



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE SANTANDER - CAS
DIRECCIÓN GENERAL**

RESOLUCIÓN DGL No. 000454 del 17 de septiembre de 2021

"Por la cual se otorga un permiso de ocupación de cauce permanente, y se dictan otras disposiciones"

El Director General de la CAS, en uso de sus facultades legales y Estatutarias y en especial las otorgadas por la Ley 99 de 1993, Decreto 1076 de 2015, el Acuerdo CAS No. 391 del 27 de diciembre de 2019, y

CONSIDERANDO

- Mediante Resolución 1641 del 07 de setiembre de 2007 modificada por la Resolución 796 del 16 de mayo de 2008 el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, estableció el Plan de Manejo Ambiental a ECOPETROL S. A., para los campos de la Superintendencia de Mares denominados La Cira-Infantas, **Llanito-Gala-Galán-Cardales** y Lisama-Nutria-Tesoro-Peroles ubicados en los municipios de Barrancabermeja, San Vicente de Chucuri, El Carmen del Chucuri y Simacota.
- Mediante Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013 la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, modificó el Plan de Manejo Ambiental establecido mediante Resolución 1641 del 07 de septiembre de 2007, estableciendo entre otras cosas lo siguiente:
 - "(...) **ARTÍCULO VIGÉSIMO OCTAVO.** La empresa ECOPETROL S.A. deberá solicitar los permisos, concesiones y autorizaciones para el uso y aprovechamiento del recurso, ante la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS.*
 - PARÁGRAFO.** El cumplimiento de las obligaciones que establezca la CAS en sus actos administrativos relativos a los permisos, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales para los Bloques Centro, Lisama y Llanito que conforman la Superintendencia de Mares, serán verificados por esa Corporación, por lo que no hay lugar a pronunciamiento alguno por parte de esta Autoridad ni hacen parte del Plan de Manejo Ambiental establecido por la ANLA. (...)"*
- Mediante **Radicado CAS No. 80.30.05461.2020 del 19 de mayo de 2020**, la empresa ECOPETROL S.A. identificada con NIT 899.999.068-1, a través de su apoderada general Diana Carolina Arias Buitrago, identificada con cédula de ciudadanía No. 52.515.178 de Bogotá, solicitó a la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, permiso de Ocupación de Cauce, para el desarrollo del proyecto DLP Llanito, localizado en el distrito de Barrancabermeja – Santander.

Efectuados los requerimientos respectivos, se reunió la siguiente documentación:

- Formulario único nacional de solicitud de ocupación de cauces, playas y lechos.
- Certificado de existencia y representación legal.
- RUT de la empresa ECOPETROL S.A.
- Certificad de Libertad y Tradición del predio denominado "EL PARAISO", identificado con matrícula inmobiliaria No. 303-46962 y permiso de intervención voluntario



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Félix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



- otorgado por el señor Henry William Villegas Saavedra, en calidad de propietario del predio en mención.
- Descripción detallada del proyecto a ejecutar y de ras obras o actividades que requieren la ocupación de cauce.
 - Memorias de cálculo del proyecto.
 - Estudio de hidrología, Hidráulica y socavación.
 - Costos del proyecto conforme al acuerdo CAS No. 208 del 2012.
 - Planos impresos del sector cauce que se pretende explotar
4. Que con la documentación presentada se dio apertura al Expediente CAS No. **210.50.0005.2021** con asunto ocupación de cauce y cuyo titular es la empresa ECOPETROL S.A.
5. Mediante **Auto SAO No. 00027 de fecha 08 de marzo de 2021**, esta Autoridad Ambiental requirió a la empresa ECOPETROL S.A., para que cancelara la suma de **SEIS MILLONES SETECIENTOS CUARENTA YTRES MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS M/CTE (\$ 6.743.437).** por concepto de servicio de Evaluación Ambiental a la solicitud de Permiso de Ocupación de Cauce para el desarrollo del proyecto DLP Llanito, localizado en el distrito de Barrancabermeja - Santander.
6. Que el anterior proveído se entiende notificado por conducta concluyente, ante la remisión por correo electrónico del pago de la suma indicada en el Auto SAO No.00027-21 de fecha 08 de marzo de 2021, recibido posteriormente bajo el radicado 80.30.07311.2021 de fecha 04 de mayo de 2021, situación que consta en el folio 345 y 346 del tomo II del expediente en cita.
7. Mediante **Auto SAO No. 00123-21 de 15 de abril de 2021**, esta Autoridad Ambiental admitió y dio inicio al trámite de evaluación ambiental a la solicitud de permiso de ocupación de cauce para el desarrollo del proyecto DLP Llanito.
8. El anterior acto administrativo, fue publicado en el periódico Vanguardia Liberal el día 23 de abril de 2021, según información allegada bajo el radicado 80.30.06950.2021 de fecha 28 de mayo de 2021 cuya constancia obra a vista del folio 350 del expediente en cita.
9. Mediante **Auto SAO No. 00157-21 de 29 de abril de 2021**, esta Autoridad Ambiental ordenó la visita de inspección ocular a la solicitud de permiso de ocupación de cauce para los días 10,11 y 12 de mayo de 2021.
10. Que, como resultado de la visita de inspección ocular, se emitió el **Concepto Técnico No 00232 de 25 de junio de 2021**, del cual se transcriben los siguientes fragmentos de interés:

(...) “VISITA TECNICA

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

El área de influencia del proyecto se localizada en el campo Llanito, el cual se encuentra al norte de la ciudad de Barrancabermeja y al este de la Ciénaga Llanito. Sobre esta zona se proyecta una serie de obras para el desarrollo de la ingeniería en la estación única Galán, en los tramos que conforman las troncales y en los sitios donde se va a realizar los cruces aéreos y subfluviales especiales de tubería, asociada a la perforación de 70 pozos pertenecientes al módulo de expansión del proyecto DLP-Llanito. Esta zona se caracteriza por pertenecer a una zona de vida de bosque húmedo tropical.



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



Los cuerpos hídricos donde se proyecta el cruce aéreo de las líneas de transporte del crudo corresponde a caños innominados de bajo caudal, los cuales conforman una red de cuerpos hídricos, cuyos afluentes corresponden al caño san Silvestre y este a su vez desemboca en el río Sogamoso.

Una vez en el lugar de interés se procedió a realizar un reconocimiento sobre el área del cruce del proyecto como sigue a continuación:

OCUPACIÓN DE CAUCE OC-13

Actualmente en este sitio de cruce se registra el paso de manera aérea de tres tuberías (6", 10" y 12") y en diferentes diámetros. El ancho del del Derecho de Vía (DDV) es de Aproximadamente 15 m.

El cruce proyectado se realiza para las líneas de flujo que llevan hidrocarburos hacia la Estación GALA del campo Llanito.

Esta ocupación denominada OC13, se encuentra sobre un cuerpo hídrico innominado, en el cual se verificó el área de intervención del cuerpo de agua que comprende al trazado del cruce aéreo al módulo I de expansión del proyecto DLP-Llanito. El paso elevado se ubicará de forma paralela a la tubería existente y compartiendo el DDV, las cuales se apoyan sobre Estructuras independientes.

El paso elevado proyectado sobre el DDV existente, consta de una cercha metálica que permite soportar dos tuberías de 8" y 6" con disponibilidad futura de adecuar una tercera tubería de 8", y cuenta con una longitud aproximada de 37 metros, a una altura de 91msnm, medidos entre las dos estructuras de apoyo, las cuales corresponden a marcos en tubería, tipo H, apoyados a cada extremo sobre un dado en concreto de alta resistencia, ubicándose sobre un pilote hincado metálico en tubo SCH STD de diámetro 10" relleno en concreto. Una vez identificado los puntos extremos de apoyo se procedió a realizar la verificación de coordenadas allegadas mediante radicado de inicio CAS No. 80.30.5461 .2020 de 19 de mayo de 2020, mediante GPS garmin serie 43387, configurado en el marco geográfico nacional de referencia MAGNA SIRGAS.

Tabla No. 2. Georreferenciación de puntos a intervenir OC13 Mediante GPS Garmin

TRAMO	ESTRUCTURA	COORDENADAS		Corriente hídrica a intervenir
		ESTE	NORTE	
Línea transversal al cauce	Punto inicial en el sentido del flujo C2	1025423	1281495	Caño innominado
	Punto final en el sentido del flujo C1	1025410	1281457	

Durante el recorrido por el punto de intervención denominado OC13 se evidenció que el Cuerpo de agua innominado, cuenta con abundante cobertura Vegetal y arbórea dentro de su franja forestal protectora, observándose especies arbóreas de gran tamaño así como especies arbustivas de porte medio-bajo y rastros. Adicionalmente, el recurso hídrico del cuerpo de agua de interés se observó en buenas condiciones organolépticas toda vez que no se evidenció contaminación del recurso hídrico ni presencia de malos olores.



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-13A



Adicionalmente a las obras propias del cruce de las tuberías, se suman obras de drenaje (cortacorrientes, descoles y canales) para el manejo de la escorrentía generada sobre el DDV y su entrega hasta el cruce.

Finalmente, el flujo del cuerpo de agua se observó en buenas condiciones de escorrentía, presentando una velocidad de flujo lenta y un caudal bajo, de igual manera, no se evidencia presencia de material vegetal y/o antrópico que pueda ocasionar el estancamiento del recurso hídrico.

