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto, el plan de manejo ambiental del mismo y en los permisos otorgados por las autoridades ambientales competentes.*

*(...)*

*Todos los materiales están sujetos a inspección, muestreo, pruebas, repetición de pruebas y rechazo, en cualquier momento antes de la aceptación de los trabajos.*

*Los materiales suministrados y demás elementos que el Contratista emplee en la ejecución de las obras deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto que se les destinan. Los materiales y elementos que el Contratista emplee en la ejecución de las obras sin la aprobación del Interventor podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados. La aprobación del Interventor a los materiales, no exonera la responsabilidad del Contratista por la calidad de la obra.*

*Todo trabajo rechazado por no cumplir con las especificaciones exigidas, por defecto en los materiales, en los elementos empleados, en la mano de obra o por deficiencia en los equipos de construcción, deberá ser re construido o reparado por cuenta del Contratista y dentro del plazo que determine el Interventor mediante comunicación escrita. Además, el Contratista queda obligado a retirar del sitio respectivo los materiales o elementos defectuosos, a su costo, cuando así lo exija el Interventor."*

*(...)*

**3 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA EL ÁREA VIAL Y DE TRÁNSITO**

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE ATERIALES Y CONSTRUCCIÓN PARA PROYECTOS DE NFRAESTRUCTURA VIAL Y ESPACIO PÚBLICO PARA BOGOTÁ, D.C. IDU - ET - 2011. Adoptadas por el INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU mediante resolución No. 4880 del 5 de Diciembre de 2011**
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y ESPACIO PÚBLICO EN BOGOTÁ,**

D.C. IDU – ET - 2005. Adoptadas por el INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU mediante resolución No. 1959 del 18 de Mayo de 2006.

- *ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS adoptadas por el INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS mediante Resolución No. 8068 del 19 de Diciembre de 1996 y Resolución No. 005866 de Noviembre 12 de 1998; adoptadas por el Ministerio de Transporte mediante Resolución No. 2073 del 23 de Abril de 1997, actualizadas mediante Resolución Invias No. 002662 del 27 de Junio de 2002.*
- *ESPECIFICACIONES G ENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS – INVIAS, Resolución 008068 de diciembre de 1.996, actualizadas mediante Resolución 002662 del 27 de junio de 2002.*

(...)

- *NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS INVIAS, Resolución No. 8067 del 19 de Diciembre de 1996, actualizadas mediante Resolución 002661 del 27 de Junio de 2002"*

## 8. Concepto de la interventoría

De los resultados obtenidos con ocasión de las pruebas practicadas a las mezclas asfálticas tipo MD –12 y GRC-1 (grano de caucho) instaladas por el Consorcio La Sirena 2014 en el costado Norte de la CL 153 entre AV 9 y KR 7, se tiene que dichos materiales no dan conformidad a todos los parámetros de calidad exigidos por el IDU, razón por la cual Civile Ltda en su calidad de interventor del contrato 1654 de 2014 informa que dichos materiales son rechazados.

Por tal motivo, esta interventoría apremia al Consorcio La Sirena 2014 tomar acciones inmediatas para:

1. Retirar y reemplazar los materiales mezcla asfáltica tipo MD – 12 y grano de caucho GRC-1 instalados en la calzada Norte de la CL 153 entre AV 9 y KR 7.
2. Presentar del diseño Marshall y caracterización de los materiales a emplear en las actividades requeridas.
3. Presentar del cronograma de trabajo para la realización de las actividades.

Atentamente,



**OSCAR A. RAMÍREZ R.**  
Representante Legal ( S ) - Interventoría

Anexos: 17 folios.

cc -- Dra. Carmency García – Director Técnico de Construcciones (E) – IDU. CL 22 No. 6 – 27 Bogotá D.C. (Con anexos)  
Arquitecto Luis Guillermo García, Aseguradora Confianza - – CL 82 No. 112 – 37 Piso 7 (Con anexos)

Archivo

<b>TÍTULO</b>		<b>INFORME DE ENSAYO: ANALISIS GRANULOMETRICO, CONTENIDO DE ASFALTO, DENSIDAD, ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLA ASFALTICA</b>									
Norma		Revisión No. 9									
INV E - 726. 748 y 782 - 13		Fecha de Edición: 17/03/23									
<b>Compañía</b>		<b>CIVILELTD</b>									
<b>Obra</b>		La Sirena									
<b>Material</b>		Concreto Asfáltico CGR-1									
<b>Procedencia</b>		Planta ICM - Sitio - Panela No. 5 - K0+843 Carril Derecho - Calzada Norte									
Peso Específico agregados: G <sub>ag</sub> = 2,465		Peso Específico Asfalto: G <sub>as</sub> = 1,022		Peso Específico del agua: G <sub>3</sub> = 1,000		Temperatura de Compactación: 130°C		Golpes por Capa: 75		Temperatura Ensayo Estabilidad: Flujó 80 °C	
Muestra		INFORME-0171/0708									
O. T / Muestra No.		15619/ 6426									
Fecha de Entrada		2017-08-05									
Fecha de Ensayo		2017-08-08/15									

No. de Muestra	Esp. (mm)	MASA MUESTRA			Agua absorbida en agua	Gravedad específica	DENSIDAD		Máximo Teórico	Máximo Medido	Adi. Absorbido	VOLUMEN TOTAL			Vacíos en Agregados	Adi. %	Vacíos totales	Adi. Efectivo	ESTABILIDAD		FLUJO
		Saca en Agua	5.5 S	Sumergida en agua			Densidad 25 °C	G <sub>h</sub>				G <sub>m</sub>	Vacíos con adi. %	Adi. %					Adi. %	Medida	
1	7.0	65.1	0.94	1155.7	611.7	0.3	2.122	2116	2126	0	100.0	100.0	100.0	100.0	0	0	0	1516	1427	13985	4.0
2	7.0	65.4	0.95	1126.0	596.6	0.1	2.126	2120	2127	0	100.0	100.0	100.0	100.0	0	0	0	1563	1492	14631	4.3
3	7.0	65.8	0.95	1133.5	603.7	0.3	2.133	2127	2127	0	100.0	100.0	100.0	100.0	0	0	0	1621	1535	15085	4.5
4	7.0	66.0	0.94	1130.8	601.3	0.5	2.125	2119	2127	0	100.0	100.0	100.0	100.0	0	0	0	1586	1477	14496	4.1

MALLA	GRANULOMETRÍA		RELACION ESTABILIDAD - FLUJO - (µm/mm)
	MASA RETENIDA (g)	MASA FINA (g)	
112"	0.0	1539.3	3.4
1"	0.0	1436.9	
3/4"	0.0	1000	9
1/2"	123.0	87.97	
3/8"	187.1	76.88	9
No. 4	288.9	43.58	
10	221.0	47	9
40	443.5	18	
80	98.3	6	9
200	75.1	6.7	
70-µm	102.4	6.7	9

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA		Método	PORCENTAJE DE ASFALTO
Medida	% PAS		
112"	0	A	1659.3
1"	0	A	
3/4"	0	M <sub>1</sub>	1539.3
1/2"	8	M <sub>2</sub>	
3/8"	12	M <sub>3</sub> - M <sub>2</sub>	15.4
No. 4	19	M <sub>4</sub> - M <sub>3</sub>	
10	14	M <sub>5</sub> - M <sub>4</sub>	16.8
40	29	M <sub>6</sub> - M <sub>5</sub>	
80	6	M <sub>7</sub> - M <sub>6</sub>	100.0
200	4.9	M <sub>8</sub> - M <sub>7</sub>	
70-µm	6.7	M <sub>9</sub> - M <sub>8</sub>	70.77

RELACION ESTABILIDAD - FLUJO - (µm/mm)	
RELACION ALLENANTE - LIGANTE EFECTIVO	0.95
INDICE DE PELICULA DE ASFALTO - µm	11.44

Observaciones: \* Las bridas fueron compactadas por nuestro personal en el laboratorio. El valor del Peso Específico de Agregados y de Asfalto fueron tomados del Diseño Mixto suministrado por la compañía contratada.



Laboratorio de Control de Calidad

Cra. 29C No. 71A 30  
Teléfonos: 2255814 - 6304515 - 2315608

CALIDAD QUE  
GENERA CONFIANZA



**TÍTULO** INFORME DE ENSAYO: GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

<b>Norma</b>	<b>Control de Documentos</b>	<b>Revisión No. 6</b>
INV. E -735 - 13	EIE-F-03-29	Fecha de Edición: 17/01/16

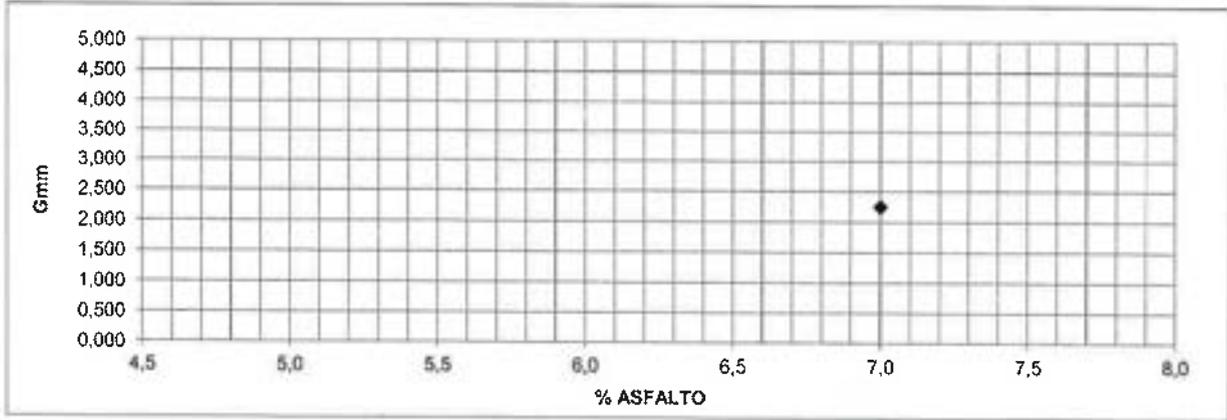
<b>Compañía:</b>	CIVILE LTDA	<b>INFORME-017/ 0708</b>	
<b>Obra:</b>	La Sirena	<b>O. T/ Muestra No</b>	15619/ 6426
<b>Material:</b>	Concreto ASFáltico CGR-1	<b>Fecha de Entrada:</b>	2017-08-05
<b>Procedencia:</b>	Planta ICM - Sitio - Panela No. 5 - K0+843 Carril Derecho - Calzada Norte	<b>Fecha de Ensayo:</b>	2017-08-08/ 15

Muestra No. / Ensayo No	1	1			
% Asfalto	7,0	7,0			
Tipo de Recipiente/No.	1	2			
A (g)	2518	2518			
D (g)	7323	7323			
E (g)	8720	8719			
Gmm	2,245	2,243			
Temperatura del ensayo °C	25	25			
Gmm corregido por temperatura	2,245	2,243			

**INCERTIDUMBRE**

<b>TIPO DE PROCEDIMIENTO</b>	Pesada en el aire	<b>Tamaño de la partícula de mayor tamaño del agregado en la mezcla (*)</b>
------------------------------	-------------------	---

