



RESOLUCIÓN N° 1408 DE 2021

( 31 de agosto de 2021 )

**"POR LA CUAL SE OTORGA UN PERMISO DE OCUPACION DE CAUCE PARA EL PROYECTO DENOMINADO "REALIZAR INTERVENCIÓN CORRECTIVA PARA MITIGAR EL RIESGO POR INUNDACIÓN MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA EN EL CAUCE DEL RIO TAPIAS EN EL MUNICIPIO DE RIOHACHA – DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES".**

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA CORPOGUAJIRA, en uso de sus atribuciones constitucionales, legales, y reglamentarias, especialmente las conferidas por la ley 99 de 1993, Decreto 1076 de 2015 y

**CONSIDERANDO**

Que mediante oficio con radicado ENT- 2004 de fecha 26 de Marzo de 2021, el doctor RAMIRO JOSE ARDILA SOCARRAS identificado con cédula de ciudadanía No 1.118.832.740 de Riohacha – La Guajira en calidad de Representante Legal del CONSORCIO RIO TAPIAS identificado con NIT No 901445214 y conformado por las empresas B&P CONSTRUCCIONES SAS y LA MACUIRA INVERSIONES Y CONSTRUCCIONES SA, solicita ante esta entidad Permiso de Ocupación de Cauce para el proyecto cuyo objeto es la *"Realizar intervención correctiva para mitigar el riesgo por inundación mediante la construcción de obras para el mejoramiento de la capacidad hidráulica en el cauce del río Tapias en el Municipio de Riohacha – Departamento de La Guajira, en el marco del Decreto de calamidad pública No 088 de 2020 y en desarrollo del Plan de Acción específico establecido en el Decreto de Retorno a la normalidad No 162 de 2020 y en desarrollo del Plan de Acción Específico (PAE)"* a desarrollarse en el Distrito de Riohacha – La Guajira, en las coordenadas 11°15'0.06" N - 73°8'38.61" O / 11°15'46.92" N - 73°9'32.32" O para que fuese evaluado en sus aspectos ambientales.

Que mediante oficio con radicado ENT – 3627 de fecha 26 de Mayo de 2021 realiza aclaraciones sobre documentación aportada para la solicitud del Permiso de Ocupación de Cauce – Consorcio Rio Tapias, para lo cual allegaron algunos documentos técnicos modificados en los diseños, modelaciones y ubicación de las estructuras de protección para el proyecto en mención.

Que el interesado aportó la siguiente documentación:

- Formulario Único Nacional de solicitud de Ocupación de Cauces, Playas y Lechos debidamente diligenciado.
- Documento de conformación del Consorcio.
- RUT
- Cedula del representante legal
- Especificaciones técnicas
- Estudio hidráulico
- Memorias hidráulicas
- KMZ del tramo del río a intervenir
- Planta y detalles de la estructura de protección

Que mediante oficio con radicado ENT – 3692 de fecha 27 de Mayo de 2021, el interesado entrega el soporte de pago del trámite de evaluación ambiental para el permiso de ocupación de cauce objeto del presente acto administrativo.

Que mediante Auto N° 0368 de fecha 1 de Julio de 2021, CORPOGUAJIRA avocó conocimiento de la solicitud antes mencionada y ordenó correr traslado al Grupo de Evaluación, Control y Monitoreo Ambiental de esta Corporación, para los fines pertinentes.

Que mediante oficio con radicado ENT – 5019 de fecha 14 de Julio de 2021, el señor RAMIRO ARDILA SOCARRAS en calidad de Representante Legal del Consorcio Rio Tapias aporto el FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE OCUPACION DE CAUCES, PLAYAS Y LECHOS -FUN ajustado con base a la longitud y delimitación del trayecto del Rio Tapias a intervenir teniendo en cuenta que se surtieron modificaciones en diseños, modelaciones y ubicación de las estructuras de protección para el proyecto de su interés, además, allega los plano en formato KMZ del tramo del rio Tapias del sector a intervenir y copia del contrato de obra No. 9677-PPAL001-140-2021 celebrado entre el Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, quien actúa a través de Fiduprevisora s.a. en calidad de vocera y administradora y Consorcio Río Tapias con NIT 901.445.214-8.

Es importante señalar que en el Contrato de Obra No 9677-PPAL001-140-2021 antes mencionado se establece como obligación del contratista en la cláusula segunda lo siguiente:

**SEGUNDA. - OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:** *El CONTRATISTA tendrá las siguientes obligaciones:*  
**A. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA:** *En desarrollo del objeto, el contratista adquirirá con el Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres FNGRD – FIDUPREVISORA S.A. - Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD, las siguientes obligaciones específicas*

(...)

**28.** *Obtener los permisos que sean necesarios para la ejecución de los trabajos, de requerirse, los cuales serán de responsabilidad única y exclusiva del contratista.*

Que de igual forma, el mismo Contrato de Obra consagra en su Clausula Décima Tercera:

**DÉCIMA TERCERA. - GESTIÓN AMBIENTAL:** *Con el fin de dar cumplimiento al contenido del artículo 3 de la ley 99 de 1993, el CONTRATISTA se obliga a ejecutar las obras en forma compatible con los ecosistemas a intervenir, es decir dentro del marco de los requerimientos técnicos y jurídicos establecidos en el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente -Decreto Ley 2811 de 1974- y sus normas reglamentarias; la Ley 99 de 1993 y sus normas reglamentarias, así como el Código de Minas - Ley 685 de 2001 y sus normas reglamentarias; las normas que las remplacen, adicionen y/o complementen, como base técnico jurídica para la gestión y obtención previa de las autorizaciones y permisos específicos requeridos para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Cualquier contravención a estos preceptos será de responsabilidad del CONTRATISTA y por esta causa el interventor podrá ordenar la modificación de procedimientos y/o la suspensión de los trabajos y/o solicitar la iniciación del proceso sancionatorio ante la autoridad ambiental competente, sin perjuicio de las acciones por incumplimiento contractual que se puedan generar por estas acciones u omisiones.*

Que mediante oficio con radicado ENT – 5196 de fecha 21 de Julio de 2021, el señor RAMIRO ARDILA SOCARRAS en calidad de Representante Legal del Consorcio Rio Tapias allega comunicación recibida por parte del Municipio de Dibulla – La Guajira, donde este ente territorial manifiesta su conocimiento y respaldo a la ejecución del proyecto de la referencia. La comunicación en mención es refrendada por el ingeniero MIGUEL FRANCISCO PITRE RUIZ en calidad de Secretario de Planeación e Infraestructura de dicha municipalidad.