OCUPACIÓN DE CAUCE OC-14

Continuando con la visita de inspección ocular se procedió a desplazarse hasta el segundo punto del cruce denominado OC14, sobre un cuerpo hídrico innominado intermitente y así verificar el área de intervención de dicho caño que hace parte del trazado del cruce aéreo al módulo I de expansión del proyecto DLP-Llanito. El paso elevado se ubicará de forma paralela a una tubería existente de 6", la cual se apoyan sobre una estructura independiente.

El alineamiento propuesto para la tubería se proyecta sobre el DDV existente correspondiente a una tubería de 6" de diámetro, localizada unos 10 m al sur de la vía existente. Adicionalmente junto a la vía y por el costado sur de la misma se registra la presencia de un cruce de tres tuberías (unto a la alcantarilla existente), dos (2) de 6" y una de tres (3").

El paso elevado corresponderá a una cercha con una longitud de 16 metros y ancho 1.5 metros, que permitirá soportar dos tuberías de 8" y 6" con disponibilidad futura de adecuar una tercera tubería de 6". El sistema estructural seleccionado consiste en una viga en celosía como apoyo (cada cuatro metros) para la estructura mencionada y los elementos de soporte corresponden a tuberías apoyadas sobre marcos en tubería, apoyados cada extremo sobre un dado en concreto de alta resistencia, ubicándose sobre un pilote hincado metálico en tubo SCH STD de diámetro 8" relleno en concreto. De igual forma, la longitud de la estructura se plantea de 16m con el objeto de tener suficiente espacio para la cimentación y retirarla de los bordes del caño que presenta taludes verticales con desplomes de material.

Una vez identificado los puntos extremos de apoyo se procedió a realizar la verificación de coordenadas según radicado de inicio CAS No. 80.30.5461.2020 de 19 de mayo de 2020, mediante GPS gamín serie 43387, configurado en el marco geográfico nacional de referencia MAGNA SIRGAS.

Tabla No.3. Georreferenciación de puntos a intervenir OC14

TRAMO	ESTRUCTURA	COORDENADAS		Corriente hídrica intervenir ^a
		ESTE	NORTE	
Línea transversal al cauce	Punto inicial en el sentido del flujo C1	1025336	1281038	Caño intermitente innominado

El cuerpo de agua innominado donde se ubicará la ocupación de cauce C14, corresponde a un cuerpo de agua de carácter intermitente, el cual presenta flujo de caudal únicamente en temporadas de lluvia; La franja forestal protectora del cuerpo de agua innominado,



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



presenta abundante cobertura vegetal y arbórea dentro de su franja forestal protectora, presentándose especies de tipo arbóreo, arbustivo y rastrojos. Dentro del cauce del cuerpo de agua en mención no se evidenció la disposición de materiales (residuos) que puedan ocasionar el represamiento del recurso hídrico.

APROVECHAMIENTO FORESTAL OC13- OC 14

En cuanto al aprovechamiento forestal en los puntos de ocupación solicitados OC13 Y OC14, la CAS otorgó mediante Resolución DGL 000626 de 5 de julio de 2016, autorización para un aprovechamiento forestal único para el campo mares, en cuya área de impacto se encuentran los bloques Llanito, Centro, la Cira Infantas y Lisama, la cual en su Artículo Tercero cita que "Para las coberturas boscosas naturales de bosque bajo de tierra firme, bosque ripario y vegetación secundaria alta, el titular solo podrá hacer intervenciones con proyectos lineales de líneas de flujo y vías de acceso; ya que para la realización de las demás estrategias de desarrollo, estas coberturas presentan total exclusión, con sensibilidad muy alta".

De igual forma en el Artículo 4to Ibidem, se requiere la presentación de un informe semestral de los aprovechamientos forestales que se hayan realizado, es decir que el reporte de esta ocupación deberá ser adjuntado al informe de semestral vigencia 2021, después de autorizado el permiso.

REVISION Y VERIFICACION DE COORDENADAS.

Los sitios objeto de evaluación ambiental se encuentran localizados según consulta realizada en el Sistema de información Geográfico -SIG- de la Corporación Autónoma Regional de Santander C.A.S., de la siguiente manera:

Al ingresar las coordenadas al SIG se evidencia que los puntos a intervenir se encuentran en el área de producción correspondiente a al Bloque Llanito, operado por Ecopetrol S.A. dentro del plan de manejo integrado de mares.

EVALUACIÓN TÉCNICA DE LA DOCUMENTACIÓN.

ESTUDIO GEOTÉCNICO OC13 y OC14.

Mediante la información obtenida durante los trabajos de campo de topografía y exploración, tomas de datos en campo, ensayos de laboratorio sobre las muestras obtenidas y los análisis desarrollados por la empresa SNC-LAVALIN contratista de ECOPETROL S.A pudo establecer el diseño geotécnico correspondiente a la evaluación de la capacidad de carga y deformación del suelo para la cimentación de la estructura proyectada.

Con el propósito de caracterizar los suelos que conforman el terreno donde se localizarán las estructuras necesarias para el paso de los cruces especiales, se realizó un plan de exploración del subsuelo, contemplando exploración directa mediante sondeos manuales y apliques sobre las muestras recuperadas llevando a cabo en campo una serie de ensayos con el fin de establecer la capacidad portante y asentamiento del suelo para la cimentación de la estructura proyectada, diseño de excavaciones temporales y de taludes de corte y relleno definitivos si se proyectan.

Exploración del Subsuelo

Para la caracterización del subsuelo en el área de estudio se realizó una campaña de exploración que consistió para el proyecto de líneas de flujo y diseño de cruces aéreos la ejecución de cuarenta (40) sondeos mecánicos en las márgenes de los cuerpos de agua en donde se realizan los cruces de drenaje para toda la línea del proyecto módulo I de expansión del proyecto DLP-Llanito. Los sondeos alcanzaron profundidades entre 3.0 m y 30.0 m.



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Félix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



Los sondeos mecánicos sirvieron para recuperar muestras alteradas en bolsa y en el tubo partido de las cuales se hizo descripción visual y ensayos de clasificación en el laboratorio y durante las actividades de perforación se realizó la prueba de penetración estándar, con el objetivo de obtener parámetros de resistencia de los diferentes materiales presentes en el subsuelo y definir cambios estratigráficos. Como resultado de la evaluación de suelos colapsables se determinó que el subsuelo para los cruces de interés OC13 Y OC 14 corresponde a suelos estables.

Caracterización Geotécnica del cruce OC13.

- Sondeo 01 de 5m de profundidad (margen derecha).

El perfil del suelo para el sondeo 01 del cruce C13 consiste entre 0 y 3.0m de profundidad en una capa de arcilla de baja plasticidad (CL) de consistencia entre muy blanda a media con valores de N entre 2 y 7 golpes/pie, luego se encuentra entre 3.0y 4.0 m un estrato de limo de baja plasticidad (ML) de consistencia muy blanda, por último entre 4.0 y 5.0m se presenta una capa de arena limosa(SM) de compacidad media con valores de N de 12g/pie.

- Sondeo 01 de 5 m de profundidad (margen izquierda).

El perfil del suelo para el sondeo 02 del cruce C13 consiste entre 0 y 1.5 m de profundidad en una capa de arcilla de baja plasticidad (CL) de consistencia firme con valores de N de 9 golpes/pie, luego aparece entre 1.5 y 2.5 m un estrato de limo de baja plasticidad (ML) de consistencia firme con valores de N de 13 g/pie, finalmente entre 2.5 y 5.0m se presenta una capa de arena limosa(SM) de compacidad media con valor de N promedio de 20 g/pie.

Como recomendaciones de cimentación sugeridas por el diseñador consiste para el cruce C13 en la margen derecha se recomienda la instalación de nueve (9) pilotes de diámetro.2sm y longitud 10.m, espaciados como máximo cada 3 diámetros entre ejes de pilote, los cuales estarán arriostrados por un dado de 2.0x2.0x 1.0 m de espesor. Los pilotes trabajaran por fricción. Por su parte en la margen izquierda se recomienda la instalación de seis (6) pilotes de diámetro.0.25 y longitud 10m, los cuales estarán arriostrados por un dado de 2.0x2.0x 1.0 m de espesor.

Caracterización Geotécnica del cruce OC14.

- Sonde 01 de 3 m de profundidad (margen derecha)

El perfil del suelo para el sondeo 01 del cruce C14 consiste entre 0 y 0.5 m de profundidad en una capa de arcilla de baja plasticidad(CL) de consistencia media con valores de N de 6golpes/pie, luego aparece entre 0.5 y 2.0 m un estrato de limo de baja plasticidad (ML) de consistencia firme con valor de N de 16 g/pie, finalmente entre 2.0 y 3 0 m se presenta una capa de limo de baja plasticidad (ML) de consistencia dura con valores de N entre 41 y 49 g/pie.

Como resultados sugeridas por el diseñador para el cruce C14 se recomienda la instalación de tres (3) pilotes de diámetro 0.20 m y longitud 9.0 m en cada uno de los estribos, los cuales estarán arriostrados por un dado de 2.5x2.0x0.6m de espesor. Los pilotes trabajaran por fricción.

ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS.

El presente capítulo muestra el análisis hidrológico para la estimación de caudales máximos, desarrollado para el sector de los dos cruces, el análisis hidráulico para la determinación de niveles de inundación asociados a diferentes periodos de retorno



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-13A



en el sector de interés referentes a los caños de los cruces de las ocupaciones de cauce 13 y 14 del proyecto módulo I de expansión del proyecto DIP-Llanito.