A = MASA DE LA MUESTRA SECA EN EL AIRE  
D = MASA DEL FRASCO CON TAPA + AGUA A 25°C  
E = MASA DEL FRASCO CON TAPA + MATERIAL + AGUA A 25°C  
Gmm = GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA TEÓRICA DE LA MEZCLA ASFÁLTICA



<b>FECHA DE EMISIÓN DE INFORME</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>AROBÓ</b>	
2017-08-16	ING. DIEGO RAMÍREZ	ING. GERARDO BRAVO	
	COORDINADOR DE INGENIERÍA	GERENTE TÉCNICO	

*Nota: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S. Este documento es válido cuando lleve el sello del laboratorio y la firma de quien aprueba. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.*

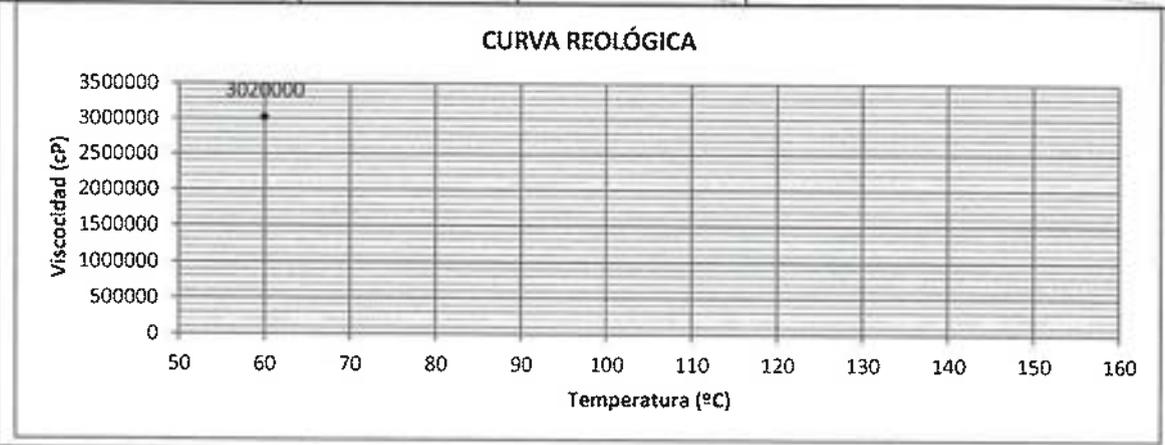
**TÍTULO** INFORME DE ENSAYO: DETERMINACIÓN DE LA VISCOSIDAD DEL ASFALTO EMPLEANDO UN VISCOSÍMETRO ROTACIONAL

<b>Norma</b>	<b>Control de Documentos</b>	<b>Revisión No. 0</b>
INV E - 717 - 13	EIE-F-03-161	Fecha de Edición: 16/05/16

<b>Compañía:</b>	CIVILE LTDA	<b>INFORME-017/ 0708</b>	
<b>Obra:</b>	La Sirena	<b>O.T/ No. Muestra</b>	15619/ 6426
<b>Material:</b>	Concreto Asfáltico CGR-1	<b>Fecha de Entrada:</b>	2017-08-05
<b>Procedencia:</b>	Planta ICM - Sitio - Panela No. 5 - K0+843 Carril Derecho - Calzada Norte	<b>Fecha de Ensayo:</b>	2017-08-08/ 15

Fecha y Hora de Ensayo: 2017-08-14/ 8:00      Tamaño del Vastago: S27

TEMPERATURA (°C)	Velocidad de Giro (rpm)	Torque (%)	Viscosidad Rotacional (cP)
60	1	68,5	3020000



Observaciones: \_\_\_\_\_

<b>FECHA DE EMISIÓN DE INFORME</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>	
	ING. DIEGO RAMÍREZ	ING. GERARDO BRAVO	
2017-08-16	COORDINADOR DE INGENIERÍA	GERENTE TÉCNICO	FIRMA Y SELLO



Laboratorio de Control de Calidad

Cra. 29C No. 71A 30  
Teléfonos: 2255814 - 6304515 - 2315608

CALIDAD QUE  
GENERA CONFIANZA



TÍTULO		INFORME DE ENSAYO: CARACTERIZACIÓN CEMENTO ASFÁLTICO	
Norma		Control de Documentos	
INV - E 702 / 704 / 706 / 712 / 713 / 715 / 716 / 721 - 13		EIE-F-03-94	
		6Revisión No. 6	
		Fecha de Edición: 17/01/16	
Compañía:	CIVILE LTDA		INFORME-017/ 0708
Obra:	La Sirena	O.T./Muestra No.	15619/ 6426
Material:	Concreto Asfáltico CGR-1	Fecha de Entrada:	2017-08-05
Procedencia:	Planta ICM - Sitio - Panela No. 5 - K0+843 Carril Derecho - Calzada Norte	Fecha de Ensayo:	2017-08-08/ 15

PRUEBA	VALORES OBTENIDOS				ESPECIFICACIÓN		NORMA DE ENSAYO
	RESULTADOS			PROMEDIO	Mín.	Máx.	
Penetración (25 °C, 100g, 5 seg) 0,1 mm	32	34	33	33			INV E-706
Punto de ablandamiento promedio °C (Líquido utilizado para el baño: Agua)	65,9						INV E-712
Índice de penetración	1,1						INV E-724
Viscosidad Rotacional a 60°C (cP)	3020000						INV E-717
Viscosidad absoluta a 60 °C (cP)							INV E-716
Viscosidad cinemática a 135 °C (P)							INV E-715
Ductilidad (25 °C, 5cm/m) cm							INV E-702
Contenido de agua (en masa) %							INV E-704
Solubilidad en Tricloroetileno							INV E-713
Gravedad Especifica							ASTM D 70
Punto de ignición mediante copa abierta de Cleveland °C							INV E-709
Perdida por calentamiento en película delgada (163°C, 5 horas)							INV E-721
Penetración del residuo luego de la pérdida por calentamiento, en % de la penetración original							INV E-706
Incremento en el punto de ablandamiento luego de la pérdida por calentamiento, °C							INV E-712
Viscosidad a 60°C del residuo / viscosidad a 60°C del asfalto original							INV E-716

OBSERVACIONES

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME	REVISÓ		APRÓBO	FIRMA Y SELLO DE APROBACIÓN
	2017-08-16	ING. DIEGO RAMIREZ	ING. GERARDO BRAVO	
	COORDINADOR DE INGENIERÍA		GERENTE TÉCNICO	

Nota: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.  
Este documento es válido cuando lleve el sello del laboratorio y la firma de quien prueba. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

TÍTULO		INFORME DE ENSAYO: EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA					
Norma		Control de Documentos			Revisión No. 5		
INV E - 725 - 13		EIE-F-03-86			Fecha de Edición 16/04/28		
Compañía	CIVILE LTDA					INFORME-017/ 0708	
Obra	La Sirena	O.T. / Muestra No.:			15619/ 6426		
Material	Concreto Asfáltico CGR-1	Fecha de Entrada:			2017-08-05		
Procedencia	Planta ICM - Sitio - Panela No. 5 - K0+843 Carril Derecho - Calzada Norte	Fecha de Ensayo:			2017-08-08/ 15		
Propiedad	Símbolo o Fórmula	Briqueta 1	Briqueta 2	Briqueta 3	Briqueta 4	Briqueta 5	Briqueta 6
Diametro (mm)	D	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
Espesor (mm)	t	63,5	63,8	63,5	63,5	63,5	63,2
Masa seca al aire (g)	A	1143,73	1140,27	1142,10	1140,95	1125,66	1131,10
Masa SSS (g)	B	1146,71	1144,55	1145,33	1144,83	1128,90	1134,17
Masa en el agua (g)	C	602,17	599,33	596,88	595,75	589,51	592,75
Volumen (cm <sup>3</sup> )	E = B · C	544,5	545,2	548,5	549,1	539,4	541,4
Gravedad específica Bulk (g/cm <sup>3</sup> )	F = A / E	2,100	2,091	2,082	2,078	2,087	2,089
Gravedad específica máxima (g/cm <sup>3</sup> )	G	2,244	2,244	2,244	2,244	2,244	2,244
% de vacios con aire	H = (1-(F/G)) X 100	6,4	6,8	7,2	7,4	7,0	6,9
Volumen de vacios con aire (cm <sup>3</sup> )	I = HE / 100	34,9	37,1	39,5	40,6	37,8	37,4
Carga (N)	P	12890	12710	12830			
<b>Saturación mediante vacío</b>							
Masa SSS (g)	B'				1162,30	1148,11	1153,11
Masa en el agua (g)	C'				611,70	607,62	610,02
Volumen (cm <sup>3</sup> )	E' = B' · C'				550,6	540,5	543,1
Volumen absoluto de agua (cm <sup>3</sup> )	J' = B' - A				21,3	22,4	22,0
% saturación	100J' / I				52,6	59,5	58,9
% hinchamiento	100(E'-E) / E				0,3	0,2	0,3
<b>Acondicionamiento de 24 h en agua</b>							
Espesor (mm)	t''				63,7	63,8	63,4
Masa SSS (g)	B''				1170,41	1153,20	1157,46
Masa en el agua (g)	C''				619,09	612,45	614,44
Volumen (cm <sup>3</sup> )	E''				551,3	540,8	543,0
Volumen absoluto de agua (cm <sup>3</sup> )	J'' = B'' - A				29,5	27,5	26,4
% saturación	100J'' / I				72,5	72,9	70,6
% hinchamiento	100(E''-E) / E				0,4	0,3	0,3
Carga (N)	P''				7770	7800	7850
Resistencia seca (kPa)	Rts = 2000P / πtD	1271,9	1248,3	1266,0			
Resistencia húmeda (kPa)	Rth = 2000P'' / πt''D				764,3	766,1	775,8
RRT (%)	(Rth/Rts) x 100	<b>60,9</b>					
<b>OBSERVACIONES</b>							
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME		REVISÓ		APROBÓ		FIRMA Y SELLO	
2017-08-16		ING. DIEGO RAMÍREZ		ING. GERARDO BRAVO			
		COORDINADOR DE INGENIERÍA		GERENTE TÉCNICO			

Este folio no debe reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de E.I.E. Echeverry Ingenieria y Ensayos S.A.S.

Note: Este documento tiene validez cuando debe implicar el sello del Laboratorio y la firma de quien apruebe. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.