Que mediante oficio con radicado ENT – 5203 de fecha 21 de Julio de 2021, el señor RAMIRO ARDILA SOCARRAS en calidad de Representante Legal del Consorcio Rio Tapias allega comunicación recibida por parte del Distrito de Riohacha – La Guajira, donde este ente territorial autoriza al Consorcio Rio Tapias para tramitar de los permisos ambientales requeridos para el proyecto de la referencia. La precitada autorización se encuentra firmada por el doctor JOSE RAMIRO BERMUDEZ COTES en calidad de Alcalde Distrital.

Que en cumplimiento del Auto precitado, el funcionario comisionado de esta entidad, realizó visita de inspección ocular al sitio de interés, por medio de la cual se desprendió el informe técnico INT – 1756 de fecha 31 de Agosto de 2021, en donde se plasma lo evidenciado en los siguientes términos:

(...)

Que se realizó visita inspección técnica en campo los días 26 y 27 de julio, y luego se realizó la revisión de la documentación presentada, encontrando que la información carecía del análisis y determinación de los impactos ambientales y las respectivas medidas de manejo a implementar, por lo que se realizó a través de correo electrónico la solicitud de dicha información el día 6 de agosto del 2021. La respuesta al requerimiento fue recibida por el mismo medio el día 11 del mismo mes y año.

## 2. SOLICITUD REALIZADA Y DESARROLLO DE VISITA TECNICA

### 2.1. SOLICITUD REALIZADA

El CONSORCIO RIO TAPIAS solicita a Corpoguajira Permiso de Ocupación de Cauces y Playas, para la ejecución del proyecto cuyo objeto es: "Realizar intervención correctiva para mitigar el riesgo por inundación mediante la construcción de obras para el mejoramiento de la capacidad hidráulica en el cauce del río Tapias en el Municipio de Riohacha – Departamento de La Guajira, para lo cual presento la siguiente información:

- Formulario Único Nacional de solicitud de Ocupación de Cauces, Playas y Lechos debidamente diligenciado.
- Documento de conformación del Consorcio.
- RUT
- Cedula del representante legal
- Especificaciones técnicas
- Estudio hidráulico
- Memorias hidráulicas
- KMZ del tramo del río a intervenir
- Planta y detalles de la estructura de protección
- Determinación de impactos ambientales y medidas de manejo

### 2.2. DESARROLLO DE LA VISITA TÉCNICA EN CAMPO

Los días 26 y 27 de julio del 2021 La Corporación Autónoma Regional de La Guajira CORPOGUAJIRA, en el cumplimiento de su misión, a través de la Subdirección de Autoridad Ambiental, envió funcionarios del Grupo Evaluación Control y Monitoreo Ambiental ECMA, para realizar visita de inspección técnica en campo en atención al auto de trámite No 368 del 2021; en el marco de la solicitud del permiso de ocupación de cauce para adelantar el proyecto que tiene por objeto. **"Realizar intervención correctiva para mitigar el riesgo por inundación mediante la construcción de obras para el mejoramiento de la capacidad hidráulica en el cauce del río Tapias en el Municipio de Riohacha – Departamento de La Guajira"**; el proyecto en general contempla tres (3) etapas a lo largo de más de 9 km, en la primera etapa se tiene contemplado un tramo que comprende el sector desde el puente sobre la vía Troncal del Caribe hasta 2.97 km aproximadamente aguas arriba. Este tramo del río, sobre la margen izquierda hasta la desembocadura del río Corual tiene jurisdicción sobre el corregimiento de las Flores, zona rural del municipio de Dibulla y sobre la margen derecha tiene jurisdicción en las comunidades de Puente Bomba y Pelechua, corregimiento de Tigreras, zona rural del distrito de Riohacha La Guajira.

La visita de campo se realizó en compañía de la ingeniera Marlyn Altamar y el ingeniero Pedro Castro funcionarios de la Unión Temporal río Tapias; durante la visita de campo se desarrolló un recorrido para la inspección ocular, tomando registro fotográfico y coordenadas geográficas en diferentes tramos principalmente en los sitios donde se tiene contemplado la construcción de obras rígidas para la protección de márgenes y control de inundación; al igual que los puntos donde el cauce presenta mayo sedimentación con material de arrastre principalmente arena y granzón. Es importante tener en cuenta que el río Tapias en la parte baja principalmente en la margen derecha cuenta con un jarillón o dique perimetral continuo desde la finca Don Pedro de la empresa Bananera denominada BANAPIÑA S.A.S; pasando por el predio Rosa Paulina propiedad de la empresa C.I La SAMARIA S.A hasta llegar finalmente al estribo del puente en la Troncal del Caribe, de igual forma sobre la margen izquierda en los predios denominados El Corual y Don Alberto, de propiedad de la empresa Bananera C.I La SAMARIA S.A, cabe anotar que la citada empresa

cuenta con un permiso de concesión de aguas superficiales para uso agrícola otorgada por CORPOGUAJIRA, mediante la resolución 1096 del 2011; de igual forma se evidenció la existencia de un vertimiento de aguas de drenajes o de rechazo por parte de la misma empresa sobre la margen izquierda.

Las obras de control de inundación existentes en el área fueron construidas por los grupos bananeros hace varios años para la protección de las áreas de cultivos y además han ayudado a la protección de las comunidades. Adicionalmente se utilizan como vía de acceso carreteables o peatona principalmente en la margen derecha; en el tramo recorrido se identificaron tres puntos de acceso entre el jarillón y el cauce del río, estas vías son utilizadas para el ingreso hacia el cauce del río para hacer uso de sus servicios como balneario pesca o extracción de material de arrastre; de las vías de acceso una es utilizada para el ingreso desde la población de Pelechua hasta el río y por los moradores de la vereda donde reside una comunidad indígena Wayuu.