Se efectuó la recopilación y consulta de los datos climatológicos e hidrométricos disponibles en el IDEAM, observando 3 estaciones, de las cuales 1 es pluviográfica. Estas fueron seleccionadas por su cercanía al sitio del proyecto, y adicionalmente por el tipo de información disponible tales como registros de información disponible, tales como registro de precipitaciones totales mensuales, precipitaciones máximas en 24 horas, humedad relativa y los registros de niveles para los casos de estudio.

Las cuencas se trazaron a partir de la información cartográfica recopilada en el IGAC, la cual consistió en las siguientes planchas a escala 1:25000: 1081IID, 1081VC, 11918, Y 119IIB.

Se presentan la delimitación de las cuencas, las cuales se obtuvieron los parámetros morfométricos y aquellos relacionados con el suelo, sus usos y la cobertura vegetal, requeridos para estimar el tiempo de concentración de las cuencas.

Implementando la técnica de los polígonos de thiessen se selecciona la estaciones más representativas las cuales corresponden a: La Putana, Apto. Yariquies, Las Brisas y Yondo y así realizar el cálculo de las principales variables estadísticas correspondientes al valor medio, desviación estándar, varianza y coeficiente de asimetría, datos que permiten establecer las funciones de ajuste más apropiadas para la predicción de las variables de interés a diferentes periodos de retorno.

CAUDAL MAXIMO.

Teniendo en cuenta que las cuencas de estudio donde se encuentran los cruces OC13 Y OC14 corresponden a cuencas que cuentan con un área menor a 2.5 km², se estimaron los caudales máximos utilizando el Método Racional, el cual se puede expresar de la siguiente manera:

La intensidad de la lluvia de la tormenta de diseño se obtuvo de las curvas IDF, teniendo en cuenta el periodo de retorno y la duración de la tormenta, la cual se adoptó igual al tiempo de concentración estimados anteriormente. cuando en alguna cuenca tiene influencia más de una estación, la intensidad de la lluvia se determinó haciendo el promedio ponderado con base en el área. El coeficiente de escorrentía se adoptó igual a $C = 0.35$ teniendo en cuenta que, aunque el suelo superficial es muy arcilloso, la pendiente de las cuencas no es significativamente alta.

ESTUDIOS HIDRAULICOS.

El propósito del estudio fue el de establecer los parámetros hidráulicos generados por el flujo que ocasiona el paso del caudal de diseño por los sitios en que se proyectan los cruces.

Para lo anterior se partió de los levantamientos topo batimétricos realizados en campo y de los resultados obtenidos en los análisis hidrológicos. Esta información se complementó con las observaciones obtenidas durante las inspecciones que se realizaron en campo de los sitios de cruce.

MODELO HEC-RAS.

Para el cálculo del perfil del agua generado por el caudal de diseño, se utilizó el modelo HEC -RAS el cual es una versión para windows del modelo HEC -2, desarrollado por el U. S. Army Corps of Engineers. El programa calcula perfiles de la superficie del agua para flujos gradualmente variados, tanto en cauces naturales



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



como en canales artificiales. Está en capacidad de calcular perfiles para flujos subcrítico y supercrítico, considerando los efectos de la presencia de obstrucciones tales como: puentes, alcantarillas, vertederos y estructuras en las planicies de inundación.

El procedimiento básico de cálculo del perfil, es el conocido como "estándar por pasos" el cual resuelve la ecuación de la energía entre dos secciones transversales de la corriente, estimando las pérdidas de energía debidas a la fricción, mediante la ecuación de Manning y las pérdidas de energía debidas a cambios en las secciones del canal y/o a la presencia de obstrucciones, como un porcentaje de la carga de velocidad.

La obtención de los valores de las variables que se deben introducir en el modelo se expone a continuación.

IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO PARA EL CRUCE OC13.

La corriente donde se plantea el cruce 13, corresponde a una corriente con cañón profundo, con lecho de gravas y taludes con bosque de galería. Por lo profundo, las tuberías de los cruces existentes en el sitio, pasan a una altura de 12 m a 15 m sobre el lecho. De los levantamientos topobatimétricos se obtuvieron 7 secciones transversales, las cuales permitieron modelar un tramo de 35m.

Para la implementación del modelo, se adoptó para el lecho un coeficiente de rugosidad $n = 0.050$ y en las planicies de inundación $n = 0.10$, considerando la cobertura vegetal existente. Como condición de frontera aguas arriba y abajo del tramo modelado, se asumió flujo normal; para lo cual se adoptó un gradiente hidráulico igual a $S=1.7\%$ que corresponde a la pendiente media de la corriente en el tramo bajo estudio.

Se realizaron modelaciones del flujo para los caudales de diseño con periodos de retorno de 2.33, 5, 15, 25, 50 y 100.(...)

(...) Los perfiles del flujo obtenidos para diferentes períodos de retorno y los niveles de inundación en el sitio de cruce (sección 3), donde se aprecia que por las condiciones hidráulicas de la corriente, dichos niveles no cambian significativamente con los períodos de retorno. (...)

IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO PARA EL CRUCE OC14

Este cruce se ubica en el cruce de la vía que intercomunica el campo con la corriente, que corresponde a un drenaje con cauce definido y pendiente alta. Los sedimentos están conformados por gravas en una matriz limo arcilloso.

De los levantamientos topobatimétricos se obtuvieron 6 secciones transversales, las cuales permitieron modelar un tramo de 28m, incluyendo la presencia de la alcantarilla existente de 24". Para la implementación del modelo, se adoptó para el lecho un coeficiente de rugosidad $n=0.055$ y en las planicies de inundación $n=0.10$ considerando la cobertura vegetal existente.

Como condición de frontera aguas arriba y abajo del tramo modelado, se asumió flujo normal; para lo cual se adoptó un gradiente hidráulico igual a $S = 19.7\%$ que corresponde a la pendiente media de la corriente en el tramo bajo estudio. Se realizaron modelaciones del flujo para los caudales de diseño con periodos de retorno de 2,33,5,15,25,50 y 100 años.(...)



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-1840E



387-15A



De acuerdo con lo recomendado en el Manual de Drenaje de carreteras del INVIAS la alcantarilla debería tener la capacidad de dejar pasar el caudal con período de retorno de 10 años, sin que la altura del agua en la entrada de la alcantarilla supere la relación entre la profundidad del agua (h) y el diámetro de la tubería (D) en la cantidad de $h/D=1.2$; sin embargo, los resultados muestran que la altura del agua se establece en la cota 96.12 msnm, mientras que la batea de la tubería en la entrada está en la cota 95.18 msnm; por lo tanto la profundidad del agua resulta igual a $h = 0.94$ m y su relación respecto al diámetro de la alcantarilla es igual a $h/D = 1.56$, relación que es superior al máximo aceptado como criterio de diseño que es igual a 1.2.

A pesar de la falta de capacidad hidráulica de la alcantarilla existente, se observa que es capaz de pasar los caudales de diseño, (...) sobre elevando la profundidad del agua en la entrada de la alcantarilla. Este hecho hace que los niveles máximos de inundación sean significativamente diferentes entre los de aguas arriba y los de aguas abajo.

DISEÑO ESTRUCTURAL.

El análisis y posterior diseño estructural de los pasos elevados 13 y 14 son parte del proyecto 70 pozos estaciones llanito modulo I ubicada en el campo llanito. Las cargas definidas para el diseño de los elementos estructurales así como las combinaciones de carga y demás consideraciones propias del diseño estructural, se establecen a partir de las cargas estimada, con base en los trazados tubería y diseño para obras civiles y el código de construcciones sismo resistente NSR-10

PARAMETROS DE DISEÑO.

Software de Diseño Estructural.

Para el análisis se elaboraron modelos tridimensionales estructurales con el uso del programa SAP2000, programa de análisis estático y dinámico tridimensional, basado en la teoría de los elementos finitos que permite modelar elementos estructurales prismáticos y no prismáticos.

Características Sísmicas.

De acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes (NSR 10), la estructura está localizada en una zona de amenaza sísmica Intermedia (Barrancabermeja, Santander), los parámetros para el cálculo de la carga de sismo considerados, son los siguientes:

- . Coeficiente de aceleración pico efectiva $A_a = 0.15$
- . Coeficiente de velocidad pico efectiva $A_v = 0.15$
- . Coeficiente Aceleración Periodos cortos $F_a = 1.50$
- . Coeficiente Velocidad Periodos cortos $F_v = 2.20$
- . Coeficiente de importancia: $I = 1.50$

Características de Viento.

El proyecto "Ingeniería de Detalle de Media Complejidad del proyecto 70 POZOS ESTACIONES LLANITO MODULO I", está localizado en la región 3 (Barrancabermeja) según el mapa eólico de Colombia (Figura B.6.4-1 NSR-10). Las características del viento para emplear el procedimiento analítico (B.6.5), son los siguientes:

- Velocidad Básica de viento Estado Limite: $V = 28$ m/s (100.0 km/h)
- Velocidad Básica de viento Esfuerzos de Trabajo: $V = 35$ m/s (125.0 km/h)



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL
Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA
Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA
Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA
Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO
Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ
Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



- Categoría de exposición: C
- Grupo de uso IV
- Factor de importancia de viento: $I= 1.15$
- Coeficiente de exposición para la presión por velocidad: $Kz= 0.85$
- Factor de direccionalidad de viento: $Kd= 0.85$
- Factor Topográfico: $Kzt= 1.0$
- Factor de Efecto Ráfaga: $G=0.85$ (Estructuras Rígidas)

Diseño por Resistencia de la Estructura Metálica.