Laboratorio de Control de Calidad

Cra. 29C No. 71A 30  
Teléfonos: 2255814 - 6304515 - 2315608

CALIDAD QUE  
GENERA CONFIANZA



<b>TÍTULO</b>		<b>INFORME DE ENSAYO: GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS</b>			
<b>Norma</b>		<b>Control de Documentos</b>		<b>Revisión No. 6</b>	
INV. E -735 - 13		EIE-F-03-29		Fecha de Edición: 17/01/16	
<b>Compañía:</b>	CIVILE LTDA			<b>INFORME-017/ 0708</b>	
<b>Obra:</b>	La Sirena			<b>O. T/ Muestra No</b>	15619/ 6427
<b>Material:</b>	Concreto asfáltico tipo MD-12			<b>Fecha de Entrada:</b>	2017-08-05
<b>Procedencia:</b>	Planta ICM - Sitio - Panela No. 6 - K0+180 Carril Derecho - Calzada Norte			<b>Fecha de Ensayo:</b>	2017-08-08/ 15
<b>Muestra No. / Ensayo No</b>	1	1			
<b>% Asfalto</b>	6,5	6,5			
<b>Tipo de Recipiente/No.</b>	1	2			
<b>A (g)</b>	2502	2502			
<b>D (g)</b>	7323	7323			
<b>E (g)</b>	8734	8733			
<b>Gmm</b>	2,292	2,290			
<b>Temperatura del ensayo °C</b>	25	25			
<b>Gmm corregido por temperatura</b>	2,292	2,290			
<b>INCERTIDUMBRE</b>					
<b>TIPO DE PROCEDIMIENTO</b>		Pesada en el aire		Tamaño de la partícula de mayor tamaño del agregado en la mezcla (*)	
<p>A = MASA DE LA MUESTRA SECA EN EL AIRE  D = MASA DEL FRASCO CON TAPA + AGUA A 25°C  E = MASA DEL FRASCO CON TAPA + MATERIAL + AGUA A 25°C  Gmm = GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA TEÓRICA DE LA MEZCLA ASFÁLTICA</p>					
<b>FECHA DE EMISIÓN DE INFORME</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>AROBÓ</b>			
2017-08-16	ING. DIEGO RAMÍREZ	ING. GERARDO BRAVO			
	COORDINADOR DE INGENIERÍA	GERENTE TÉCNICO			
				<b>FIRMA Y SELLO</b>	

Nota: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de E.I.E. Echeverry Ingenieria y Ensayos S.A.S.  
Este documento es valido cuando lleve el sello del laboratorio y la firma de quien aprueba. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.



## Laboratorio de Control de Calidad

Cra. 29C No. 71A 30  
Teléfonos: 2255814 - 6304515 - 2315608

**CALIDAD QUE  
GENERA CONFIANZA**

<b>TÍTULO</b>		<b>INFORME DE ENSAYO: EFECTO DEL AGUA SOBRE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS SUELTAS</b>							
<b>Norma</b>		<b>Control de Documentos</b>	<b>Revisión No. 0</b>						
INV E - 757 - 13		<b>EIE-F-03-151</b>	Fecha de Revisión: 16/02/19						
<b>Compañía</b>	CIVILE LTDA		<b>INFORME-017/ 0708</b>						
<b>Obra</b>	La Sirena	<b>O.T. / Muestra No.</b>	15619/ 6427						
<b>Material</b>	Concreto asfáltico tipo MD-12	<b>Fecha de Entrada</b>	2017-08-05						
<b>Procedencia</b>	Planta ICM - Sitio - Panela No. 6 - K0+180 Carril Derecho - Calzada Norte	<b>Fecha de Ensayo</b>	2017-08-08/ 15						
<table border="1"> <tr> <td>Temperatura de la mezcla antes de colcarla en el agua hirviendo (°C):</td> <td style="text-align: center;">89</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de ebullición del agua con la mezcla sumergida (min)</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>Área estimada que retiene su cubrimiento Original (%)</td> <td style="text-align: center;">99</td> </tr> </table>				Temperatura de la mezcla antes de colcarla en el agua hirviendo (°C):	89	Tiempo de ebullición del agua con la mezcla sumergida (min)	10	Área estimada que retiene su cubrimiento Original (%)	99
Temperatura de la mezcla antes de colcarla en el agua hirviendo (°C):	89								
Tiempo de ebullición del agua con la mezcla sumergida (min)	10								
Área estimada que retiene su cubrimiento Original (%)	99								
<b>OBSERVACIONES:</b>									
<b>FECHA DE EMISIÓN DE INFORME</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>	 <b>FIRMA Y SELLO</b>						
2017-08-16	ING. DIEGO RAMÍREZ <small>COORDINADOR DE INGENIERIA</small>	ING. GERARDO BRAVO PLATA <small>GERENTE TÉCNICO</small>							

*Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de E.I.E. Echeverry Ingenieria y Ensayos S.A.S.*

*Nota: Este documento tiene validez cuando lleve implícito el sello del Laboratorio y la firma de quien aprueba. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.*

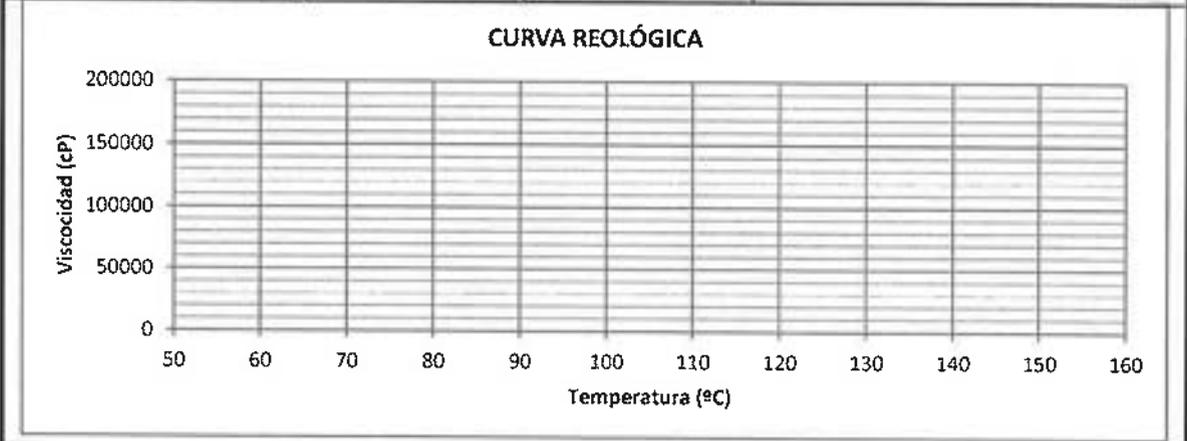
**TÍTULO** **INFORME DE ENSAYO: DETERMINACIÓN DE LA VISCOSIDAD DEL ASFALTO EMPLEANDO UN VISCOSÍMETRO ROTACIONAL**

<b>Norma</b>	<b>Control de Documentos</b>	<b>Revisión No. 0</b>
INV E - 717 - 13	EIE-F-03-161	Fecha de Edición: 16/05/16

<b>Compañía:</b>	CIVILE LTDA	<b>INFORME-017/ 0708</b>	
<b>Obra:</b>	La Sirena	<b>O.T/ No. Muestra</b>	15619/ 6427
<b>Material:</b>	Concreto asfáltico tipo MD-12	<b>Fecha de Entrada:</b>	2017-08-05
<b>Procedencia:</b>	Planta ICM - Sitio - Panela No. 6 - K0+180 Carril Derecho - Calzada Norte	<b>Fecha de Ensayo:</b>	2017-08-08/ 15

**Fecha y Hora de Ensayo:** 2017-08-15/ 7:30      **Tamaño del Vastago:** S27

TEMPERATURA (°C)	Velocidad de Giro (rpm)	Torque (%)	Viscosidad Rotacional (cP)
60	50	36,1	2460000



**Observaciones:** \_\_\_\_\_

<b>FECHA DE EMISIÓN DE INFORME</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>	
	ING. DIEGO RAMÍREZ	ING. GERARDO BRAVO	
2017-08-16	COORDINADOR DE INGENIERÍA	GERENTE TÉCNICO	<b>FIRMA Y SELLO</b>

TÍTULO

**INFORME DE ENSAYO: CARACTERIZACIÓN CEMENTO ASFÁLTICO**

Norma

Control de Documentos

6Revisión No. 6

INV - E 702 / 704 / 706 / 712 / 713 / 715 / 716 / 721 - 13

EIE-F-03-94

Fecha de Edición: 17/01/16

Compañía:	CIVILE LTDA		INFORME-017/ 0708
Obra:	La Sirena	O.T./Muestra No.	15619/ 6427
Material:	Concreto asfáltico tipo MD-12	Fecha de Entrada:	2017-08-05
Procedencia:	Planta ICM - Sitio - Panela No. 6 - K0+180 Carril Derecho - Calzada Norte	Fecha de Ensayo:	2017-08-08/ 15

PRUEBA	VALORES OBTENIDOS				ESPECIFICACIÓN		NORMA DE ENSAYO
	RESULTADOS			PROMEDIO	Mín.	Máx.	
Penetración (25 °C, 100g, 5 seg) 0,1 mm	41	40	40	40			INV E-706
Punto de ablandamiento promedio °C (Líquido utilizado para el baño: Agua)	62,05						INV E-712
Índice de penetración	0,9						INV E-724
Viscosidad Rotacional a 60°C (cP)	2460000						INV E-717
Viscosidad absoluta a 60 °C (cP)							INV E-716
Viscosidad cinemática a 135 °C (P)							INV E-715
Ductilidad (25 °C, 5cm/m) cm							INV E-702
Contenido de agua (en masa) %							INV E-704
Solubilidad en Tricloroetileno							INV E-713
Gravedad Específica							ASTM D 70
Punto de ignición mediante copa abierta de Cleveland °C							INV E-709
Pérdida por calentamiento en película delgada (163°C, 5 horas)							INV E-721
Penetración del residuo luego de la pérdida por calentamiento, en % de la penetración original							INV E-706
Incremento en el punto de ablandamiento luego de la pérdida por calentamiento, °C							INV E-712
Viscosidad a 60°C del residuo / viscosidad a 60°C del asfalto original							INV E-716

**OBSERVACIONES**

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME	REVISÓ	APROBO	
	ING. DIEGO RAMÍREZ	ING. GERARDO BRAVO	
2017-08-16	COORDINADOR DE INGENIERÍA	GERENTE TÉCNICO	FIRMA Y SELLO DE APROBACIÓN

Nota: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de E.I.E. Echeverry Ingenieria y Ensayos S.A.S.

Este documento es válido cuando lleva el sello del laboratorio y la firma de quien aprueba. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

TÍTULO

**INFORME DE ENSAYO: CARACTERIZACIÓN CEMENTO ASFÁLTICO**

Norma

Control de Documentos

6Revisión No. 6

INV - E 702 / 704 / 706 / 712 / 713 / 715 / 716 / 721 - 13

EIE-F-03-94

Fecha de Edición: 17/01/16

Compañía:	CIVILE LTDA	INFORME-017/ 0708
Obra:	La Sirena	O.T./Muestra No. 15619/ 6427
Material:	Concreto asfáltico tipo MD-12	Fecha de Entrada: 2017-08-05
Procedencia:	Planta ICM - Sitio - Panela No. 6 - K0+180 Carril Derecho - Calzada Norte	Fecha de Ensayo: 2017-08-08/ 15

PRUEBA	VALORES OBTENIDOS				ESPECIFICACIÓN		NORMA DE ENSAYO
	RESULTADOS			PROMEDIO	Mín.	Máx.	
Penetración (25 °C, 100g, 5 seg) 0,1 mm	41	40	40	40			INV E-706
Punto de ablandamiento promedio °C (Líquido utilizado para el baño: Agua)	62,05						INV E-712
Índice de penetración	0,9						INV E-724
Viscosidad Rotacional a 60°C (cP)	2460000						INV E-717
Viscosidad absoluta a 60 °C (cP)							INV E-716
Viscosidad cinemática a 135 °C (P)							INV E-715
Ductilidad (25 °C, 5cm/m) cm							INV E-702
Contenido de agua (en masa) %							INV E-704
Solubilidad en Tricloroetileno							INV E-713
Gravedad Específica							ASTM D 70
Punto de ignición mediante copa abierta de Cleveland °C							INV E-709
Perdida por calentamiento en película delgada (163°C, 5 horas)							INV E-721
Penetración del residuo luego de la pérdida por calentamiento, en % de la penetración original							INV E-706
Incremento en el punto de ablandamiento luego de la pérdida por calentamiento, °C							INV E-712
Viscosidad a 60°C del residuo / viscosidad a 60°C del asfalto original							INV E-716