Entre el cauce del río y los jarillones o diques, existe una franja de terreno con vegetación tupida de rastrojo y bosque secundario que varía en amplitud a lo largo del recorrido, esta franja boscosa forma una barrera natural contra la erosión y evita el embate directo de las aguas desbordadas sobre el dique perimetral de control de inundación existente, no obstante, si se desarrolla la construcción de otro dique marginal, para lo cual se va a requerir de la remoción de una importante franja de bosque debilitando la protección natural del mismo y destruyendo el hábitat y nicho de muchas especies establecidas en el sector; en consecuencia ambientalmente puede ser menos impactante y más objetivo reforzar o construir un nuevo dique paralelo y adyacente al ya existente y para generar el menor impacto ambiental posible. Adicionalmente en los sitios donde se tiene proyectado la construcción de las obras rígidas, tres (3) en total se evidencio presencia abundante de vegetación tipo rastrojo enmalezado el cual inevitablemente se verá afectado por la intervención, por lo que se hace necesario que antes de cualquier intervención en el bosque se debe solicitar el respectivo permiso de aprovechamiento forestal, en la gráfica y tabla 1 se muestra las coordenadas de los sitios de interés.

Figura 1. Tramo a intervenir río Tapias sector Puente Bomba

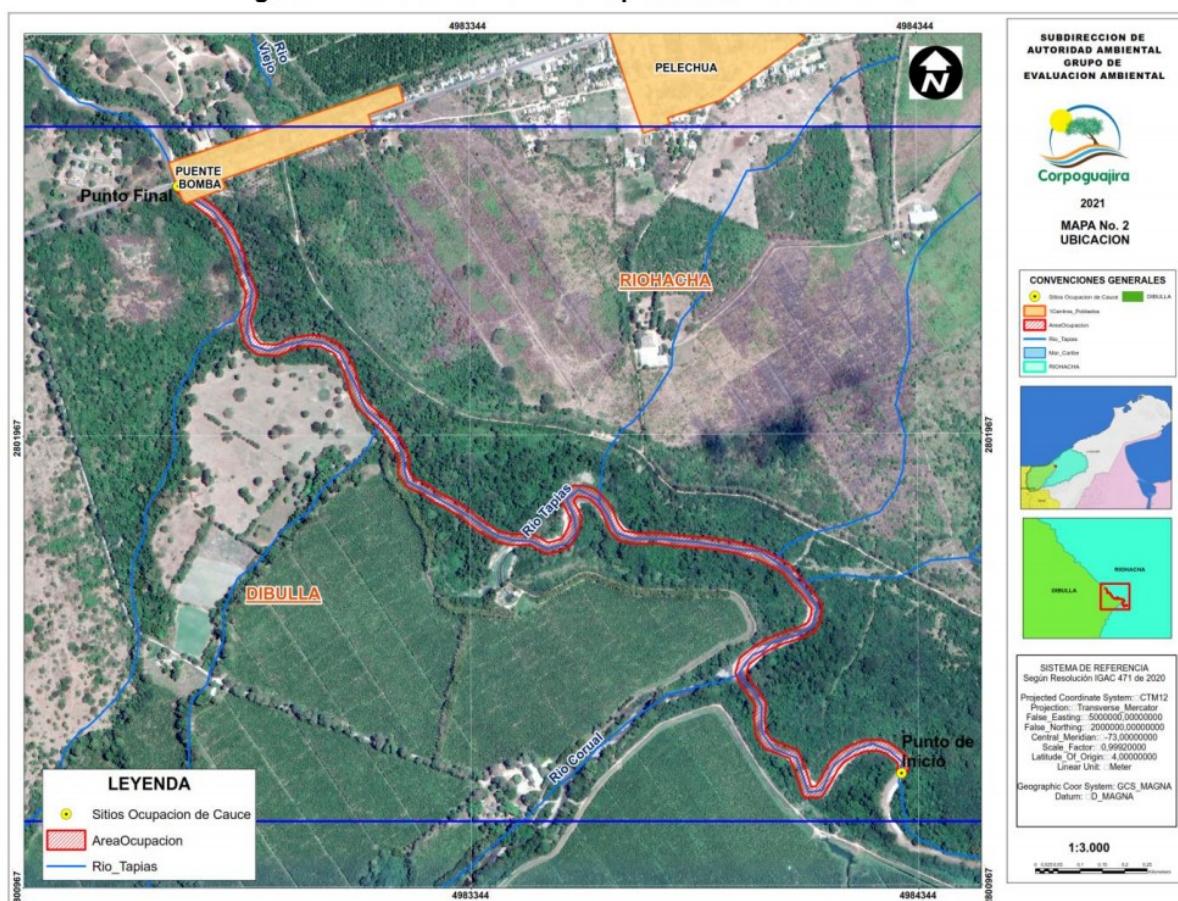
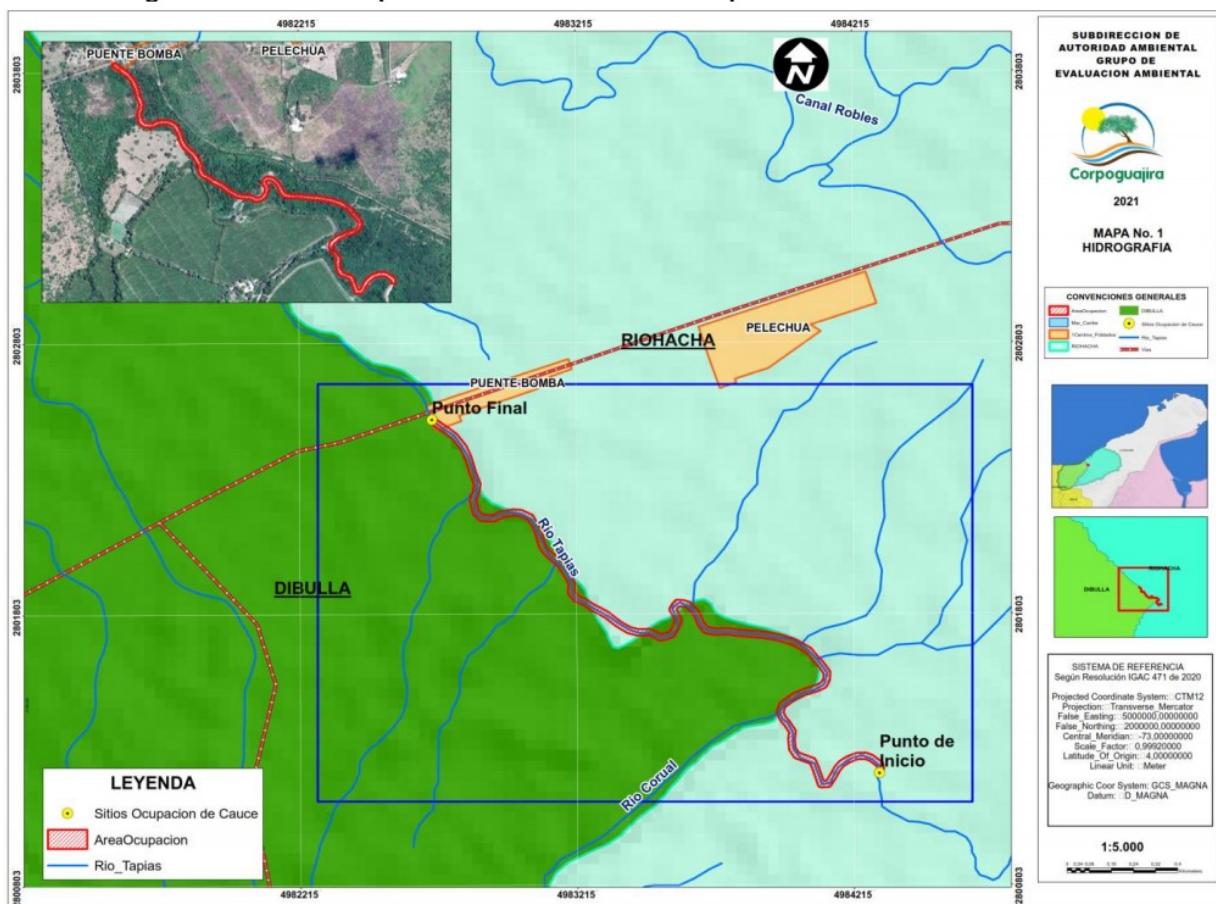