Las estructuras metálicas del proyecto serán diseñadas de acuerdo con los parámetros establecidos por los siguientes códigos pero sin limitarse a ellos: AIS 180-13, título F del NSR-10 y AISC-10.

De acuerdo con las mismas referencias, el diseño por resistencia se desarrollará basado en la envolvente de combinaciones de carga definida para estados límite según la metodología LRFD, aplicando los coeficientes de mayoración de carga y de reducción de resistencia establecidos en los títulos aplicables del NSR-10.

DESCRIPCIÓN DE CARGAS.

- Carga permanente.
- Carga de Tuberías.
- Cargas vivas.
- Vargas de viento.
- Cargas sísmica

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.

Para el análisis y diseño de los elementos estructurales, se desarrolló un modelo tridimensional en el programa de cálculo estructural SAP 2000. El modelo incluye los elementos estructurales como miembros tipo barra con las propiedades y dimensiones especificadas en planos, adicionalmente, las cargas han sido aplicadas como fuerzas puntuales o distribuidas según la naturaleza de cada una de ellas a los elementos correspondientes según su posición o aferencia.

El análisis de la carga de sismo se ha desarrollado según la metodología de Análisis Dinámico Espectral, según su definición en el Título A del NSR-10. Los apoyos han sido definidos como soportes tipo fijo, los cuales restringen tanto la rotación como los desplazamientos de los nodos base en las tres dirección, limitando los 6 grados de libertad disponibles

CRUCE DE LA ESTRUCTURA DEL CRUCE13 OCUPACIÓN OC13.

La longitud del cruce es de 37m. Permite soportar dos tuberías, una de 8" y otra de 6", con disponibilidad futura de una tubería adicional de 8" El sistema estructural seleccionado consiste en una viga en celosía que sirve como apoyo (cada seis metros) para las líneas nombradas anteriormente. Los elementos de apoyo serán marcos en tubería apoyados en fundaciones de concreto reforzado.

CARGA DE TUBERÍA OC13.

Como carga muerta adicional al peso propio de los elementos, se contempla el peso de las tuberías que van a pasar a través de la estructura. El peso de las líneas por metro lineal y el peso de su contenido (estimado para esta etapa como agua), han sido considerados a partir de la información que se muestra a continuación. Correspondientes a dos tuberías, una de 8" y otra de 6", con disponibilidad futura de una tubería adicional de 8":



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



367-13A



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



Ancho Cercha (m)	1.000
Alto Tubería (m)	0.203
Separación max. Apoyos (m)	6.000

De acuerdo con la configuración definida para el cruce, la longitud aferente de cada punto de apoyo de la línea es de 6 metros. En ese orden de ideas, las cargas consideradas por cada apoyo son las siguientes:

Peso Tubería por m (Kg/m)	197
Separación entre soporte (s)	6.000
Carga total (kg)	1182.000

ASIGNACIÓN DE CARGAS AL MODELO ESTRUCTURAL

Cargas Vivas: Se aplican cargas vivas de mantenimiento, para lo cual se utiliza una envolvente de carga discreta de 0.98 KN cada metro sobre cada paral superior independiente.

Cargas de Viento: Se aplicó a la estructura una carga aferente de 0,08 KN distribuidos uniformemente en los perfiles, para ello se utilizó en el modelo elementos tipo placa de sección nula, que permiten distribuir la carga sobre los elementos.

Deflexiones: Para la viga se ha asumido un valor límite de deformaciones L/3, para este caso 37 m de longitud. Lo que da como flecha máxima 0.12 m. Se muestra a continuación las deformaciones obtenidas para la envolvente de diseño, con valores de sismo.

Deflexiones: Para la viga se ha asumido un valor límite de deformaciones L/3, para este caso 37 m de longitud. Lo que da como flecha máxima 0.12 m. Se muestra a continuación las deformaciones obtenidas para la envolvente de diseño, con valores de sismo.

CRUCE DE LA ESTRUCTURA DEL CRUCE14 OCUPAICÓN OC14.

La longitud del cruce C09 y cruce C14 es de 16m con un ancho de cercha para el cruce C09 de 1.50m y para el cruce C14 un ancho de 1.0m. Para el cruce C09 se permite soportar cuatro tuberías, dos de 6" otra de 4" y otra de 2", con disponibilidad futura de una tubería adicional de 6", para el cruce C14 soporta dos tuberías, una de 8" y otra de 6" con disponibilidad futura de una tubería de 6". Debido a que los dos cruces tienen la misma luz a salvar, se diseña la cercha más crítica es decir la que va a soportar más carga en este caso el cruce C09.

El sistema estructural seleccionado consiste en una viga en celosía que sirve como apoyo (cada cuatro metros) para las líneas nombradas anteriormente. Los elementos de apoyo serán marcos en tubería apoyados en fundaciones de concreto reforzado.

CARGA DE TUBERIA OC14.

Como carga muerta adicional al peso propio de los elementos, se contempla el peso delas tuberías que van a pasar a través de la estructura. El peso de las líneas por metro lineal y el peso de su contenido (estimado para esta etapa como agua), han sido considerados a partir de la información que se muestra a continuación.



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



Correspondientes para el cruce C09 a cuatro tuberías, dos de 6", una de 4" y otra de 2", con disponibilidad futura de una tubería adicional de 6":

Ancho Cercha (m)	1.500
Alto Tubería (m)	0.203
Separación max. Apoyos (m)	4.000

De acuerdo con la configuración definida para el cruce, la longitud aferente de cada punto de apoyo de la línea es de 4 metros. En ese orden de ideas, las cargas consideradas por cada apoyo son las siguientes:

Peso Tubería por m (Kg/m)	173.6
Separación entre soporte (s)	4.000
Carga total (kg)	694.000

ASIGNACION DE CARGAS AL MODELO ESTRUCTURAL OC14

Cargas Vivas: Se aplican cargas vivas de mantenimiento, para lo cual se utiliza una envolvente de carga discreta de 0.98 KN cada metro sobre cada paral superior independiente la siguiente imagen muestra una de dichas cargas:

Cargas de Viento: Se aplicó a la estructura una carga aferente de 0,08 KN distribuidos uniformemente en los perfiles, para ello se utilizó en el modelo elementos tipo placa de sección nula, que permiten distribuir la carga sobre los elementos.

Deflexiones: Para la viga se ha asumido un valor límite de deformaciones L/3, para este caso 37 m de longitud. Lo que da como flecha máxima 0.053 m. Se muestra a continuación las deformaciones obtenidas para la envolvente de diseño, con valores de sismo.

ANÁLISIS EVALUADOR Y OBSERVACIONES.

Una vez evaluada la información geotécnica, hidráulica e hidrológica y estructural se concluye y evidencia lo siguiente:

- Como resultado y recomendación del estudio geotécnico se concluye que para el cruce C14 en la margen derecha se recomienda la instalación de tres (3) pilotes de diámetro 0.20 m y longitud 9.0 m en cada uno de los estribos, los cuales estarán arriostrados por un dado de 2.5x2.0x0.6m de espesor. Los pilotes trabajaran por fricción.

Sin embargo una vez evidenciado los planos de diseño aportados por ECOPETROL S.A., y según lo manifestado verbalmente por los Ingenieros que acompañaron la visita, la obra contemplada de cimentación consiste en dos estructuras de apoyo, las cuales estarán apoyados en cada extremo soportando un dado en concreto de alta resistencia, ubicándose sobre un pilote hincado metálico en tubo SCH STD de diámetro 10" relleno en concreto en cada apoyo; por lo que no se asemeja a las recomendaciones realizadas por el diseñador.

- Como resultado y recomendación del estudio geotécnico se concluye que para el cruce C13 en la margen derecha se recomienda la instalación de nueve (9) pilotes de diámetro 0.25m y longitud 10.m, espaciados como máximo cada 3 diámetros entre ejes de pilote, los cuales estarán arriostrados por un dado de 2.0x2.0x 1.0 m de espesor. Los pilotes trabajaran por fricción. Por su parte en la margen izquierda se recomienda la instalación de seis (6) pilotes de diámetro 0.25



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



y longitud 10m, los cuales estarán arriostrados por un dado de 2.0x2.0x 1.0 m de espesor.

Sin embargo, una vez evidenciado los planos de diseño aportados por ECOPETROL S.A., y según lo manifestado verbalmente por los Ingenieros que acompañaron la visita, la obra contemplada de cimentación consiste en dos apoyos localizados cada uno al extremo de la cercha correspondiente a un pilote hincado metálico en tubo SCH STD de diámetro 8” relleno en concreto; por lo que no se asemeja a las recomendaciones realizadas por el diseñador.