OBSERVACIONES

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME

REVISÓ

APROBO

2017-08-16

ING. DIEGO RAMÍREZ

ING. GERARDO BRAVO

COORDINADOR DE INGENIERÍA

GERENTE TÉCNICO



FIRMA Y SELLO DE APROBACIÓN

Nota: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de E.I.E. Echeverry Ingenieria y Ensayos S.A.S.  
Este documento es válido cuando lleva el sello del laboratorio y la firma de quien aprueba. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

TÍTULO		INFORME DE ENSAYO: EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA						
Norma		Control de Documentos			Revision No. 5			
INV E - 725 - 13		EIE-F-03-86			Fecha de Edición 16/04/28			
Compañía	CIVILE LTDA					INFORME-017/ 0708		
Obra	La Sirena			O.T. / Muestra No.:	15619/ 6427			
Material	Concreto asfáltico tipo MD-12					Fecha de Entrada:	2017-08-05	
Procedencia	Planta ICM - Sitio - Panela No. 6 - K0+180			Fecha de Ensayo:	2017-08-08/ 15			
Propiedad		Simbolo o Formula	Briqueta 1	Briqueta 2	Briqueta 3	Briqueta 4	Briqueta 5	Briqueta 6
Diámetro (mm)		D	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
Espesor (mm)		t	64,6	66,7	64,3	65,15	65,2	64,7
Masa seca al aire (g)		A	1114,54	1117,22	1111,61	1131,11	1091,05	1120,40
Masa SSS (g)		B	1118,06	1122,44	1113,55	1134,06	1096,23	1124,61
Masa en el agua (g)		C	600,02	595,29	592,99	606,07	582,54	599,93
Volumen (cm <sup>3</sup> )		E = B - C	518,0	527,1	520,6	528,0	513,7	524,7
Gravedad especifica Bulk (g/cm <sup>3</sup> )		F = A / E	2,151	2,119	2,135	2,142	2,124	2,135
Gravedad especifica maxima (g/cm <sup>3</sup> )		G	2,291	2,291	2,291	2,291	2,291	2,291
% de vacios con aire		H = (1-(F/G)) X 100	6,1	7,5	6,8	6,5	7,3	6,8
Volumen de vacios con aire (cm <sup>3</sup> )		I = HE / 100	31,6	39,5	35,4	34,3	37,5	35,7
Carga (N)		P	12290	12080	12330			
<b>Saturacion mediante vacio</b>								
Masa SSS (g)		B'				1153,31	1113,61	1140,91
Masa en el agua (g)		C'				624,33	598,55	615,25
Volumen (cm <sup>3</sup> )		E' = B' - C'				529,0	515,1	525,7
Volumen absoluto de agua (cm <sup>3</sup> )		J' = B' - A				22,2	22,6	20,5
% saturacion		100J' / I				64,7	60,2	57,5
% hinchamiento		100(E'-E) / E				0,2	0,3	0,2
<b>Acondicionamiento de 24 h en agua</b>								
Espesor (mm)		t'				65,2	65,2	64,17
Masa SSS (g)		B''				1162,49	1124,48	1151,49
Masa en el agua (g)		C''				632,17	609,78	625,97
Volumen (cm <sup>3</sup> )		E''				530,3	514,7	525,5
Volumen absoluto de agua (cm <sup>3</sup> )		J'' = B'' - A				31,4	33,4	31,1
% saturacion		100J'' / I				91,4	89,1	87,1
% hinchamiento		100(E''-E) / E				0,4	0,2	0,2
Carga (N)		P''				8030	8160	8070
Resistencia seca (kPa)		Rts = 2000P / mD	1192,6	1134,8	1202,5			
Resistencia humeda (kPa)		Rth = 2000P'' / m'D				772,3	784,2	788,0
RRT (%)		(Rth/Rts) x 100	<b>66,4</b>					
<b>OBSERVACIONES</b>								
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME		REVISÓ		APROBÓ		FIRMA Y SELLO		
2017-08-16		ING. DIEGO RAMÍREZ		ING. GERARDO BRAVO				
		COORDINADOR DE INGENIERÍA		GERENTE TÉCNICO				

Este foto no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.

Note: Este documento tiene validez cuando lleve impreso el sello del Laboratorio y la firma de quien aprueba. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

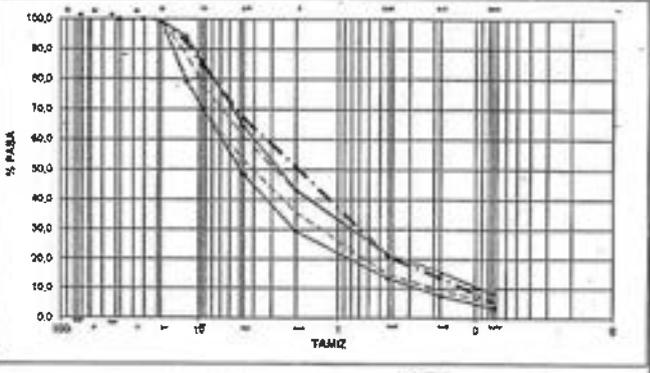
<b>TÍTULO</b>	<b>INFORME DE ENSAYO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO, CONTENIDO DE ASFALTO, DENSIDAD, ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLA ASFÁLTICA</b>		
<b>Nombre</b>	Control de Documentos	<b>Revisión No.:</b>	1
<b>Nº de Proyecto</b>	WV-E-152-148 y 161-13	<b>Fecha de Edición:</b>	13/03/2017

<b>Compañía</b>	OMILE LTDA	<b>Informe No.:</b>	017/0882
<b>Obra</b>	Via La Strona	<b>O. Y / Muestra No.:</b>	15427/5997
<b>Material</b>	Carretera Asfáltica MD-12 (Parcela 3)	<b>Fecha de Entrega:</b>	2017-06-22
<b>Procedencia</b>	Planta ICM - Sitio - KM+382 Calzada Norte - Carril Norte	<b>Fecha de Ensayo:</b>	2017-07-15

<b>Peso Especifico Agregado:</b>	1,965	<b>Peso Especifico Asfalto:</b>	1,022	<b>Peso Especifico Agua:</b>	1,000	<b>Temperatura de Compactación:</b>	133 °C	<b>Óxigeno por Cara:</b>	15	<b>Temperatura Medio Ambiente:</b>	80 °C	
<b>DENSIDAD</b>												
<b>Densidad Real (g/cm³)</b>	2,194	<b>Densidad 20 °C (g/cm³)</b>	2,149	<b>Módulo (Toneladas)</b>	2,141	<b>Módulo Medido</b>	2,126	<b>Asfalto Absorbido</b>	2,175	<b>Volumen Agregado</b>	100.00	
<b>Volumen Total</b>	100.00	<b>Volumen con Aire</b>	100.00	<b>Asfalto</b>	100.00	<b>Volumen en Agregado Absorbido</b>	100.00	<b>Asfalto Efectivo</b>	100.00	<b>Volumen de Aire</b>	100.00	
<b>Medida</b>	kg	<b>Carregado</b>	kg	<b>Medida</b>	kg	<b>Carregado</b>	kg	<b>Medida</b>	kg	<b>Carregado</b>	kg	
1	0.7	0.98	1138.0	1138.4	628.8	0.3	2,194	2149				
2	0.7	0.98	1129.0	1132.4	627.1	0.3	2,141	2141			7300	
3	0.7	0.98	1135.9	1156.2	628.6	0.4	2,182	2126			2229	
4	0.7	0.98	1150.0	1152.2	625.0	0.4	2,141	2175			2284	
							2,187	2181	2,250	2,880	0.818	81.8

Las relaciones de Peso Especifico fueron determinadas aplicando el método del Pico de la curva Definición - Carga - 2012 - 148

<b>GRANULOMETRÍA</b>			
<b>MALLA</b>	<b>MAZA PASAL (g)</b>	<b>MAZA FRENTE (g)</b>	<b>PORCENTAJE DE ASFALTO</b>
	2080,8	1940,8	8,7
<b>1 1/2"</b>	0,0	0	100
<b>1"</b>	0,0	0	100
<b>3/4"</b>	0,0	0	100
<b>1/2"</b>	154,0	7	63
<b>3/8"</b>	159,1	6	63
<b>Nº 4</b>	367,7	10	47
<b>10</b>	330,2	16	51
<b>40</b>	821,7	30	21
<b>60</b>	148,0	7	16
<b>200</b>	184,1	8,2	3,4
<b>75-µm</b>	113,0	3,4	



<b>FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:</b>	2017-07-17	<b>REVISOR:</b>	ING. DIEGO RAMÍREZ	<b>APROBADO:</b>	MG. GERARDO BRAVO PLATA
			COORDINADOR DE INGENIERÍA		GERENTE TÉCNICO

Este documento es válido cuando se emite en el laboratorio y la firma de quien aprueba. Toda información consignada en la presente es confidencial.

013



Laboratorio de Control de Calidad

Cra. 29C No. 71A 30  
Teléfonos: 2255814 - 6304515 - 2315608

CALIDAD QUE  
GENERA CONFIANZA



TÍTULO **INFORME DE ENSAYO: GRAVEDAD ESPECÍFICA MÁXIMA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS**

Norma INV. E -735 - 13	Control de Documentos EIE-F-03-29	Revisión No. 6 Fecha de Edición: 17/01/16
---------------------------	--------------------------------------	--

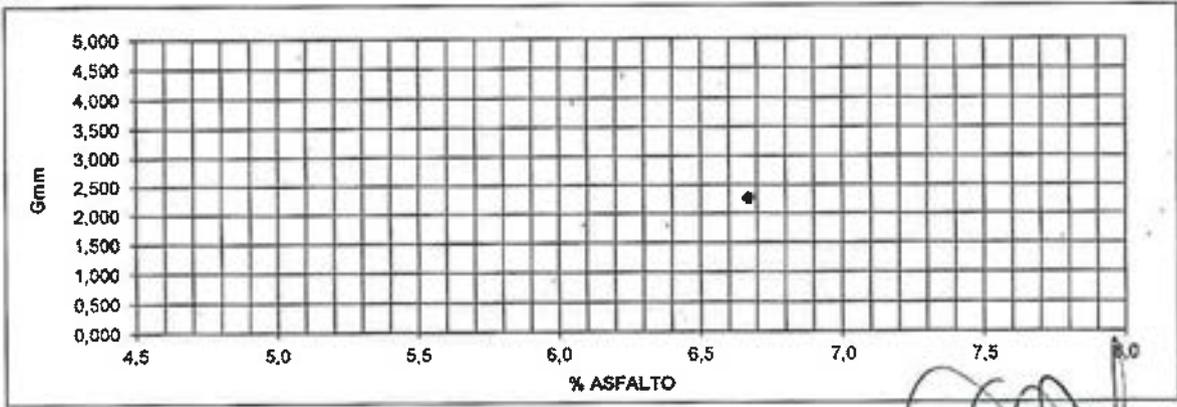
Compañía:	CIVILE LTDA	INFORME 017/ 0552	
Obra:	Vía La Sirena	O. T/ Muestra No	15427/ 5997
Material:	Concreto Asfáltico MD-12 (Panela 3)	Fecha de Entrada:	2017-06-22
Procedencia:	Planta ICM - Sitio - K0+582 Calzada Norte - Carril Norte	Fecha de Ensayo:	2017-07-15