Figura 2. Jurisdicción política del área de estudio respecto el tramo a intervenir



### 2.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza sobre el cauce márgenes y riberas del río Tapias en el tramo comprendido entre el sector del puente sobre la vía Troncal del Caribe hasta 2.97 km aproximadamente aguas arriba, por la margen derecha en jurisdicción de las poblaciones de Puente Bomba y Tigreras, zona rural del distrito de Riohacha y por la margen izquierda, jurisdicción del corregimiento de las Flores, zona rural del municipio de Dibulla La Guajira; desde el puente antes citado hasta la desembocadura del río Corual tributario del río Tapias (ver tabla 1).

Tabla 1. Ubicación de los tramos a intervenir

TRAMOS PROPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE PROTECCIÓN DE MARGEN Y CONTROL DE INUNDACIÓN							
TRAMO	MARGEN	MUNICIPIO	LONGITUD EN m	COORDENADAS GEOGRÁFICAS DATUM MAGNA SIRGAS			
				INICIO OBRA		FIN OBRA	
				LATITUD N	LONGITUD O	LATITUD N	LONGITUD O
General	Ambas márgenes	Riohacha y Dibulla	2.925	11°15'44.25"	73° 9'31.02"	11°14'59.79	73° 8'38.32"
1	Derecha	Riohacha	175	11°15'18.4"	73°09'03.2"	11°15'18.9"	73°08'58.1"
2	Derecha	Riohacha	225	11°15'17.3"	73°08'46.8"	11°15'10.9"	73°08'46.8"
3	Derecha	Riohacha	275	11°15'03.6"	73°08'39.10	11°14'59.8"	73°08'38.6"

### 2.4. REGISTRO FOTOGRÁFICO

En el presente registro fotográfico se muestra el estado de los sitios propuesto para la intervención en la fecha en que se practicó la visita de inspección técnica en campo

**Imágenes 1-4.** Tramo 1 margen derecha abscisa 15+625 y- 15+900 se observa el estado actual del cauce u bosque de ribereño



**Imágenes 5- 8.** Tramo 2 margen derecha abscisa 16+225 y- 16+450 se observa el estado actual del cauce y del bosque ribereño





Imágenes 9-12. Tramo 3 margen derecho abscisa 17+100 - 17+275, se observa el estado actual del cauce y del bosque ribereño



## 2.5. GENERALIZADAS DE LA CUENCA DONDE SE UBICA EL PROYECTO

La cuenca del río Tapias se localiza en el departamento de La Guajira en la cara norte de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, en jurisdicción de los Municipios de Riohacha y Dibulla, cubre una extensión aproximada de 1.035,7 km<sup>2</sup>, que representa un 5% del área total del departamento. El río Tapias nace en el Cerro de Los Micos a una altura aproximada de 2800 msnm, el cauce principal tiene una longitud

de 100 kilómetros aproximadamente hasta su desembocadura en el Mar Caribe en la Punta de La Enea. Administrativamente el río Tapias está en jurisdicción de los corregimientos de Choles, Tigreras, Matitas, Juan y Medio, Galán, La Palma, Camarones, Tomarrazón y Barbacoas en el Municipio de Riohacha y los corregimientos de La Punta de Los Remedios y Las Flores en el Municipio de Dibulla, además se localizan el Resguardo indígena Kogui-Malayo-Arhuaco, el Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta y la Reserva Forestal de la Sierra Nevada de Santa Marta, en la zona alta de la cuenca. En la Tabla 2 se establecen las áreas correspondientes a las diferentes figuras de ordenación existentes en la cuenca del río Tapias y su extensión con relación a la cuenca (informe Formulación del PONCA río Tapias 2009).