- En el estudio hidrológico se identificó en la tablas 8,9,10,11,12 y 13 los datos de precipitación, duración y frecuencia (PDF) e intensidad, duración y frecuencia (IDF) para unos tiempos de retorno e IDF como resultado de los datos recopilados por la ECOPETROL S.A., de la estación pluviográficas más cercana como lo son: La Putana, Yarigües, Brisas y Yondó en el Distrito de Barrancabermeja; por lo que se obtienen los resultados de estimativos de precipitaciones máximas la lluvia de diseño para una duración de 24 horas, arrojando caudales máximos para los periodos de retorno de 2.33, 5, 10, 15, 20, 25, 50 y 100 años de retorno cuyos valores máximos corresponden a:

Q max (Tr=100 años) hídrica del cruce OC13	895,2 L/seg
Cota de inundación para un tiempo (Tr =100 años) de la corriente hídrica del cruce OC13	81,28 msnm
Q max (Tr=100 años) hídrica del cruce OC14	686,2 L/seg
Cota de inundación para un tiempo (Tr=100 años) de la corriente hídrica del cruce OC14	92,35 m.s.n.m

- Como resultado del modelamiento hidráulico para la sección del cruce OC13 se identificó un aumento de la lámina de agua de 0.88m para un periodo de retorno igual a 100 años arrojando una cota de inundación de 81.28 m.s.n.m, lo cual indica que se tendrá un galibo aproximado de 9.7 metros, teniendo en cuenta que la estructura se ubicara sobre una cota de 91msnm, cumpliendo con parámetros de seguridad al ser mayor a los 5 metros de galibo recomendado.
- Como resultado del modelamiento hidráulico para la sección del cruce OC14 se identificó la sección critica referente a la alcantarilla existente en concreto reforzado la cual para un periodo de retorno de 100 años dicha alcantarilla cuenta con la capacidad hidráulica para drenar el caudal máximo con un Tr=100 años equivalente a de 686,2 l/seg. Por lo anterior en dicha sección se presenta un aumento de cabeza hidráulica de 0.9 m (...)
- Como resultado del modelamiento hidráulico para la sección del cruce OC14 se identificó un aumento de la lámina de agua de 0.47m aproximadamente para un periodo de retorno igual a 100 años arrojando una cota de inundación de 92.35 m.s.n.m, lo cual indica que se tendrá un galibo aproximado de 4.65 metros, teniendo en cuenta que la estructura se ubicara sobre una cota de 97 msnm, acercándose al parámetros de seguridad al ser menor a los 5 metros de galibo recomendado.
- Los elementos de las estructuras de los cruces 13 y 14 los cuales a través del modelamiento y diseño estructural en el software SAP 2000, fueron sometidos a



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



simulación de cargas muertas, cargas vivas, de viento en direcciones xy, y a deformaciones por cargas simuladas aplicadas, cumplieron con los parámetros mínimos de resistencia definidos en el NSR-10 Título F.

- Los elementos de diseño y materiales implementados de la cercha para el diseño propuesto son aceptables a la luz del estado límite de resistencia según las normativas aplicables y el criterio definido para el proyecto.*
- Las propiedades de resistencia del concreto y el reforzamiento estructural de fundación cumplen con los parámetros establecidos Título C del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo NSR-10 “concreto estructural”.*
- En la visita realizada a campo se tomaron las coordenadas por parte del equipo técnico de la CAS en el punto de ocupación de cauce de los cruces de ocupación de cauce solicitado c13 y c14, coincidiendo con los datos y ubicación reportado por la empresa Ecopetrol S.A.”(...)*

FUNDAMENTOS LEGALES

Que la empresa **ECOPETROL S.A.**, solicitó a la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, permiso de Ocupación de Cauce para el desarrollo del proyecto DLP Llanito, localizado en el distrito de Barrancabermeja - Santander

Que, una vez verificados los requisitos necesarios para atender la solicitud de ocupación de cauce, lechos y playas, objeto de estudio del presente trámite, se emitió Auto SAO No. 00123 de 15 de abril de 2021, mediante el cual, esta Autoridad Ambiental declara iniciado el trámite que aquí nos ocupa.

Que el contenido de dicho acto administrativo fue publicado en el periódico Vanguardia Liberal, tal como consta vista evidencia a folio 350 Tomo II expediente 210.50.0005.2021, garantizándose de esta manera la participación de terceros en el procedimiento ambiental que aquí nos ocupa, considerando lo anterior, y bajo el principio de la publicidad de los Actos administrativos, se dio eficaz cumplimiento al mismo, sin presentarse oponibilidad a la solicitud radicada ante esta Autoridad Ambiental.

Ahora, se tiene que según el artículo 132 del Decreto 2811 de 1974, que regula el uso y la conservación y preservación de las aguas, sin permiso, no se podrán alterar los cauces, ni el régimen y la calidad de las aguas, ni intervenir su uso legítimo.

Que mediante Resolución 1641 del 07 de setiembre de 2007 modificada por la Resolución 796 del 16 de mayo de 2008 el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, estableció el Plan de Manejo Ambiental a ECOPETROL S. A., para los campos de la Superintendencia de Mares denominados La Cira-Infantas, **Llanito-Gala-Galán-Cardales** y Lisama-Nutria-Tesoro-Peroles ubicados en los municipios de Barrancabermeja, San Vicente de Chucuri, El Carmen del Chucuri y Simacota.

Que mediante Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013 la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, modificó el Plan de Manejo Ambiental establecido mediante Resolución 1641 del 07 de septiembre de 2007, y estableció en el artículo vigésimo octavo lo siguiente:



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



*(...) **ARTÍCULO VIGÉSIMO OCTAVO.** La empresa ECOPETROL S.A. deberá solicitar los permisos, concesiones y autorizaciones para el uso y aprovechamiento del recurso, ante la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS.*

***PARÁGRAFO.** El cumplimiento de las obligaciones que establezca la CAS en sus actos administrativos relativos a los permisos, autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales para los Bloques Centro, Lisama y Llanito que conforman la Superintendencia de Mares, serán verificados por esa Corporación, por lo que no hay lugar a pronunciamiento alguno por parte de esta Autoridad ni hacen parte del Plan de Manejo Ambiental establecido por la ANLA. (...)*

Que conforme a lo precitado la ANLA mediante Resolución 0934 del 10 de septiembre de 2013 estableció Plan de Manejo Ambiental para la refinería de Barrancabermeja, incluyendo la Gerencia complejo Barrancabermeja, siendo este control y manejo ambiental competencia actual seguimiento y control de la entidad descrita, conforme a las funciones que se otorgan mediante Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, por lo tanto la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS, solo tiene competencia para otorgar o negar permisos ambientales menores, como la solicitud de ocupación de cauces playas y lechos que se está evaluando en el presente tramite.

Que es función de la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, propender por el adecuado uso y aprovechamiento de los recursos naturales, de conformidad con los principios ambientales de racionalidad, planeación y proporcionalidad, teniendo en cuenta para ello lo establecido por los postulados del desarrollo sostenible y sustentable.

De acuerdo a la evaluación técnica realizada, según el **Concepto Técnico SAO No. 0232 de 25 de junio de 2021**, respecto a la información geotécnica, hidráulica e hidrológica y estructural se concluye y evidencia lo siguiente:

Si bien el informe del estudio geotécnico como resultado y recomendación concluye que para el cruce C13 en la margen derecha, se recomienda la instalación de nueve (9) pilotes de diámetro 0.25m y longitud 10m, espaciados como máximo cada 3 diámetros entre ejes de pilote, los cuales estarán arriostrados por un dado de 2.0x2.0x 1.0 m de espesor, y en la margen izquierda la instalación de seis (6) pilotes de diámetro 0.25y longitud 10m, los cuales estarán arriostrados por un dado de 2.0x2.0x 1.0 m de espesor, una vez evidenciado los planos de diseño aportados por la empresa ECOPETROL S.A., y según lo manifestado por los ingenieros que acompañaron la visita, la obra contemplada de cimentación, consiste en dos apoyos localizados cada uno al extremo de la cercha correspondiente a un pilote hincado metálico en tubo SCH STD de diámetro 8" relleno en concreto, por lo que no se asemeja a las recomendaciones realizadas por el diseñador.

Ahora y como resultado y recomendación del estudio geotécnico para el cruce C14 en la margen derecha, se recomienda la instalación de tres (3) pilotes de diámetro 0.20 m y longitud 9.0 m en cada uno de los estribos, los cuales estarán arriostrados por un dado de 2.5x2.0x0.6m de espesor, pilotes que trabajarán por fricción, sin embargo una vez evidenciado los planos de diseño aportados por la empresa ECOPETROL S.A., y según lo manifestado por los ingenieros que acompañaron la visita, la obra contemplada de cimentación consiste en dos estructuras de apoyo, las cuales estarán apoyados en cada extremos soportando un dado en concreto de alta resistencia, ubicándose sobre un pilote hincado metálico en tubo SCH STD de diámetro 10" relleno en concreto en cada apoyo; por lo que no se asemeja a las recomendaciones realizadas por el diseñador.

En el estudio hidrológico se identificó en la tablas 8,9,10,11,12 y 13 los datos de precipitación, duración y frecuencia (PDF) e intensidad, duración y frecuencia (IDF) para unos tiempos de retorno, e IDF como resultado de los datos recopilados por la empresa ECOPETROL S.A. de



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Félix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



las estaciones pluviográficas más cercanas como lo son: La Putana, Yariguies, Brisas y Yondó en el Distrito de Barrancabermeja; obteniéndose los resultados de estimativos de precipitaciones máximas, la lluvia de diseño para una duración de 24 horas, arrojando caudales máximos para los periodos de retorno de 2.33, 5, 10, 15, 20, 25, 50 y 100 años, cuyos valores máximos corresponden a:

Q max (Tr=100 años) hídrica del cruce OC13	895,2 L/seg
Cota de inundación para un tiempo (Tr =100 años) de la corriente hídrica del cruce OC13	81,28 msnm
Q max (Tr=100 años) hídrica del cruce OC14	686,2 L/seg
Cota de inundación para un tiempo (Tr=100 años) de la corriente hídrica del cruce OC14	92,35 m.s.n.m

Como resultado del modelamiento hidráulico para la sección del cruce OC13, se identificó un aumento de la lámina de agua de 0.88m para un periodo de retorno igual a 100 años, arrojando una cota de inundación de 81.28 m.s.n.m, lo cual indica que se tendrá un galibo aproximado de 9.7 metros, teniendo en cuenta que la estructura se ubicara sobre una cota de 91msnm, cumpliendo con parámetros de seguridad al ser mayor a los 5 metros de galibo recomendado.