Muestra No. / Ensayo No	1	2			
% Asfalto	6,7	6,7			
Tipo de Recipiente/No.	1	1			
A (g)	2501	2501			
D (g)	7323	7323			
E (g)	8729	8728			
Gmm	2,284	2,281			
Temperatura del ensayo °C	25	25			
Gmm corregido por temperatura	2,284	2,281			

INCERTIDUMBRE

TIPO DE PROCEDIMIENTO	Pesada en el aire	Tamaño de la partícula de mayor tamaño del agregado en la mezcla (")
-----------------------	-------------------	--

- A = MASA DE LA MUESTRA SECA EN EL AIRE
- D = MASA DEL FRASCO CON TAPA + AGUA A 25°C
- E = MASA DEL FRASCO CON TAPA + MATERIAL + AGUA A 25°C
- Gmm = GRAVEDAD ESPECIFICA MÁXIMA TEÓRICA DE LA MEZCLA ASFÁLTICA



FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	REVISÓ	AROBÓ	
2017-07-17	ING. DIEGO RAMÍREZ	ING. GERARDO BRAVO	
	COORDINADOR DE INGENIERÍA	GERENTE TÉCNICO	

Nota: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de E.I.E. Echeverry Ingenieria y Ensayos S.A.S.  
Este documento es válido cuando lleve el sello del laboratorio y la firma de quien aprueba. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

 <p><b>E.I.E. Echeverry</b> Ingeniería y Ensayos S.A.S.</p>	<p><b>Laboratorio de Control de Calidad</b></p> <p>Cra. 29C No. 71A 30 Teléfonos: 2255814 - 6304515 - 2315608</p>	<p><b>CALIDAD QUE GENERA CONFIANZA</b></p>	 <p>AGREDITADO <b>ONAC</b> 150/16C 17925 2005 09 JUN 017</p>
--	---	--	---

<b>TÍTULO</b>	<b>INFORME DE ENSAYO: CARACTERIZACIÓN CEMENTO ASFÁLTICO</b>		
<b>Norma</b>	<b>Control de Documentos</b>	<b>6Revisión No. 6</b>	
INV - E 702 / 704 / 706 / 712 / 713 / 715 / 716 / 721 - 13	EIE-F-03-94	Fecha de Edición: 17/01/16	

<b>Compañía:</b>	CIVILE LTDA	<b>Informe No.:</b>	INFORME 017/ 0552
<b>Obra:</b>	Via La Sirena	<b>O.T./Muestra No.:</b>	15427/ 5997
<b>Material:</b>	Concreto Asfáltico MD-12 (Panela 3)	<b>Fecha de Entrada:</b>	2017-06-22
<b>Procedencia:</b>	Planta ICM - Sitio - K0+582 Calzada Norte - Carril Norte	<b>Fecha de Ensayo:</b>	2017-07-15

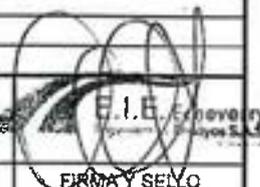
PRUEBA	VALORES OBTENIDOS				ESPECIFICACIÓN		NORMA DE ENSAYO
					Min.	Máx.	
	RESULTADOS			PROMEDIO			
Penetración (25 °C, 100g, 5 seg) 0,1 mm	30	28	30	29			INV E-706
Punto de ablandamiento promedio °C (Líquido utilizado para el baño: Agua)	62,9						INV E-712
Índice de penetración	0,4						INV E-724
Viscosidad Rotacional a 60 °C (cP)	2075000						INV E-717
Viscosidad absoluta a 60 °C (cP)							INV E-716
Viscosidad cinemática a 135 °C (P)							INV E-715
Ductilidad (25 °C, 5cm/m) cm							INV E-702
Contenido de agua (en masa) %							INV E-704
Solubilidad en Tricloroetileno							INV E-713
Gravedad Específica							ASTM D 70
Punto de ignición mediante copa abierta de Cleveland °C							INV E-709
Pérdida por calentamiento en película delgada (163°C, 5 horas)							INV E-721
Penetración del residuo luego de la pérdida por calentamiento, en % de la penetración original							INV E-706
Incremento en el punto de ablandamiento luego de la pérdida por calentamiento, °C							INV E-712
Viscosidad a 60°C del residuo / viscosidad a 60°C del asfalto original							INV E-716

**OBSERVACIONES**

---

<b>FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME</b>	<b>REVISÓ</b>	<b>APROBO</b>	 <p><b>E.I.E. Echeverry</b> Ingeniería y Ensayos S.A.S.</p> <p>FIRMA Y SELLO DE APROBACIÓN</p>
2017-07-17	ING. DIEGO RAMÍREZ	ING. GERARDO BRAVO PLATA	
	COORDINADOR DE INGENIERÍA	GERENTE TÉCNICO	

Note: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.  
Este documento es válido cuando lleva el sello del laboratorio y la firma de quien aprueba. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

 <b>E.I.E. Echeverry</b> Ingeniería y Ensayos S.A.S.		<b>Laboratorio de Control de Calidad</b> Cra. 29C No. 71A 30 Teléfonos: 2255814 - 6304515 - 2315608		<b>CALIDAD QUE GENERA CONFIANZA</b>			
<b>TÍTULO</b>		<b>INFORME DE ENSAYO: EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS COMPACTADAS UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA</b>					
<b>Norma</b>		<b>Control de Documentos</b>		<b>Revisión No. 5</b>			
INV E - 725 - 13		EIE-F-03-86		Fecha de Edición 16/04/28			
<b>Compañía</b>		CIVILE LTDA				INFORME 017/ 0552	
<b>Obra</b>		Via La Sirena		<b>O.T. / Muestra No.:</b>		15427/ 5997	
<b>Material</b>		Concreto Asfáltico MD-12 (Panela 3)		<b>Fecha de Entrada:</b>		2017-06-22	
<b>Procedencia</b>		Planta ICM - Sitio - K0+582 Calzada Norte		<b>Fecha de Ensayo:</b>		2017-07-15	
Propiedad	Símbolo o Fórmula	Briqueta 1	Briqueta 2	Briqueta 3	Briqueta 4	Briqueta 5	Briqueta 6
Diametro (mm)	D	102	102	102	102	102	102
Espesor (mm)	I	64,1	63,9	63,8	64,1	63,8	64,0
Masa seca al aire (g)	A	1132,5	1129,0	1130,5	1122,0	1142,3	1138,7
Masa SSS (g)	B	1132,9	1129,6	1133,3	1122,5	1142,6	1140,3
Masa en el agua (g)	C	610,2	604,5	607,5	603,4	614,2	610,3
Volumen (cm <sup>3</sup> )	E = B - C	522,7	525,0	525,8	519,2	528,4	530,1
Gravedad específica Bulk (g/cm <sup>3</sup> )	F = A / E	2,167	2,150	2,150	2,161	2,162	2,148
Gravedad específica máxima (g/cm <sup>3</sup> )	G	2,282	2,282	2,282	2,282	2,282	2,282
% de vacíos con aire	H = (1-F/G) X 100	5,1	5,8	5,8	5,3	5,3	5,9
Volumen de vacíos con aire (cm <sup>3</sup> )	I = HE / 100	26,5	30,4	30,5	27,6	28,0	31,2
Carga (N)	P	12754	12658	12895			
<b>Saturación mediante vacío</b>							
Masa SSS (g)	B'				1139,5	1160,2	1158,1
Masa en el agua (g)	C'				619,2	630,1	626,3
Volumen (cm <sup>3</sup> )	E' = B' - C'				520,3	530,1	531,8
Volumen absoluto de agua (cm <sup>3</sup> )	J = B' - A				17,6	17,9	18,4
% saturación	100J' / I				63,5	64,1	62,3
% hinchamiento	100(E-E') / E				0,2	0,3	0,3
<b>Acondicionamiento de 24 h en agua</b>							
Espesor (mm)	I'				64,2	63,9	64,1
Masa SSS (g)	B''				1146,5	1168,1	1167,2
Masa en el agua (g)	C''				625,4	638,0	635,9
Volumen (cm <sup>3</sup> )	E''				521,1	530,1	531,4
Volumen absoluto de agua (cm <sup>3</sup> )	J'' = B'' - A				24,6	25,8	28,5
% saturación	100J'' / I				88,8	92,3	91,4
% hinchamiento	100(E''-E) / E				0,4	0,3	0,2
Carga (N)	P''				8852	8766	8921
Resistencia seca (kPa)	Rts = 2000P' / mD	1241,8	1236,4	1261,5			
Resistencia húmeda (kPa)	Rth = 2000P'' / m'D				860,6	856,2	868,6
RRT (%)	(Rth/Rts) x 100				69,1		
<b>OBSERVACIONES</b>							
<b>FECHA DE EMISIÓN DE INFORME</b>		<b>REVISÓ</b>		<b>APROBÓ</b>			
2017-07-17		ING. DIEGO RAMÍREZ		ING. GERARDO BRAVO P.			
		COORDINADOR DE INGENIERÍA		GERENTE TÉCNICO			
				 FIRMA Y SELLO			

Este informe deberá reproducirse parcialmente juntamente con la aprobación por escrito de E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.

Nota: Este documento será válido cuando lleve impreso el sello del Laboratorio y la firma de quien aprueba. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.



Bogotá D.C, 02 de Octubre de 2.017

Señores:  
**CONSORCIO LA SIRENA 2014**  
Atn: Ing. Sergio Torres  
Representante Legal  
KR 49B No. 104 A - 17  
Tel: 3002698  
Ciudad



**CLS-1654-2014-1151**

Referencia: Contrato No. 1654 de 2.014: Complementación y/o actualización y/o ajustes y/o estudios y/o diseños y construcción de la avenida La Sirena (AC 153) desde avenida Laureano Gómez (AK 9) hasta la avenida Alberto Lleras Camargo (AK 7) en Bogotá D.C., Acuerdo 523 de 2.013.

Asunto: Respuesta oficio SIR-2081-2014 – Rechazo mezcla asfáltica costado Sur.

Respetado ingeniero:

En atención a lo manifestado en el comunicado No. SIR-2081-2014, referente a la respuesta emitida por el Consorcio La Sirena 2014 al comunicado de interventoría No. CLS-1654-2014-1117 con el cual se rechazan las mezclas asfálticas tipo MD12 y GCR instaladas en el costado Sur de la Calle 153 entre KR 7 y AV 9, nos permitimos emitir el siguiente pronunciamiento:

Las pruebas realizadas por el productor del cemento asfáltico previas al suministro del material a la planta de producción del concreto asfáltico, no admiten ningún tipo de discusión ya que, al parecer y como se observa en los resultados presentados en el oficio motivo del presente, cumplen con las especificaciones del IDU ET-2011 tanto para el asfalto original como para el asfalto envejecido mediante Horno de Película Delgada Rotatorio. Así mismo, el resumen del método de ensayo de envejecimiento de película delgada descrito en el oficio, es acorde a la normativa e igualmente la frecuencia de ejecución del mismo.