**Tabla 2. Figuras de ordenación presentes en la Cuenca del río Tapias**

FIGURA DE ORDENACIÓN	ÁREA (HAS)	PORCENTAJE FRENTE A LA CUENCA
Departamento de La Guajira	103.569,5	100,0%
Municipio de Riohacha	88.551,9	85,5%
Municipio de Dibulla	15.017,6	14,5%
Resguardo Indígena Kogui-Malayo-Arhuaco.	22.061,1	21,3%
Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta	15.519,0	15,0%
Reserva Forestal Sierra Nevada de Santa Marta	7.434,6	7,2%

La cuenca del río Tapias por ser relativamente corta y con una considerable pendiente genera eventos de crecidas súbitas y con desbordamiento principalmente en la parte baja de la cuenca por las descargas rápidas de sus aguas, esto conlleva que en los períodos de estiaje baja considerablemente la oferta hídrica llegando a eventos donde queda prácticamente seco en su parte más baja que es la más transformada por plantaciones comerciales de monocultivos de palma, banano y pastizales principalmente, esta es el área donde se agrupa más del 90% de la población de la cuenca con sectores marginales con deficiencia en el saneamiento básico, factores que finalmente afectan mucho al río Tapias.

Por otra parte la disminución de bosques de galería, usos del suelo inadecuados, el alto uso de Agroquímicos, la presión sobre la fauna silvestre y el bajo nivel de tratamiento de aguas residuales de los centros poblados de la zona baja, la fragmentación de ecosistemas y eventuales actividades mineras generan problemáticas que se traducen en la disminución de la cantidad y calidad del río Tapias, el aumento de la contaminación del río, pérdida de biodiversidad, y rezago socioeconómico de la región. La zona alta presenta impacto por las actividades propias de las comunidades indígenas, aunque son menos evidentes que las causadas por los colonos, generan impacto en las ampliaciones de la frontera agrícola y las quemas periódicas.

**Figura 3. Cuenca del río Tapias y Microcuenca colindantes con el área del proyecto**



### 3. RESUMEN DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA ENTREGADA

#### 3.1. PROBLEMÁTICA QUE ORIGINA LA INTERVENCIÓN

Las cuencas naturales cuentan con equilibrio muy frágil en términos sedimentarios, y como tal aporta sedimento a los cauces naturales como producto del desprendimiento del suelo por efectos de la capacidad erosiva de la lluvia, estos sedimentos son transportados naturalmente por el cauce hacia la desembocadura, en donde entra a hacer parte del sistema sedimentario costero. El equilibrio consiste básicamente en que los cauces naturales a lo largo del tiempo alcanzan la capacidad hidráulica necesaria para transportar el aporte de sedimentos que hace la cuenca. Cuando por alguna razón se rompe el equilibrio sedimentario en el sistema empiezan a aparecer procesos erosivos o de sedimentación en algunos tramos del cauce del río.

Estos procesos, se prolongan durante largos años hasta que el sistema nuevamente alcanza el equilibrio, siempre y cuando no se le introduzcan perturbaciones adicionales.

La cuenca del Río Tapias históricamente ha tenido una vocación agrícola y ganadera, de la cual se ha derivado un proceso de deforestación de su parte media y baja principalmente, el cual consiste en el retiro de la cobertura boscosa para ser reemplazadas por amplias zonas de pastizales y cultivos de pancoger; este tipo de cobertura, deja al suelo desprovisto de la protección natural que ante la capacidad erosiva de la lluvia ofrecen los árboles; de tal manera que el aporte de sedimentos de la cuenca superó la capacidad de transporte de sedimentos del río, ocasionando excesiva acumulación de sedimento sobre el cauce en la parte baja de la cuenca sedimentación en el cauce del río.

Lo anterior, se traduce una menor capacidad hidráulica del río y, por tanto, en el incremento de la amenaza de inundación por efectos de su desbordamiento. Situación que pone en riesgo a las comunidades asentadas dentro del área de influencia del río. Por otra parte, la gran acumulación de sedimentos en algunas secciones del río, permite que, para temporada de caudales bajos, las aguas fluyen sub-superficialmente quedando fuera del alcance de los usuarios al fluir a través del medio poroso que constituyen estos sedimentos. Esta situación, imposibilita el aprovechamiento del caudal de reparto disponible en estas épocas de año, provocando desabastecimiento hídrico en algunas comunidades y plantaciones.

A pesar de lo anterior, en la última década, un buen porcentaje de áreas destinadas a la ganadería extensiva, han cambiado su uso del suelo, siendo destinadas a grandes extensiones de monocultivos permanentes como la palma de aceite y banano de exportación; estos proveen mayor protección al suelo frente a la capacidad erosiva de la lluvia, razón por la cual, los aportes de sedimentos a la cuenca se han reducido nuevamente, dándose las condiciones para intervenir el cauce, mediante el retiro del exceso sedimento acumulado en el lecho.