Ahora y como resultado del modelamiento hidráulico para la sección del cruce OC14, se identificó la sección critica referente a la alcantarilla existente en concreto reforzado, la cual para un periodo de retorno de 100 años cuenta con la capacidad hidráulica para drenar el caudal máximo con un Tr=100 años, equivalente a de 686,2 l/seg, por lo anterior en dicha sección se presenta un aumento de cabeza hidráulica de 0.9 m. En igual sentido, se identificó un aumento de la lámina de agua de 0.47m aproximadamente para un periodo de retorno igual a 100 años, arrojando una cota de inundación de 92.35 m.s.n.m, lo cual indica que se tendrá un galibo aproximado de 4.65 metros, teniendo en cuenta que la estructura se ubicará sobre una cota de 97 msnm, acercándose a los parámetros de seguridad al ser menor a los 5 metros de galibo recomendado.

Que en el lugar del cruce OC13 sobre el caño innominado en el cual se proyecta el cruce, se construirá una estructura elevada proyectada, la cual consta de una cercha metálica que permite soportar dos tuberías de 8" y 6" con disponibilidad futura de adecuar una tercera tubería de 8" para una longitud aproximada de 37 metros medidos entre las dos estructuras de apoyo, las cuales corresponden a marcos en tubería, apoyados cada extremo sobre un dado en concreto de alta resistencia, ubicándose sobre un pilote hincado metálico en tubo SCH STD de diámetro 10" relleno en concreto.

Se tiene además que, en el lugar del cruce OC14 sobre el caño innominado en el cual se proyecta el cruce, se construirá una estructura elevada proyectada, la cual consta de una cercha con una longitud de 16 metros y ancho 1.5 metros, que permitirá soportar dos tuberías de 8" y 6" con disponibilidad futura de adecuar una tercera tubería de 6". El sistema estructural seleccionado consiste en una viga en celosía como apoyo (cada cuatro metros) para la estructura mencionada y los elementos de soporte corresponden a tuberías apoyadas sobre marcos en tubería, apoyados cada extremo sobre un dado en concreto de alta resistencia, ubicándose sobre un pilote hincado metálico en tubo SCH STD de diámetro 8" relleno en concreto.

Los elementos de las estructuras de los cruces 13 y 14, los cuales a través del modelamiento y diseño estructural en el software SAP 2000 fueron sometidos a simulación de cargas



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-188406



387-15A



OF. PRINCIPAL – SAN GIL
Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA
Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA
Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA
Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO
Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ
Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



muertas, cargas vivas, de viento en direcciones xy, y a deformaciones por cargas simuladas aplicadas, cumplieron con los parámetros mínimos de resistencia definidos en el NSR-10 Título F; estableciendo igualmente, que los elementos de diseño y materiales implementados de la cercha para el diseño propuesto son aceptables a la luz del estado límite de resistencia según las normativas aplicables y el criterio definido para el proyecto, al tenerse en cuenta que las propiedades de resistencia del concreto y el reforzamiento estructural de fundación cumplen con los parámetros establecidos Título C del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo NSR-10 “concreto estructural”.

Con lo descrito, se resalta que la empresa ECOPETROL S.A. presentó las memorias de cálculo y los planos debidamente firmados para este proyecto, el cual contempla las obras de cimentación y paso elevado para los cruces 13 y 14 del proyecto DLP Llanito Modulo I, localizado en el distrito de Barrancabermeja – Santander, la cuales se allegaron con aclarativas, observándose que presentan el procedimiento y análisis de la estructura planteada para los cruces descritos, en los cuerpos de agua innominados.

Que el artículo 2.2.3.2.19.5 del Decreto 1076 de 2015, frente a la aprobación de planos y de obras, trabajos o instalaciones, las obras, trabajos o instalaciones a que se refiere deberán tener aprobación por parte de la autoridad, así mismo, los planos, incluidos los diseños finales de ingeniería, memorias técnicas y descriptivas, especificaciones técnicas y plan de operación; serán sujetos de aprobación antes de empezar la construcción de las obras, trabajos e instalaciones.

Así, y frente a la aprobación de los planos, estudios y diseños de las obras civiles, y una vez realizada la evaluación técnica de la documentación aportada, se considera viable la ejecución de las mismas, para el permiso de ocupación de cauce OC13 y OC14 del proyecto DLP Llanito, ya que cumplen con las normas y especificaciones técnicas.

Que en la visita realizada a campo se tomaron las coordenadas por parte del equipo técnico de la CAS en el punto de ocupación de cauce de los cruces solicitados C13 y C14, coincidiendo con los datos y ubicación reportado por la empresa ECOPETROL S.A, puntos a intervenir, que se encuentran en el área de producción correspondiente al Bloque Llanito, dentro del Plan de Manejo Integrado de Mares.

Finalmente, se indica que referente a las actividades de aprovechamiento forestal que son necesarias para la ocupación de cauce solicitada, esta Autoridad Ambiental otorgó mediante Resolución DGL 000626 de 5 de julio de 2016, autorización para un aprovechamiento forestal único para el campo mares, en cuya área de impacto se encuentran los bloques Llanito, Centro, la Cira Infantas y Lisama, la cual en su Artículo Tercero cita que *“Para las coberturas boscosas naturales de bosque bajo de tierra firme, bosque ripario y vegetación secundaria alta, el titular solo podrá hacer intervenciones con proyectos lineales de líneas de flujo y vías de acceso; ya que para la realización de las demás estrategias de desarrollo, estas coberturas presentan total exclusión, con sensibilidad muy alta”*.

Que de igual forma en el Artículo 4to Ibidem, se requiere la presentación de un informe semestral de los aprovechamientos forestales que se hayan realizado, es decir que el reporte de esta ocupación deberá ser adjuntado al informe de semestral vigencia 2021, después de autorizado el permiso.

Que, con fundamento en las consideraciones de orden técnico y jurídico, en especial, las plasmadas en el **Concepto Técnico SAO No. 00232 de 25 de junio de 2021** y habiéndose surtido el trámite para esta clase de actuaciones, se considera viable OTORGAR permiso de ocupación de cauce a la empresa ECOPETROL S.A., en los términos a establecer en la parte resolutive del presente proveído.



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



Que se advierte que se deberá dar cumplimiento a las recomendaciones de orden técnico y legal, consagrado en el Concepto Técnico SAO No. 00232 de 25 de junio de 2021 el cual, hace parte integral del expediente 210.50.005.2021, como también del presente proveído.

Que el Decreto Único Reglamentario 1076 del 26 de mayo de 2015 en su artículo 2.2.3.2.5.3 señala que toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión o permiso de la Autoridad Ambiental competente, para hacer uso de las aguas públicas o sus cauces, salvo en los casos previstos en los artículos 2.2.3.2.6.1. y 2.2.3.2.6.2. de este Decreto.

Que el artículo 2.2.3.2.12.1. del Decreto 1076 de 2015, contempla que la construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad Ambiental competente.

Que con fundamento en el artículo 31 numeral 9 de la Ley 99 de 1993, corresponde a la Corporación Autónoma Regional de Santander - CAS, otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamientos forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva.

Que el Numeral 12 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, faculta a la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS, para ejercer las funciones de evaluación control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos, estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos.

Que, en mérito de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: OTORGAR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, identificada con Nit. 899.999.068-1, **PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE PERMANENTE**, para el desarrollo del proyecto DLP Llanito, localizado en el distrito de Barrancabermeja– Santander, en los siguientes puntos:

OC No.	TRAMO	ESTRUCTURA	COORDENADAS		Corriente hídrica a intervenir
			ESTE	NORTE	
OC – 13	Línea transversal al cauce, cercha L=37m	C1	1025423	1281495	Caño innominado
		C2	1025410	1281457	
OC - 14	Línea transversal al cauce, cercha L=16m	C1	1025336	1281038	Caño intermitente innominado
		C2	1025342	1281052	

PARÁGRAFO PRIMERO: La Ocupación de Cauce otorgada deberá estar ceñida



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL
Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA
Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA
Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA
Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO
Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ
Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



estrictamente a las especificaciones y recomendaciones técnicas de los estudios y planos presentados para tal fin ante esta Autoridad Ambiental.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Cualquier modificación en las condiciones, deberá ser informada inmediatamente a esta Corporación para su evaluación y aprobación.

PARÁGRAFO TERCERO: El **Concepto Técnico SAO No.00232 de 25 de junio de 2021**, forma parte integral de la presente providencia.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Sobre las actividades autorizadas no se podrá realizar ningún tipo de desviación del cauce primario del cuerpo hídrico, ni crear barreras que puedan producir estancamiento del flujo.

ARTÍCULO SEGUNDO: APROBAR a la empresa **ECOPETROL S.A**, los estudios y diseños de las obras civiles para el permiso de ocupación de cauce OC13 Y OC14 del proyecto DLP Llanito, localizado en el distrito de Barrancabermeja – Santander, conforme a la documentación presentada y avalada por cada uno de los profesionales y directamente responsables.