No obstante lo anterior, se debe tener en cuenta el grado de envejecimiento que puede presentar el cemento asfáltico presente en la mezcla instalada, ya que antes, durante y posterior a la producción de la mezcla asfáltica se involucran nuevas variables.

Las muestras evaluadas no fueron "aparentemente obtenidas", fueron realmente obtenidas de especímenes extraídos en la vía, tanto en presencia de personal del Consorcio La Sirena 2014, del Instituto de Desarrollo Urbano y de la firma Interventora. La custodia, traslado y procesamiento de las mismas se realizó de acuerdo a las Normas y Especificaciones de control de calidad de materiales y siguiendo los estándares establecidos en el Sistema de Gestión de Calidad del laboratorio encargado, el cual se encuentra acreditado ante el ONAC (Organismo Nacional de Acreditación).

Se aclara que la panela No. 3 corresponde a una muestra de pavimento tomado en el costado Norte de la vía intervenida, lo cual no hace parte del concepto emitido en nuestro oficio CLS-1654-2014-1117.

Respecto de los comentarios realizados de las muestras tomadas por la interventoría posterior a la puesta en servicio de la vía, manifestamos que la Especificación Técnica IDU ET-2011 en su sección 510-11, la cual rige las propiedades y control de calidad de las mezclas asfálticas densas en caliente, establecen claramente que la conservación de propiedades debe efectuarse directamente sobre la mezcla ya instalada y puesta en servicio, tal y como cita el numeral 510.6.2.5.9 Conservación de Propiedades.

#### 510.6.2.5.9 Conservación de propiedades

Se tomarán muestras de tamaño representativo del material colocado y compactado para verificar su calidad mediante los ensayos que se indican en la Tabla 510.15. Estas muestras se tomarán en silios y a intervalos de tiempo aleatorios, según lo determine el Interventor, a más tardar una semana después de colocada la mezcla asfáltica.

**Tabla 510.15**  
**Ensayos para verificación de la conservación de las propiedades**

Ensayo	Norma de Ensayo	Frecuencia promedio sugerida	Valor
<b>Composición</b>			
Granulometría	INV E-213-07	3 por mes	<u>La curva granulométrica debe permanecer dentro de los límites de la franja que se esté aplicando.</u>
<b>Calidad del Asfalto Recuperado de la Mezcla Colocada</b>			
Recuperación de Asfalto en la Mezcla colocada	INV E-759-07 ó INV E-783-07	1 por mes	-
Punto de Ablandamiento, Incremento con respecto al asfalto original, máximo	INV E-712-07	1 por mes	12° C
Viscosidad Rotacional a 60° C. Relación viscosidad a 60° C del asfalto recuperado / viscosidad a 60° C del asfalto original, máximo	AASHTO I-316	1 por mes	6 veces

Subrayados fuera de texto.

Aunque dentro los controles de calidad que el contratista manifiesta haber realizado junto con el proveedor del concreto asfáltico se hayan encontrado dentro de las tolerancias establecidas en las especificaciones que rigen el contrato, es evidente que el agregado

presenta problemas ya que no mantuvo este comportamiento después de instalada, tal y como lo exigen las especificaciones IDU ET-2011 (Sección 510-11), tabla 510.15 y anteriormente resaltada. El constructor se debe ceñir a las Especificaciones Técnicas de Construcción IDU ET-2011 tabla 510.15 y cumplir con la conservación de propiedades.

En cuanto a la reproducibilidad de los ensayos de la mezcla recalentada, evidentemente las pruebas de estabilidad y flujo, arrojan resultados sensiblemente más altos que los obtenidos en la mezcla original, pero es de aclarar que estos no se utilizaron como prueba del incumplimiento del concreto asfáltico, sino como un punto de partida para el análisis de los demás parámetros analizados en el informe presentado, en el cual, se observa que el cemento asfáltico presenta un envejecimiento prematuro y el agregado una baja adherencia con el mismo.

Sin recurrir a teorías o comportamientos de resultados de laboratorio, el estado actual del pavimento, a tan solo 4 meses de haber iniciado su servicio, presenta patologías bastante severas, tales como Ojos de Pescado, Cabezas Duras e inclusive bacheos, que para un material de buena calidad, como describe el Consorcio La sirena 2014, no deberían ser evidentes. Se adjunta registro fotográfico tomado el 7 de septiembre/2017 en el que claramente se evidencian las patologías presentes en el pavimento.

Finalmente frente a las conclusiones esbozadas en su comunicado, como se indicó anteriormente, las muestras y ensayos practicados por la interventoría se enmarcan en la Normativa aplicable al proyecto. Es importante resaltar que el pronunciamiento realizado por el Consorcio La Sirena 2014 se centra en cuestionamientos de procedimiento más no en una demostración documentada del cumplimiento de la conservación de las propiedades de las mezclas asfálticas instaladas.

En igual sentido resaltamos que mediante el comunicado No. SIR - 2053 – 2014 del 4 de agosto de 2017 El Consorcio La Sirena 2014 planteo la toma de muestras del pavimento en fecha posterior a la puesta en servicio de la vía, lo cual ahora es por sí mismo cuestionado.

Por lo anterior, esta interventoría reitera el apremio realizado mediante el oficio CLS-1654-2014-1117 referente al reemplazo de las mezclas asfálticas MD12 y GCR instaladas en el costado sur de la CL 153 entre KR 7 y AV 9.

Registro Fotográfico patologías actuales del pavimento:



Fotografía 1. Cabezas Duras



Fotografía 2. Formación de ojos de pescado



Fotografía 3. Ojos de Pescado avanzados



Fotografía 4. Formación de Bache



Fotografía 5. Bache



Fotografía 6. Desprendimiento de agregado

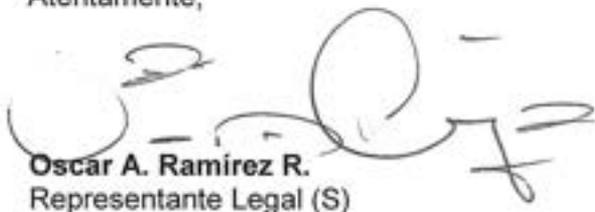
De otro lado, en lo que tiene que ver con la propuesta de instalación de mezcla asfáltica con caucho GCR manifestamos lo siguiente:

Se propone instalar dicho material en la calzada sur en el tramo comprendido entre la KR 7 B BIS y la KR 7 C, sector que actualmente tiene mezcla tipo MD12. En la propuesta no se advierten aspectos técnicos ni económicos tales como:

- No se indica el espesor de GCR que se propone instalar. Se debe tener en cuenta que de conformidad con el diseño aplicado al proyecto, la estructura del pavimento del tramo con GCR es distinta a la estructura del tramo que tiene MD12. No se aporta sustento técnico frente a este tema.
- El GCR presenta un costo mayor que la mezcla MD12. Pese a que claramente los sobrecostos deben ser asumidos por el Consorcio en caso de que la propuesta sea aceptada, no se informa nada al respecto.

Por lo anterior, la propuesta carece de elementos para realizar un análisis y posterior concepto por parte de la interventoría.

Atentamente,



**Oscar A. Ramírez R.**  
Representante Legal (S)

cc – Dra. Carmency García – Directora Técnica de Construcciones – IDU. CL 22 No. 6 – 27 Bogotá D.C.  
Archivo

# CONSORCIO LA SIRENA 2014

Bogotá D.C, diciembre 1 de 2017

Señores:

**ICM INGENIEROS S.A.S**

Atn. Jeremías Olmedo Cabrera Mosquera

Representante Legal

Carrera 11A N° 94 A-31 oficina 401

Bogotá D.C.

**SIR-2158-2014**

**REF.:** CONTRATO IDU 1654 DE 2014 COMPLEMENTACIÓN Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O AJUSTES Y/O DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA LA SIRENA (AC 153) DESDE AVENIDA LAUREANO GÓMEZ (AK 9) HASTA LA AVENIDA ALBERTO LLERAS CAMARGO (AK 7) EN BOGOTÁ D.C, ACUERDO 523 DE 2013.

**ASUNTO:** rechazo mezcla asfáltica costado norte y sur en la Av. La Sirena – Calle 153 cra7 a Cra 9

Respetado Ingeniero:

El pasado 3 de noviembre en reunión con el IDU, a la cual hubo asistencia de especialistas de pavimentos, laboratorio, aseguradora y de la cual adjuntamos acta, la interventoría del contrato de la referencia así como la Entidad contratante - IDU- ratificó su posición de no dar por recibidas las mezclas asfálticas instaladas de la capa de rodadura en la obra del asunto.

Como se evidencia en el acta levantada en la reunión, el Consorcio se comprometió a presentar la propuesta para la intervención del pavimento en las mezclas asfálticas MD12 y GCR. Así las cosas, en consideración que el IDU manifiesta que los problemas relacionados con el mencionado pavimento son de calidad y no de instalación, y que no acepta intervenciones de tipo sectorizado, es decir, requieren el cambio del total de la rodadura.

Cabe recordar que el contrato celebrado entre el Consorcio la Sirena 2014 e ICM INGENIEROS S.A.S se enmarca en el de suministro, de que trata el artículo 968 del código de comercio el cual es definido como el contrato "por el cual una parte se obliga, a cambio de una contraprestación, a cumplir en favor de otra, en forma independiente, prestaciones periódicas o continuadas de cosas o servicios."

En este sentido, y por remisión expresa del artículo 980 del código comercio, donde indica que al suministro, en cuanto le sean compatibles, le serán aplicables las reglas que regulan los contratos a que correspondan las prestaciones aisladas; al presente caso lo resulta aplicable lo contenido en el artículo 913 del código de comercio, el cual hace parte del título II de la compraventa y permuta" el cual indica que, si la venta se hace "sobre muestras" o sobre determinada calidad conocida en el comercio, el comprador



05 DIC 2017

Carrera 49B No. 104A – 17 • Tels.: (571) 3002698 • Telefax: (571) 3004785

[consorciolasirena3@gmail.com](mailto:consorciolasirena3@gmail.com)

Bogotá D.C - Colombia

Y ESTILO NO IMPLICA ACEPTACIÓN

# **CONSORCIO LA SIRENA 2014**

---

el contrato, estará sujeta a condición resolutoria si la cosa no se conforma a dicha muestra o calidad.

Por lo anterior el Consorcio La Sirena 2014 no puede asumir los costos relacionados con el cambio de la rodadura, ya que ICM como proveedor de estas mezclas es la llamada a asumir el 100% de los costos de fresado, suministro, transporte e instalación de la mezcla MD 12 así como del GCR.

Por lo expuesto hasta aquí **RECHAZAMOS** y **DEVOLVEMOS** las facturas N° 3381 por valor de \$8.304.137 y la factura N° 3365 por valor de \$404.005.634  
En espera de su respuesta positiva;

Atentamente,



**LUIS CARLOS TORRES VERGARA**

Representante Legal (s)

Elaboró: J/PG

Revisó: LCTV

Anexos: cuarenta y tres (43) folios

CC: N/A

CÓDIGO: FO-IDU-131	FORMATO: ACTA DE REUNIÓN	VERSIÓN: 4.0	
-----------------------	-----------------------------	-----------------	---

Tema	Pavimento Instalado Cto. 1654 - 2014		Acta No.	S/N
Fecha	03. Noviembre. 2017	Hora Inicio	2:45 pm	Hora Fin

ASISTENTES			
Nombre	Area / Entidad	Cargo	Firma
José Huber Fajardo	Contratista		
Luis Carlos Torres	Contratista	Rep. Legal (S)	
Sergio Torres	Contratista	Rep. Legal	
Oscar Ramirez	Intervent.		
Diego Ramirez	Intervent.		
VER LISTADO ANEXO.			