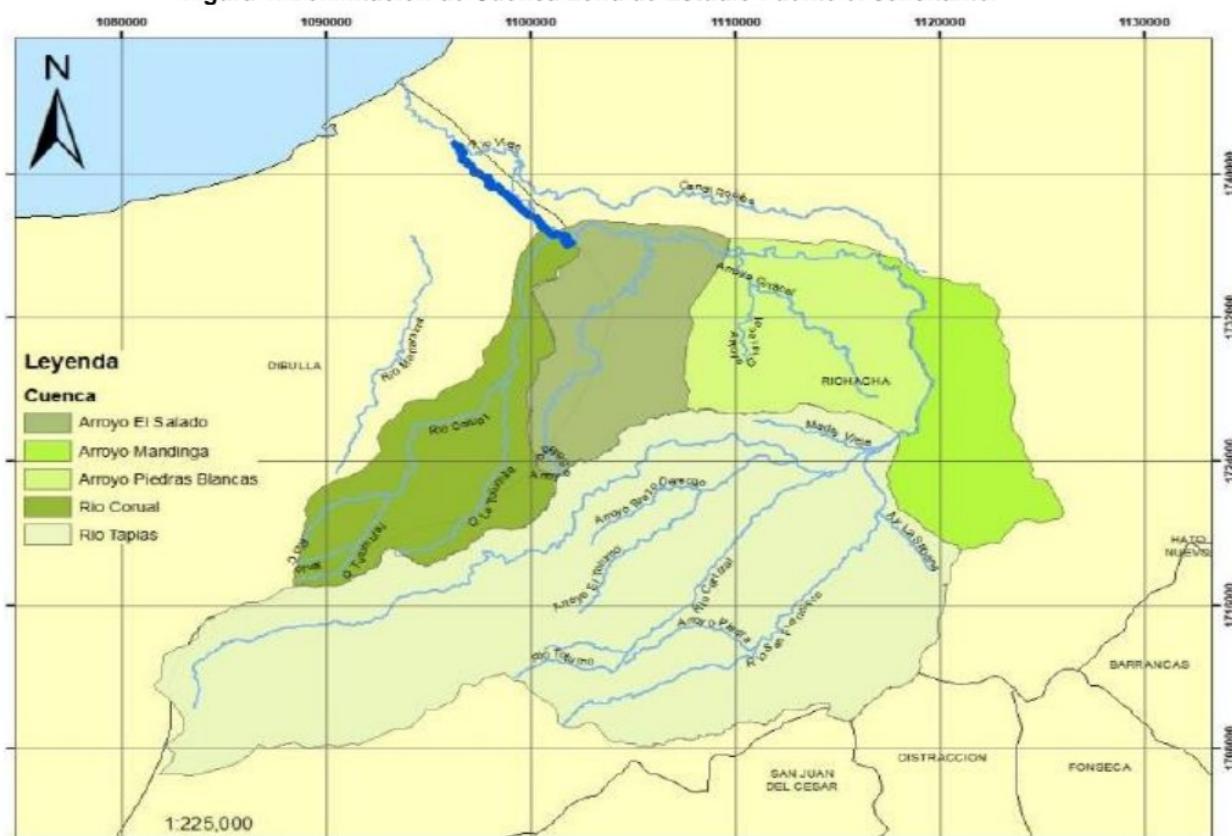
#### 3.2 ANÁLISIS HIDROLÓGICO

Dado que no se cuenta con estaciones hidrológicas agua arriba de la zona de intervención se realizará un modelo lluvia escorrentía el cual será alimentado con parámetros morfo métricos de la cuenca e información pluviométrica disponible en el área de influencia de la cuenca de limitada.

##### 3.2.1. Delimitación de la cuenca.

Con el fin de determinar el área de drenaje previa a la zona de intervención de los 10.2 kilómetros sobre el cauce principal del Río Tapias, para lo cual se delimitan las subcuenca con el fin de que el modelo generado capte de mejor manera las variaciones de la cuenca. Se hace la aclaración que para objeto de la presente solicitud solo se intervendrá el tramo comprendido entre el puente sobre el río Tapias en la intersección con la vía troncal del Caribe en una longitud total de 2.97km aguas arriba.

Figura 4. Delimitación de Cuenca Zona de Estudio Fuente el solicitante.



### 3.2 CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA DE LA CUENCA

La caracterización morfométrica de una cuenca, es determinante para un análisis de disponibilidad/demanda hídrica, en especial cuando no se cuenta con suficiente información primaria que permita establecer cálculos directos de las variables más relevantes del sistema natural. Los resultados constituyen un elemento fundamental en la definición de zonas con comportamientos similares a lo largo de la cuenca. La mayoría de los parámetros morfométricos representan índices adimensionales que permiten comparar las diferentes características de la cuenca.

Los parámetros morfométricos son los diversos factores que intervienen en la compleja función del movimiento del agua en la naturaleza. Dichas características presuponen un comportamiento, de acuerdo a formas y geometrías específicas, que afectan en buena parte la respuesta de una cuenca en el régimen hidrológico. Los parámetros morfométricos considerados en este estudio son los siguientes:

**Tabla 3. Parámetros de formas en ríos**

Índice o Factor	Ecuación	Descripción
<b>Parámetros de Forma</b>		
<i>Factor de Forma</i>	$K_f = \frac{A}{L^2}$	$K_f > 1$ Cuenca Achatada, tendencia a ocurrencia de avenidas. $K_f < 1$ Cuenca Alargada, bajo susceptibilidad a las avenidas.
<i>Índice de Compacidad o Gravelious</i>	$K_c = \frac{P}{2\sqrt{\pi * A}}$	$K_c$ 1.0 a 1.25 Cuenca redonda a oval-redonda $K_c$ 1.26 a 1.50 Cuenca Oval-redonda a oval-oblonga $K_c$ 1.51 a 1.75 Cuenca Oval-oblonga a rectangular-oblonga
<i>Índice de Alargamiento</i>	$I_a = \frac{L_m}{t}$	$I_a >> 1$ Cuenca Alargada $I_a \approx 1$ Cuenca achatada y por tanto cauce principal corto

**Tabla 4. Parámetros Morfométricos de las Subcuencas**

Cuenca	Área (Km <sup>2</sup> )	Perímetro (Km)	Longitud Axial (Km)	Ancho Máximo (Km)	Ancho Medio (Km)	Factor de Forma Kf	Índice de Gravelius	Índice de Alargamiento	Cauce principal	
									Longitud (m)	Pendiente (m/m)
Río Tapia	463.22	115.7	38.9	17.05	11.9	0.3	1.5	2.3	48776	0.04
Río Corual	105.54	61.3	19.8	8.7	5.3	0.3	1.7	2.3	27829	0.07
Arroyo Madinga	76.19	48.3	16.8	6.7	4.5	0.3	1.6	2.5	25611	0.01
Arroyo Piedras Blancas	100.43	42.5	13.3	11.2	7.6	0.6	1.2	1.2	14160	0.01
Arroyo El Salado	91.15	45.4	10.5	6.5	8.7	0.8	1.3	1.6	18607	0.02

Al evaluar el factor de forma, se observa que en todas las subcuencas evaluadas este factor es menor que la unidad, esto se debe que la forma de la cuenca tiende a ser alargada, lo que según esta clasificación las hace propensa a presentar crecientes súbitos, cuando se presente fuerte lluvias en gran parte de la superficie.