PARÁGRAFO PRIMERO: INFORMAR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que para el **CRUCE OC13**, deberá tener en cuenta las recomendaciones de diseño realizadas por el diseñador en el estudio geotécnico allegado, en lo que respecta al margen derecho, a la instalación de nueve (9) pilotes de diámetro 0.25m y longitud 10.m, espaciados como máximo cada 3 diámetros entre ejes de pilote, los cuales estarán arriostrados por un dado de 2.0x2.0x 1.0 m de espesor y al margen izquierdo la instalación de seis (6) pilotes de diámetro 0.25y longitud 10m, los cuales estarán arriostrados por un dado de 2.0x2.0x 1.0 m de espesor. Los pilotes trabajaran por fricción.

PARÁGRAFO SEGUNDO: INFORMAR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que para el **CRUCE OC 14** deberá tener en cuenta las recomendaciones de diseño realizadas por el diseñador en el estudio geotécnico allegado, en lo que respecta a la instalación en la margen derecha de tres (3) pilotes de diámetro 0.20 m y longitud 9.0 m en cada uno de los estribos, los cuales estarán arriostrados por un dado de 2.5x2.0x0.6m de espesor. Los pilotes trabajaran por fricción.

ARTÍCULO TERCERO: ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que el presente permiso de ocupación de cauce solo aplica para las coordenadas relacionadas en el artículo primero del presente proveído, por lo cual, en caso de ser necesario el uso y/o aprovechamiento de otros recursos naturales, deberá tramitar los respectivos permisos ante la Autoridad Ambiental competente, previo inicio de la fase constructiva.

ARTÍCULO CUARTO: REQUERIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, para que, de aviso previo al inicio de las actividades de obra establecidas para la solicitud de ocupación de cauce permanente, allegando la siguiente información:

- Fotos del lugar antes de la ejecución de la obra junto con la georreferenciación respectiva de los lugares a intervenir.
- Medidas a implementar de señalización preventiva e informativa de la obra.



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



ARTÍCULO QUINTO: REQUERIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que deberá durante la ejecución de las obras autorizadas en el marco del permiso de ocupación de cauce, de estricto cumplimiento a la normatividad ambiental vigente y en especial a las siguientes medidas de manejo:

- A. Implementar medidas de manejo encaminadas a prevenir y controlar los posibles impactos y efectos negativos que pueda generar.
- B. Realizar un informe final, con una información sobre las actividades realizadas con el respectivo registro fotográfico.
- C. No se podrá remover vegetación, ni intervenir las márgenes de las corrientes de forma innecesaria, evitando estimular procesos de socavación del cauce o de sus márgenes; igualmente deberá verificar presencia de fauna durante la ejecución de las labores de ocupación de cauce y si están presentes, propender por que estén salvaguardados y protegidos de dichas labores.
- D. Evitar que los suelos y el material producto de las labores de excavación se disponga dentro del cuerpo de agua, afectando la calidad físico-química e hidrobiológica de la misma y la dinámica fluvial de la fuente.
- E. No se deberá disponer ningún residuo sólido o líquido en los cuerpos de agua donde se estén realizando las obras, ni suelos aledaños, ni se podrá lavar la maquinaria y equipos en fuentes de agua natural ni cerca de ellas.
- F. Las actividades de mantenimiento de equipos y maquinaria deben realizarse en los sitios autorizados para el efecto.
- G. Realizar las obras geotécnicas necesarias para la estabilización de taludes, con el fin de evitar la socavación y erosión de las orillas de las fuentes hídricas intervenidas, dichas obras se deben implementar sin afectar el caudal y la dinámica natural de las mismas.
- H. Efectuar obras de contención temporales para evitar la caída de material a los cuerpos de agua y los taludes de las dos márgenes de los mismos.
- I. Realizar las actividades de reconformación, recuperación, revegetalización y/o reforestación de las áreas intervenidas en los cruces de cuerpos de agua por el proyecto. Adicionalmente, deberán realizarse las labores de revegetalización necesarias de manera tal que el sitio del cruce recupere las características existentes antes de realizar la ocupación del cauce si fuese necesario.
- J. El transporte, acarreo y disposición final de material sobrante de suelo, subsuelo, capa orgánica y escombros de construcción, debe cumplir con lo señalado en la Resolución No. 472 de 2017 expedida por el Ministerio de Medio Ambiente.



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



- K. Se deberá hacer una limpieza general de todo tipo de escombros derivados de los procesos de construcción, los cuales deben ser dispuestos en los sitios autorizados para el proyecto.
- L. Los escombros que serán transportados en las volquetas, deben cubrirse con una lona asegurada al platón, para evitar el desprendimiento o caída de material, durante su recorrido, evitando de tal modo la ocurrencia de accidentes.
- M. Deberá realizar la reconformación geomorfológica de las márgenes de las corrientes intervenidas, de tal manera que se logre la recuperación de las mismas.
- N. El permiso no autoriza cambios en la morfodinámica de los cauces a ser intervenidos.
- O. En caso de requerirse de la ocupación del cauce de fuentes hídricas superficiales, por la ejecución del proyecto, adicionales a las indicadas, se deberá solicitar la respectiva modificación del permiso.
- P. No se autoriza la construcción de espolones ni de obras de protección distintas a las aquí autorizadas, en caso de requerirse se deberá solicitar la respectiva modificación del permiso.
- Q. Se debe hacer seguimiento detallado durante todo el proceso constructivo, de las obras de protección geotécnica y ambiental instaladas, con el fin hacer las reparaciones correspondientes en caso de deterioro, y verificar que no se presente ningún cambio en la dinámica de las fuentes; estas actividades se deberán ser reportadas a la Corporación Autónoma Regional de Santander - CAS.
- R. No se recomienda la instalación de campamentos, por lo cual deben ser utilizadas para tal fin las viviendas ubicadas en el área de influencia de los sitios de interés, sin embargo, en caso de que sea estrictamente necesaria su instalación, estos deben localizarse alejados de las corrientes de agua.
- S. No podrán colocarse materiales en el lecho de la fuente hídrica en referencia, ni sobre la franja forestal protectora, ubicada por lo menos 30 metros a cada lado de las orillas de las mismas. Tampoco se permitirá que haya contaminación alguna de las corrientes de agua por los materiales de depósito.
- T. Prevenir que cualquier material sea depositado accidental o conscientemente en la corriente de agua.
- U. No se autoriza la explotación directa de materiales de arrastre ni de cantera de ninguna fuente de materiales, estos deben ser adquiridos en depósitos de materiales o en canteras que cuenten con los respectivos permisos ambientales y mineros.
- V. Instalar en las áreas donde proyectan llevar a cabo las obras, un sistema de vallas (señalización) de carácter preventivo, informativo y reglamentario, que alerten a la comunidad y eventuales transeúntes, de los cuidados que deben tener al transitar por dichos sectores, minimizando la probabilidad de ocurrencia de accidentes. Dichas



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



vallas deben ser elaboradas en un material adecuado a fin de garantizar su durabilidad y con colores de fácil percepción para los transeúntes.

- W. Dotar al personal que labora en las diferentes fases del proyecto, de los elementos básicos de seguridad como botas, guantes, overol, gafas, casco y demás, según la labor que desempeñen.
- X. El material obtenido por la remoción de cubierta de suelo que se adelantará en la disposición de las llantas deberá ser optimizado como relleno de las mismas, de ser necesaria la adquisición de otros materiales pétreos de relleno no se podrá remover material de la Quebrada La Coqueta sin contar con la previa autorización.

ARTÍCULO SEXTO: INFORMAR a empresa **ECOPETROL S.A.**, que las medidas de manejo ambiental que se encuentran dimensionadas en las fichas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, deberán ser implementadas satisfactoriamente en cada uno de sus programas.

ARTÍCULO SEPTIMO: REQUERIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, para que allegue con destino al expediente CAS No. 210.50.0005.2021 dos Informes de Cumplimiento Ambiental, el primero a entregarse una vez iniciadas las obras de ocupación de cauce y el segundo una vez finalizadas las mismas.

PARÁGRAFO: Los informes deberán incluir la siguiente información:

- A. Descripción detallada de las actividades constructivas desarrolladas sobre el cauce autorizado acompañadas con su respectiva fecha de ejecución.
- B. Descripción de medidas de manejo ambiental y el análisis de su efectividad, usadas para la ejecución del proyecto.
- C. Registro fotográfico durante la ejecución de las obras civiles asociadas a la ocupación y para el informe final el resultado de las mismas.
- D. Información sobre el manejo adecuado del material de construcción sobrante y los escombros que se hayan generado producto de la obra civil.

ARTÍCULO OCTAVO: ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que deberá dar cumplimiento al decreto 1076 de 2015 en su artículo 2.2.3.2.19.5., el cual establece que. “... Las obras, trabajos o instalaciones una vez terminada su construcción y antes de comenzar su uso...” deben ser presentadas ante esta autoridad ambiental para su aprobación.

ARTÍCULO NOVENO: ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, y de conformidad con la información técnica allegada, las obras civiles planteadas deben ser ejecutadas tal como se presentan en los planos, diseños y especificaciones técnicas correspondientes, con las dimensiones y profundidades allí establecidas y los métodos constructivos detallados con sus especificaciones, cuidando siempre de no causar daños al ambiente y a terceros

PARÁGRAFO PRIMERO: Advertir a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que el presente permiso de Ocupación de Cauce **NO** incluye la derivación o el uso del recurso hídrico, ni el aprovechamiento de especies forestales. Por lo tanto, de requerirse estos u otros permisos



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



ambientales, deben solicitarse como un permiso adicional ante la Autoridad Ambiental competente.