AGENDA / TEMARIO	
1.	Pavimento Cto. 1654 - 2014
2.	
3.	
4.	
5.	

**DESARROLLO**

La presente reunión se realiza por solicitud del Consorcio La Sirena 2014 para tratar el tema del pavimento instalado en desarrollo del Contrato No. 1654-2014.

**Intervención contratista:**

El Contratista manifiesta que la problemática actual del pavimento obedece a un tema de acabado y no de calidad. Se presenta una propuesta de intervención por sectores. Ver anexo.

El IOU manifiesta que el problema que presenta el pavimento es de calidad. Tratándose de un pavimento nuevo las intervenciones sectorizadas en forma de parche no son aceptables. (2)

El Contratista manifiesta que cuenta con ensayos de la mezcla tomados durante su colocación. Se concuerda en desacuerdo con los ensayos tomados por Interventoría.

Interventoría manifiesta que los ensayos tomados se verificaron las propiedades del pavimento en lo que respecta a su conservación. Los resultados no cumplen la especificación del IOU.

Se mantiene la posición de rechazar la Mezcla Tipo 40-12 de los costados Norte y Sur del Arroyo intervenido, al igual que la OCR

/A

CÓDIGO: FO-IDU-131	FORMATO: ACTA DE REUNIÓN	VERSIÓN: 4.0	
-----------------------	-----------------------------	-----------------	---

El Contratista solicita se le otorgue un plazo para revisar su propuesta.

Seguros Confinco manifiesta que su posición va a ser encaminada a que el Contratista cumpla sus obligaciones ante el IDU. En la presente reunión no se pronuncia frente a temas técnicos.

La única propuesta aceptable es la Intervención del tramo completo, manifiesta Interventoría.

IDU manifiesta que se encuentra de acuerdo con la posición de la Interventoría en lo que respecta a su pronunciamiento frente al pavimento instalado (M-12, ECP).

(\*) Respeto de las Intervenciones sectorizadas planteadas por el contratista la Interventoría manifiesta su desacuerdo.

El Contratista manifiesta que los resultados aportados por la Interventoría luego de terminada la obra no corresponden al procedimiento descrito en especificaciones del IDU como también lo descrito en las normas de laboratorio contractuales. En consecuencia los resultados presentados no corresponden a resultados veraces.

Tema Eiseno EAO.

El IDU informará fecha de reunión al próximo 7 de Mayo/2017.

CÓDIGO: FO-IDU-131	FORMATO: ACTA DE REUNIÓN	VERSIÓN: 4.0	 ALCALDIA MUNICIPAL DE CEBU Desarrollo Urbano
-----------------------	-----------------------------	-----------------	--

COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA
⑥ Observaciones diseño de socialización	Interventoría Consortio La Sirena	7-Nov-2017
⑦ APUs corregidos	Consortio La Sirena	7-Nov-2017

COMPROMISO	RESPONSABLE	FECHA
⑧ Respuesta propuesta Mantenimiento Vial de diseño.	Interventoría	8-Nov-2017
① Respuesta diseños indicados en IOU	IOU	8-Nov-2017
⑤ Respuesta reunion Acta Parcial 16	Interventoría	9-Nov-2017

COMPROMISOS PACTADOS		
Descripción del Compromiso	Responsable	Fecha de Entrega
④ Propuesta de Intervención del Pavimento HD-12 y GCR	Consortio La Sirena 2017	8- Noviembre-2017
② Entrega PHT para Intervenciones Reunión Previa entre especialistas confirmación fecha. (reposición carpeta).	Consortio La Sirena 2017	7- Noviembre-2017

ANEXOS DEL ACTA		
#	Nombre del Anexo: (documento/CD)	No. de Folios
1.	Propuesta de Intervenciones.	1
2.		
3.		

Area responsable del acta: Interventoría. Próxima reunión 10-Nov-2017  
2:00 pm

CODIGO: FO-IDU-051

FORMATO: LISTADO DE ASISTENCIA

VERSION: 2.0

EVENTO Y AÑO: Reunión clo. 100 1654 / 2017

DESARROLLO URBANO

HORA INICIAL: 2:45 PM

HORA FINAL:

LUGAR: 100 Piso 6

FECHA: 03 MAR 2017

Día Mes Año

No.	NOMBRES Y APELLIDOS	No. CEDULA	ENTIDAD Y/O DEPENDENCIA (SIGLA)	EXTENSIÓN	FIRMA	E-MAIL
1	DAVID A. RIVERA R.	71727292	CIU/16			proyectob@ciute.co
2	Diego Álvarez	8004439	EIE 545			d.navarre@ciute.org
3	Ricardo Beltrán Duque	793125411	Confianza			rbeltran@confianza.com.co
4	Juan F. Vivero V.		Confianza			juanvivero@confianza.com.co
5	Luis Guerrero García M.		Confianza			lguerrero@confianza.com.co
6	José D. Muñoz G.	85459334	CMISORCO			gerent@ape.ses.co
7	Luis Carlos Torres V.	72001440	Consejo La Sierra			lctorres@consi.br.com
8	Sergio Torres Realbisc	320984	" "			st@consi.br.com
9	CRISTINA JIMENEZ M	400327A	IDU	1015		cris@consi.br.com
10	Bella Reyes Fuentes	2119158	DOSES/655			brfuentes@idm.gov.co
11	Lina María Moreno G.	52093967	SEI/IDU 1810			lmoreno@idm.gov.co
12	Meliza Manuanda	55419463	DIC			meliza.manuanda@idm.gov.co
13	Sesay P. Rojas	79310570	STE34	1602		sesay.p@idm.gov.co
14	JOSÉ H. RIVERA	744608	CS2014			rivera@idm.gov.co
15						rivera@idm.gov.co
16						
17						
18						
19						
20						

Al suministrar la información solicitada en este formato, usted está autorizando el manejo de sus datos de acuerdo con la Política de Protección de Datos Personales del IDU que se encuentra publicada en [www.idu.gov.co](http://www.idu.gov.co). Para consultas, verificación, supresión o actualización de datos personales, comunicarse a través del correo electrónico: [atencion@idu.gov.co](mailto:atencion@idu.gov.co). La anterior en cumplimiento de la Ley 1581 de 2012.

4/A



# INGENIEROS S.A.S.

INGENIERIA, CONSTRUCCION Y MAQUINARIA

NIT.: 800.231.021 - 8



Certificado SC 952-1

Construcción de obras de infraestructura vial, obras de urbanismo, redes de acueducto, alcantarillado y otras para redes de energía y telecomunicaciones. Producción de agregados pétreos y masas asfálticas. Consultoría en estudios y diseños de proyectos en infraestructura vial.

Certificado SC 952-1

## FACTURA DE VENTA No. 3381

FECHA			VENCIMIENTO		
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
4	5	2017	4	5	2017

Señor(es): **CONSORCIO LA SIRENA 2014**

NIT.: **900.778.988-5**

Dirección: **CRA 49B N° 104 A - 17**

Teléfono: **300 26 98**

Resolución DIAN No. 320001175404 Fecha: 2014/08/22 - Numeración Autorizada del 3001 al 4000

### DESCRIPCION

### VALOR

POR CONCEPTO DE:

SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE MEZCLA ASFALTICA PARA SU OBRA, DURANTE EL MES DE ABRIL DEL 2017

18,30 MDC-3 \$ 450.000

*2.f 25 / \$ 205903  
Bateria ca. 9/1000 / 56.829  
viaje \$ 8.041 405*

\$ 8.236.100

COSTO DIRECTO \$ 7.161.826  
 ADMINISTRACION - IMPREVISTOS (10%) \$ 716.183  
 UTILIDAD (5%) \$ 358.091  
**TOTAL \$ 8.236.100**

DOCUMENTO OFICIAL N° 18762000158272 Fecha 2016/08/17  
Numero Autorizada 3282 al 4000

FAVOR CONSIGNAR Y/O REALIZAR TRANSFERENCIA EN NUESTRA CTA.  
CTE. DEL BANCO DE BOGOTA 04907917-1

**NOTA:** SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES SEGÚN RESOLUCION N°000076 DEL 01 DE DICIEMBRE DEL 2016 DIAN

CONSORCIO LA SIRENA 2014  
 Correspondencia RECIBIDA  
 HORA: 8:52 am  
 08 MAY 2017  
 RECIBE: *Erick Carrador*  
 (RECIBIDO PARA ESTUDIO NO IMPLICA ACEPTACION DEL DOCUMENTO)

IMPRESOR: DIVERSIFICADAS LTDA. NIT.: 860.511.469 - 3 TELÉFONO: 259 70 89

La presente Factura de Venta se asimila a una Letra de Cambio (Art. 774 del Código de Comercio). El Comprador acepta real y materialmente los bienes y servicios en ella mencionados. Si esta factura no es cancelada en el plazo estipulado, causará intereses de mora al porcentaje máximo autorizado por la Ley. Artículo 884 del Código de Comercio. También acogemos la ley 1231 de julio 17 de 2008 del Código de Comercio.

**SON:** OCHO MILLONES TRESCIENTOS CUATRO MIL CIENTO TREINTA Y SIETE PESOS M/CTE

SUBTOTAL	\$	8.236.100
I.V.A.	\$	68.037
<b>TOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>8.304.137</b>

ATENTAMENTE:

ATENTAMENTE:

Firma y Sello del Cliente

**NO SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES - NO SOMOS AUTORRETENEDORES**  
IVA RÉGIMEN COMÚN  
ACTIVIDAD ECONÓMICA 4210 TARIFA 6.9 x 1000

CARRERA 11A No. 94A - 31 OFICINA 401 - PBX: 636 19 25 - FAX: 636 19 19  
Planta de Asfaltos: Mosquera Km. 3 Vereda Balsillas TELEFONO: 311 810 54 06  
E-mail: icm@icmingenieros.com.co - BOGOTA, D.C. - COLOMBIA

Fecha	Despacho No.	Vehículo	Cant/m3	Peso/ks	Destino	Observaciones
01-Abr-17	28058	VEI 194	10,31	18.130	Clle 153	
01-Abr-17	28059	STS 110	9,33	18.410	Clle 153	
10-Mar-17	28081	SZO 734	3,30	5.800	Clle 153	CON TRANSPORTE
TOTAL			22,94	18.130		

Mezcla  $22,94 \times 355.000 = \$ 8'143.700$

Transp.  $3,30 \times 28.000 = 92.400$

\$ 8'236.100 →

Q



# INGENIEROS S.A.S.

INGENIERIA, CONSTRUCCION Y MAQUINARIA

NIT.: 800.231.021 - 8



Certificado SC 902-1

Construcción de obras de infraestructura vial, obras de urbanismo, redes de acueducto, alcantarillado y obras para redes de energía y telecomunicaciones. Prevención de riesgos físicos y riesgos sísmicos. Consultoría en estudios y diseños de proyectos de infraestructura vial.