El Índice de Gravelius, en la mayoría de la cuenca es mayor a 1.3, lo cual caracteriza las subcuencas como Oval-redonda a oval-oblonga, lo cual las hace que no tiendan a la acumulación de grandes volúmenes de agua de manera rápida.

### 3.2.1. Tiempo de concentración

Este índice representa el tiempo de flujo desde el punto más alejado hasta la salida de la cuenca. El tiempo de concentración también depende de la forma, en cuencas de forma alargada el agua escurre en general por un solo cauce principal, en cambio, en cuencas de forma ovalada, los escurrimientos recorren cauces secundarios hasta llegar a uno principal por lo que su tiempo de concentración es superior.

Para el cálculo del tiempo de concentración de este estudio, se aplicarán las siguientes expresiones empíricas, para luego promediar el tiempo que será el característico de cada cuenca evaluada:

**Fórmula de Kirpich.** Calcula el tiempo de concentración,  $T_c$ , en minutos, según la expresión:

$$T_c = 0.01947 L^{0.77} S^{-0.385}$$

Donde L: Longitud del cauce principal de la cuenca (m)

S: Pendiente promedio del recorrido principal (m/m).

**Fórmula Californiana (del U.S.B.R.).** Es la expresión utilizada para el tiempo de concentración (en horas) en el cálculo del hidrograma triangular del U.S. Bureau of Reclamation.

$$T_c = 0.066 (L/(J1/2))^{0.77}$$

Donde: L: Longitud del cauce principal de la cuenca (Km).

J: Pendiente promedio del cauce principal de la cuenca (m/m).

**Fórmula de Témez.** Se deriva de la fórmula del U.S. Army Corps of Engineers

$$T_c = 0.3 (L/(J1/4))^{0.76}$$

Donde: L: Longitud del cauce principal de la cuenca (Km.).

J: Pendiente promedio de dicho recorrido (m/m)

Para el cálculo del Tiempo de desfase (Lag Time), es según estudios que generalmente corresponde al 60 % del Tiempo de concentración calculado para la cuenca de estudio.

**Tabla 5. Tiempo de Concentración por Subcuenca**

SUBCUENCA	PARAMETRO		Kirpich (min)	Californiana (min)	Temez (min)	Tc Promedio	LAG Time (min)
Rio Tapias	L (m)	48776	263.97	262.96	260.65	262.52	170.64
	S (m/m)	0.044					
Rio Corual	L (m)	27829	141.01	140.47	154.55	145.34	94.47
	J (m/m)	0.073					
Arroyo Mandinga	L (m)	25611	284.35	283.26	211.68	269.76	168.85
	S (m/m)	0.01					
Arroyo Piedras Blancas	L (m)	14160	180.17	179.48	134.92	164.86	107.16
	S (m/m)	0.01					
Arroyo El Salado	L (m)	18607	181.67	180.97	150.29	170.98	111.13
	S (m/m)	0.0169					

### 3.2.2. Precipitaciones máximas

Con el fin de determinar las lluvias promedio por Subcuenca se identifican las estaciones con medición de Precipitación próximas a la zona de estudio, para luego identificar cuáles de ellas por su proximidad tiene mayor influencia en la cuenca objetos de estudio, para lo cual se implementará el método de polígonos de Thiessen

A continuación, se presentan los datos de las estaciones preseleccionadas para el análisis inicial

**Tabla 6. Estaciones preseleccionadas por proximidad a la cuenca.**

ESTACIÓN		LATITUD (N)	LONGITUD (O)	ALTITUD (m)
CODIGO	NOMBRE			
15030010	DIBULLA	11°16'30.8"	73°18'43.9"	5
15045010	MATITAS	11°15'50"	73°1'49"	20
15050010	CAMARONES	11°25'43.80"	73°3'39.8"	5
15060010	REMEDIOS LOS	11°22'54.40"	72°54'48.6"	10
15060040	LAGUNITAS	11°23'7"	72°52'39.1"	900
15060050	SABANAS DE MANUELA	10°57'10.8"	73°2'52.7"	420
15060090	GUACAMAYO	11°3'48.2"	72°46'36.1"	220
15060180	GLORIA LA	11°8'16.90"	72°42'41.4"	680
15060270	ARENA LA	11°11'20.90"	72°43'40.5"	120