PARÁGRAFO SEGUNDO: El presente Permiso de Ocupación de Cauce Permanente **NO** autoriza cambios en la morfodinámica del cauce a ser intervenido.

ARTÍCULO DÉCIMO: ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que en caso de presentarse durante la ejecución de la obra efectos ambientales **NO** previstos, el beneficiario del presente permiso deberá suspender los trabajos e informar de manera inmediata a la Corporación Autónoma Regional de Santander C.A.S, para que determine y exija la adopción de las medidas correctivas que considere necesario, sin perjuicio de las medidas que deben tomar el beneficiario para impedir la degradación del medio ambiente.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO: INFORMAR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que deberá remitir con destino al presente expediente, copia del informe requerido de las actividades de recuperación ambiental que se realizarán para el aprovechamiento forestal, en el marco de la Resolución DGL 000626 de 5 de julio de 2016, en los puntos aprobados por el artículo primero del presente acto administrativo.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO: REQUERIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, para que los materiales de construcción (piedra, arena, concreto, etc), a utilizar en las obras, deben provenir de canteras o plantas de beneficio certificadas y legalizadas ambientalmente: concesión minera, licencia ambiental, permiso de emisiones atmosféricas. De igual forma la madera utilizada debe ser legal.

ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO: ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que por ningún motivo se podrán adelantar quemas u otras prácticas que lleven al deterioro del ambiente.

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO: ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que los residuos producto del mantenimiento y utilización de maquinaria y/o equipos, como envases, grasas, aceites entre otros, deberán ser recolectar y dispuestos en sitios adecuados de tal forma que no afecten el ambiente.

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO: ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que la ocupación de cauce permanente no implica la derivación o el uso del recurso hídrico, por lo tanto, no se convierte en concesión de aguas, así mismo no implica el aprovechamiento de especies forestales, por tal razón en caso de requerir cualquier permiso de este tipo, permisos menores (Concesión de Aguas, Aprovechamiento Forestal, Permiso de Vertimientos, entre otros), deben tramitarse con antelación a la ejecución del proyecto, ante la Autoridad Ambiental competente.

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO: REQUERIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, para que adopte las mejores prácticas de ingeniería (planificación, diseño y construcción) que contribuyan a disminuir el riesgo frente a desastres naturales, consecuencias negativas que a mediano y largo plazo afecten la calidad de las obras y su entorno. Lo mismo el control de procesos erosivos y fomentar la protección de taludes y la recuperación de áreas de riesgo, tal que no ponga en peligro a predios aledaños.



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A



OF. PRINCIPAL – SAN GIL
Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA
Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Fénix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA
Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA
Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO
Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ
Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO: ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que el permiso aquí otorgado **NO** grava con servidumbre los terrenos de propiedad privada; por tanto, se deben obtener las autorizaciones, permisos o servidumbres respectivas de los propietarios de predios, previo al inicio de las actividades.

ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO: ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que en el evento en que se causen daños a terceros por efecto de ejecución de las obras o lesión al personal encargado de su ejecución, será responsabilidad única y exclusiva de los encargados de la ejecución de las obras y por ningún motivo será responsabilidad de la Corporación Autónoma Regional de Santander- CAS.

ARTÍCULO DÉCIMO NOVENO: ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que deberá dar estricto cumplimiento a lo ordenado en el artículo 2.2.1.1.18.2 del Decreto 1076 de 2015, el cual señala que están obligados frente a la protección y conservación de los bosques a:

- Mantener en cobertura boscosa los nacimientos de fuentes de agua, en una extensión de por lo menos cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
- Mantener en cobertura boscosa, una franja no inferior a treinta (30) metros de ancho a cada lado de los cauces de quebradas y arroyos, sean permanentes o no.
- Mantener con cobertura boscosa los predios con pendientes superiores a 45°.

ARTÍCULO VIGÉSIMO: ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que cualquier modificación a los estudios y diseños aquí aprobados, deberán ser informados por parte de la interventoría y supervisión del proyecto a la Corporación Autónoma Regional de Santander - CAS, para su evaluación y aprobación.

ARTÍCULO VIGÉSIMO PRIMERO: DE LAS SANCIONES - ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que el incumplimiento de la normatividad ambiental vigente y de las obligaciones impuestas en el presente proveído, le acarreará al municipio la imposición de las sanciones legales vigentes, especialmente las consagradas en la Ley 1333 de 2009.

ARTÍCULO VIGÉSIMO SEGUNDO: DEL SEGUIMIENTO - ADVERTIR a la empresa **ECOPETROL S.A.**, que la Corporación Autónoma Regional de Santander, programará visitas de seguimiento cuando lo estime conveniente, con el fin de verificar el cumplimiento de las obligaciones impuestas por medio del presente proveído. Los gastos que se generen con el fin de realizar seguimiento ambiental al permiso de ocupación de cauce, correrán a cargo del titular del presente permiso.

PARÁGRAFO: DE LOS COSTOS. Informar que en virtud de lo previsto en el artículo sexto del Acuerdo CAS No. 208 de junio 29 de 2012, tiene la obligación de presentar dentro de los primeros treinta (30) días de cada año los costos del proyecto cumpliendo con los parámetros establecidos en el artículo cuarto del aludido acuerdo, de lo contrario esta Autoridad Ambiental procederá a liquidar el servicio de seguimiento ambiental con base en lo previsto en el artículo octavo del referido, esto es, a través de la Tabla Única Nacional, adoptada a través de la Resolución No. 1280 de julio 07 de 2010, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).



NK-072-1



3264-13C



05-CER-18406



387-15A



cas.gov.co



contactenos@cas.gov.co



Línea Gratuita 01 8000 917600

OF. PRINCIPAL – SAN GIL

Carrera 12 N° 9 - 06 Barrio La Playa
Tel: 7238925 - 7240765 - 7235668
Celular: (311)2039075
contactenos@cas.gov.co

BUCARAMANGA

Carrera 26 N° 36 - 14
Edificio Félix Oficina 501
Tel: 7238925 Ext. 4001 - 4002
Celular: (310)8157695
casbucaramanga@cas.gov.co

BARRANCABERMEJA

Calle 48 con Cra 28 esquina
Barrio Palmira
Tel: 7238925 Ext. 5001 - 5002
Celular: (310)8157696
mares@cas.gov.co

MÁLAGA

Calle 12 N° 9 - 14
Edificio Comparta Piso 3
Tel: 7238925 Ext. 6001 - 6002
Celular: (310)2742600
malaga@cas.gov.co

SOCORRO

Calle 16 N° 12 - 38
Tel: 7238925
Ext. 2001 - 2002
Celular: (310)6807295
socorro@cas.gov.co

VÉLEZ

Carrera 6 N° 9 - 14
Barrio Aquileo Parra
Tel: 7238925 Ext. 3001 - 3002
Celular: (310)8157697
velez@cas.gov.co



ARTÍCULO VIGÉSIMO TERCERO: DE LA PUBLICACION. De conformidad con lo señalado por el artículo 71 de la Ley 99 de 1993, el encabezamiento y la parte resolutive de la presente providencia deberá ser publicada en un periódico de amplia circulación regional a costa de la empresa **ECOPETROL S.A.**, allegando la respectiva constancia para ser anexada al expediente No. **210.50.0005.2021**.

ARTÍCULO VIGÉSIMO CUARTO: DE LA NOTIFICACION. Por la Subdirección de la Administración de la Oferta de los RND, Educación Ambiental y Participación Ciudadana de la CAS, notifíquese personalmente el contenido de la presente providencia de conformidad con lo establecido en el artículo 67 de la Ley 1437 de 2011 a la empresa **ECOPETROL S.A.**, a través de su Representante Legal o quien haga sus veces, quién podrá ser ubicado en la Carrera 13 No. 36 - 24 Piso 12, Bogotá, correo electrónico notificacionesjudicialesecopetrol@ecopetrol.com.co; a quién se le entregará una copia de la misma, dejando la respectiva constancia en el expediente No. **210.50.0005.2021**.

Parágrafo: De no ser posible la notificación personal, se deberá notificar por aviso conforme al procedimiento señalado en el artículo 69 de la Ley 1437 de 2011.

ARTÍCULO VIGÉSIMO QUINTO: DEL RECURSO. Contra lo dispuesto en la presente providencia procede ante el Director General de la Corporación, recurso de reposición, el cual podrá interponerse dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de su notificación personal o por aviso de conformidad con lo establecido en los Artículos 74 y 76 de la Ley 1437 de 2011

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

HECNEY ALEXCEVITH ACOSTA SANCHEZ
Director General

Expediente No. 210.50.005.2021		
	NOMBRE	FIRMA
Proyectó:	Abg. Angie Katherine Ulloa Medina	Angie Katherine Ulloa Medina
Revisó:	Abg. Laura Carolina Hernández Téllez	LCT
Vo. Bo. Subdirector	Ing. Carlos Humberto Silva Pinzón	CHSP
Vo. Bo DGL:	Ing. Oscar Cuervo Rodríguez	OC
	Abg. Andrés Ardila Prada	AA
Aprobó:	Prof. Esp. Javier Quiroz Hernández	JQH



NK-072-1



3264-13C



OS-CER-18406



387-15A