Certificado SC 902-1

**FACTURA DE VENTA No. 3365**

Señor(es): CONSORCIO LA SIRENA 2014

NIT.: 900.778.968-5

Dirección: CRA 498 N° 104 A - 17

Teléfono: 300 26 98

FECHA			VENCIMIENTO		
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
31	3	2017	31	3	2017

Resolución DIAN No. 320001175404 Fecha: 2014/08/22 - Numeración Autorizada del 3001 al 4000

## DESCRIPCION

## VALOR

POR CONCEPTO DE:

- \$ bono junio 2 \$ 56.100.711  
saldo \$ 335.122.735

SUMINISTRO, TRANSPORTE, EXTENDIDA Y COMPACTACIÓN DE MEZCLA ASFALTICA PARA SU OBRA, DURANTE EL MES DE MARZO DEL 2017

124,27 M3	\$ 440.000	\$ 54.680.900
413,71 M4	\$ 450.000	\$ 186.169.600
22,42 M5	\$ 480.000	\$ 10.763.600
90,29 M6	\$ 520.000	\$ 46.948.800
232,12 M7	\$ 440.000	\$ 102.132.640

COSTO DIRECTO	\$ 348.430.904	
ADMINISTRACION - IMPREVISTOS (10%)	\$ 34.843.090	
UTILIDAD (5%)	\$ 17.421.545	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 400.695.540</b>	

R.F. 2.5% \$ 10.017.789  
Rebaja 6.4 x 1000 \$ 2.764.799  
MAYOR \$ 391.223.446

DOCUMENTO OFICIAL N° 18762000158272 Fecha 2016/08/17  
Numero Autorizada 3282 al 4000

FAVOR GIRAR CHEQUE CRUZADO A NOMBRE DE ICM INGENIEROS S.A.S.

**NOTA:** SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES SEGÚN RESOLUCION N°000076 DEL 01 DE DICIEMBRE DEL 2016 DIAN

CONSORCIO LA SIRENA 2014  
RECIBIDO PARA ES DEL  
RECIBIDO: Enrique Carreder

9:31am

SUBTOTAL	\$ 400.695.540
I.V.A.	\$ 3.310.094
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 404.005.634</b>

**SON:** CUATROCIENTOS CUATRO MILLONES CINCO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS M/CTE

ATENTAMENTE:

ATENTAMENTE:

Firma y Sello del Cliente

NO SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES - NO SOMOS AUTORRETENEDORES  
IVA RÉGIMEN COMÚN  
ACTIVIDAD ECONÓMICA 4210 TARIFA 6.9 x 1000

CARRERA 11A No. 94A - 31 OFICINA 401 - PBX: 636 19 25 - FAX: 636 19 19  
Planta de Asfaltos: Mosquera Km. 3 Vereda Balsillas TELEFONO: 311 810 54 06  
E-mail: icm@icmingenieros.com.co - BOGOTÁ, D.C. - COLOMBIA



**RESUMEN MEZCLA ASFALTICA ENVIADA  
 CONSORCIO LA SIRENA ( CLLE 153) (MARZO-2017)**

<b>FECHA</b>	<b>MD-20</b>	<b>MD-12</b>	<b>MDC-3</b>	<b>GCR-1</b>	<b>TRANSPORTE</b>
17-mar-17	60,37	15,39			45,48
18-mar-17	96,01				47,74
23-mar-17	20,01	124,72			82,48
24-mar-17		149,84			103,25
25-mar-17		70,16		97,81	120,7
26-mar-17		106,19			45,39
27-mar-17		115,48			58,34
29-mar-17			15,02		
30-mar-17			15,30		
<b>TOTAL</b>	<b>176,39</b>	<b>581,78</b>	<b>30,32</b>	<b>97,81</b>	<b>503,38</b>

## Instalación Mezcla Asfáltica

Fecha	Despacho No.	Vehículo	Cant/m3	Destino	Observaciones	
25-mar-17	28025	UFE 477	27,12	Cile 153	GCR-T/1	CARPETA
25-mar-17	28026	USE 367	18,52	Cile 153	GCR-T/1	CARPETA
25-mar-17	28027	SZX 463	18,09	Cile 153	GCR-T/1	CARPETA
25-mar-17	28028	VEI 194	15,03	Cile 153	GCR-T/1	CARPETA
25-mar-17	28029	SZO 734	14,94	Cile 153	GCR-T/1	CARPETA
25-mar-17	28030	SZW 859	8,11	Cile 153	GCR-T/1	CARPETA
25-mar-17	28024	STR 956	15,72	Cile 153	MD 12	CARPETA
<b>TOTAL</b>			<b>113,53</b>			
26-mar-17	28031	UFE 477	22,10	Cile 153	MD 12	CARPETA
26-mar-17	28032	USD 272	23,29	Cile 153	MD 12	CARPETA
26-mar-17	28033	USE 367	14,65	Cile 153	MD 12	CARPETA
26-mar-17	28034	STS 110	15,11	Cile 153	MD 12	CARPETA
26-mar-17	28035	STR 956	15,44	Cile 153	MD 12	CARPETA
26-mar-17	28036	VEI 194	15,60	Cile 153	MD 12	CARPETA
			<b>106,19</b>			
27-mar-17	28037	USD 272	22,93	Cile 153	MD 12	CARPETA
27-mar-17	28038	STS 110	15,36	Cile 153	MD 12	CARPETA
27-mar-17	28039	UFE 477	20,73	Cile 153	MD 12	CARPETA
27-mar-17	28040	STR 956	14,57	Cile 153	MD 12	CARPETA
27-mar-17	28041	YAP 242	14,68	Cile 153	MD 12	CARPETA
27-mar-17	28042	STS 084	13,54	Cile 153	MD 12	CARPETA
27-mar-17	28043	VEI 194	13,87	Cile 153	MD 12	CARPETA
			<b>115,48</b>			
29-mar-17	28044	STS 110	15,02	Cile 153	MDC 3	PARCHEO
30-mar-17	28045	STS 110	15,30	Cile 153	MDC 3	PARCHEO
01-abr-17	28045	STS 110	15,00	Cile 153	MDC 3	PARCHEO
			<b>45,32</b>			
<b>TOTAL</b>			<b>380,52</b>			

## Alquiler Fresadora W1000

Fecha	hr	Disponibilidad	Hr inicial	Hr final
28-mar-17	3	5	4:30 p. m.	7:30 p. m.
29-mar-17	4	5	7:00 a. m.	6:30 p. m.
29-mar-17				
30-mar-17	3	5	7:00 a. m.	3:30 p. m.
31-mar-17	7	7	7:30 a. m.	5:30 p. m.
31-mar-17				
31-mar-17				
<b>17</b>		<b>22</b>		



RESUMEN SUMINISTROS CONSORCIO LA SIRENA 2014

176,39 m3	310.000 Mezcla asfáltica MD-20	54.680.900
581,78 m3	320.000 Mezcla asfáltica MD-12	186.169.600
30,32 m3	355.000 Mezcla asfáltica MDC-3	10.763.600
97,81 M3	480.000 Mezcla asfáltica con GCR	46.948.800
503,38 m3	28.000 Transporte	14.094.640
380,52 m3	50.000 Instalacion	19.026.000
	<b>SUMA</b>	<b>331.683.540</b>
714,00 m3	52.000 SBG-A	37.128.000
364,00 m3	56.000 BG-A	20.384.000
	<b>SUMA</b>	<b>57.512.000</b>
22,00 hr	250.000 Fresadora	5.500.000
	Transp equipos 4 ida y vuelta	6.000.000
		11.500.000
	<b>TOTAL</b>	<b>400.695.540</b>

## Citación reunion Consortio La Sirena por no recibo de mezclas

3 mensajes

**Consortio La Sirena 3 Cto IDU 1654 de 2014** <consorciolasirena3@gmail.com>

18 de agosto de 2017, 10:45

Para: olmedocabrera@icmingenieros.com.co

Cc: ingeandes@hotmail.com, Luis Carlos Torres <ltorres@consinbe.com>

Ingeniero Olmedo cordial saludo;

Para el Consortio La Sirena 2014 resulta preocupante la situación presentada por todos conocida con respecto a la mezcla suministrada por ICM para la Av La Sirena, sobre esta se han hecho varios recorridos, se han tomado y ensayado muestras por parte de la interventoría, y por parte del Consortio, de las realizadas por la interventoría no han arrojado los resultados esperados según las especificaciones del Idu. Sobre esto se han cruzado varias comunicaciones: 1) remisión de los resultados de ensayos enviados por la interventoría, 2) manifestación del Consortio de su desacuerdo con el resultado de estos ensayos y solicitud de toma de otras muestras con un tercer laboratorio y 3) respuesta de la interventoría al punto anterior donde ratifican lo manifestado en el punto 1), adicionalmente reiteran el NO recibo de las obras por lo que ellos consideran el no cumplimiento de la calidad esperada; de estos comunicados adjunto copia.

Por lo anterior, lo citamos a una reunión en nuestras oficinas (Cra 49B No, 104 A-17, Bogotá) el 23 de agosto a las 8:00 am con el objetivo de evaluar las acciones a tomar para la entrega y recibo del pavimento, en consideración de la ya afectación financiera al contrato.

Esperamos contar con su presencia.

A esta reunion estamos invitando al Dr Ricardo Cuevas (a quien copiamos) para que nos acompañe y comparta sus conceptos sobre lo mencionado.

At;

 [CLS-1654-2014-1117 agosto 3 rechazo mezcla asfa...](#)

José Huber Fajardo G

Director Consortio La Sirena

---

### 2 adjuntos

 **CLS-1654-2014-1125 agosto 17 ratificacion rechazo de mezcla.pdf**  
1583K

 **SIR-2053-2014 agosto 4 rta a CLS-1654-2014-1117 rechazo de mezcla asfaltica.pdf**  
470K

---

**INGEANDES S.A.S.** <ingeandes@hotmail.com>

19 de agosto de 2017, 20:01

Para: Consortio La Sirena 3 Cto IDU 1654 de 2014 <consorciolasirena3@gmail.com>

Con gusto los acompaño, siempre y cuando me faciliten un video beam para hacerles un presentación técnica que les mostrara la razón de falencias en que se incurrieron en la obra R. Cuevas. Favor confirmar video beam

Enviado desde mi Movistar HUAWEI LUA-L03

----- Mensaje original -----

Asunto: Citación reunion Consorcio La Sirena por no recibo de mezclas

De: Consorcio La Sirena 3 Cto IDU 1654 de 2014

Para: [olmedocabrera@icmingenieros.com.co](mailto:olmedocabrera@icmingenieros.com.co)

CC: [ingeandes@hotmail.com](mailto:ingeandes@hotmail.com), Luis Carlos Torres

[El texto citado está oculto]

---

**INGEANDES S.A.S.** <[ingeandes@hotmail.com](mailto:ingeandes@hotmail.com)>  
Para: Consorcio La Sirena 3 Cto IDU 1654 de 2014 <[consorciolasirena3@gmail.com](mailto:consorciolasirena3@gmail.com)>

19 de agosto de 2017, 20:10

Con gusto los acompaño si me suministran un video beam. Es necesario mostrales algunos aspectos tecnicos sobre la elaboracion y colocacion de la mezcla y asi estudiar alternativas de reparacion. R cuevas

[El texto citado está oculto]