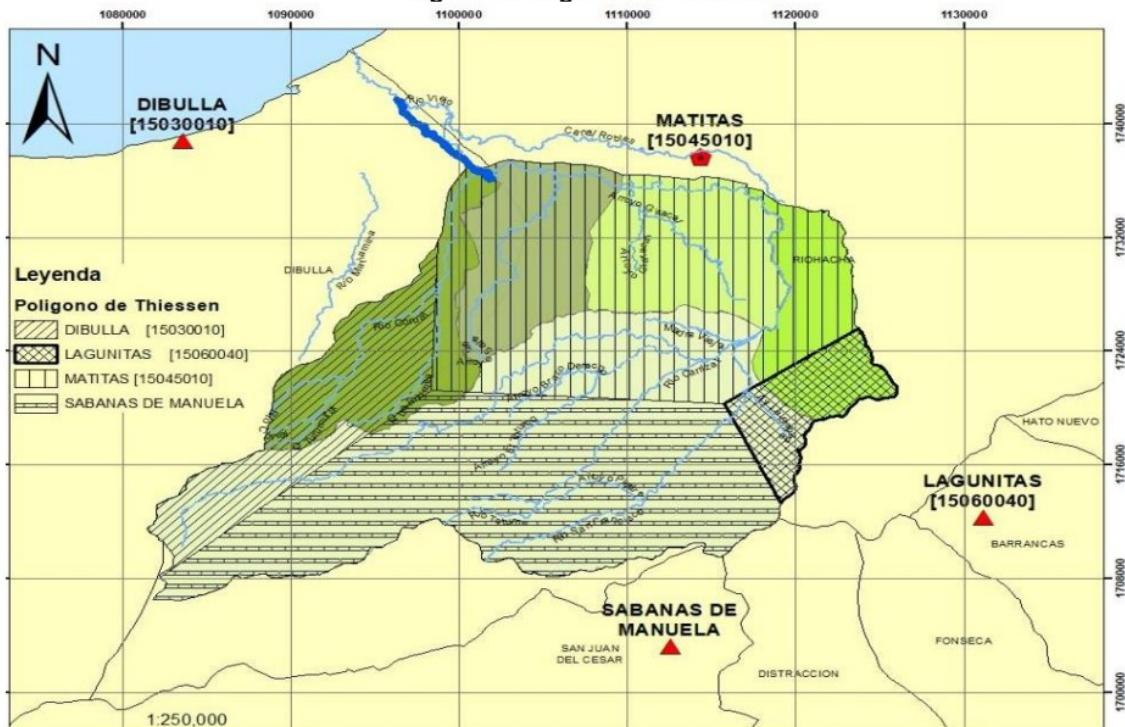
Luego de ese trabajo se construyen los polígonos de Thiessen con el fin de identificar cuál de las anteriores estaciones pueden describir de mejor forma las precipitaciones que se presentan en la cuenca 5.3. Medidas y obras propuestas para el control con carácter de emergencia.

Obteniéndose que solo 4 estaciones activas de las 9 estaciones preseleccionadas tienen mayor proximidad a la zona objeto de estudio. A continuación, se presenta las áreas aferentes por estación de la cuenca e información complementaria.

**Tabla 7. Área Aferentes de las estaciones.**

Estación			Área (Km <sup>2</sup> )
Nombre	Tipo	Fecha de Instalación	
Matitas	Climática Ordinaria	Feb-1964	359.05
Sabanas de Manuela	Pluviométrica	Ago-1963	312.17
Dibulla	Pluviométrica	Ago-1958	115.64
Lagunita	Pluviométrica	May-1971	49.67
<b>TOTAL</b>			<b>836.53</b>

**Figura 5. Polígonos de Thiessen**



A partir de la información pluviométrica disponibles desde 1980 a la fecha, de las estaciones anteriormente seleccionadas, se adelantó un análisis de extremos de precipitación aplicando la metodología GEV (Generalizada de Valores Extremos), en la cual se emplean los máximos anuales de la variable objeto de análisis. Como resultado de la aplicación de esta metodología, se obtuvieron las siguientes figuras, la cual asocia precipitaciones máximas con períodos de retorno.

En la siguiente tabla se presentan la precipitación asociada a diferentes períodos de retorno, de las estaciones seleccionadas:

**Tabla 8. Precipitación a diferentes períodos de retorno**

Estación	Precipitación Max 24 horas (mm)		
	Tr 25	Tr 50	Tr 100
Matitas	147	158	163
Sabanas de Manuela	130	149	152
Dibulla	200	225	245
Lagunita	160	180	195

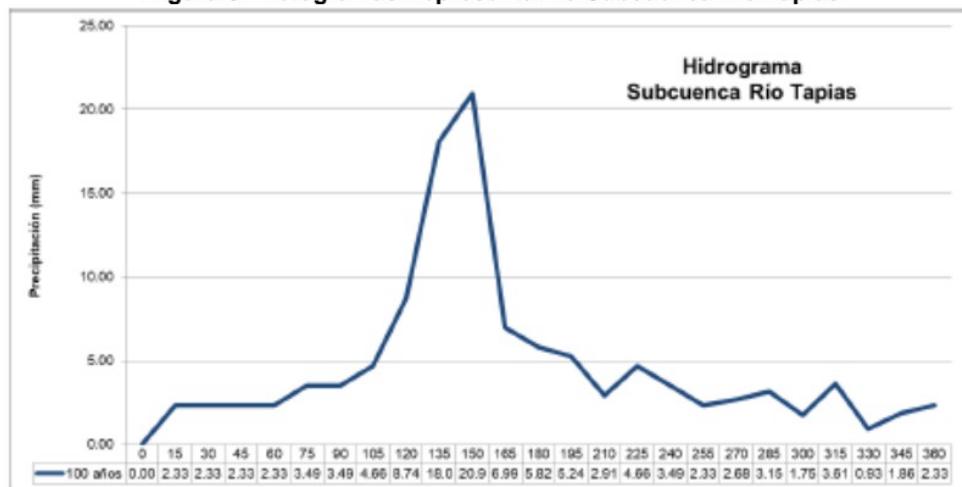
En la siguiente tabla se presentan la precipitación asociada a diferentes períodos de retorno, de las estaciones seleccionadas

**Tabla 9. Precipitación máxima por subcuencas para cada periodo de retorno**

Cuenca	Área Km <sup>2</sup>	Precipitación Máxima 24 horas (mm)		
		25	50	100
Rio Tapias	90.16			
	308.52	141.19	159.24	164.76
	42.89			
	21.65			
Rio Corual	29.14			
	3.65	182.95	203.87	219.14
	72.75			
Arroyo Madinga	48.17	151.78	166.09	174.77
	28.02			
Arroyo Piedras Bancas	100.43	147.00	158.00	163.00
Arroyo El Salado	91.15	147.00	158.00	163.00

Para generar los hietogramas representativos del evento extremo de precipitación en 24 hr se toma la curva generada por el Soil Conservation Service del U.S Department Agriculture (1986) de hietogramas acumulados de cuatro Tipo de tormentas.

**Figura 6. Hietogramas Representativo Subcuenca Rio Tapias**



### 3.2.3 Periodo de retorno

Este parámetro es muy significativo al momento de dimensionar cualquier intervención hidráulica, pues se utiliza para presentar un estimativo de la probabilidad de ocurrencia de un evento. Luego de revisión bibliográfica, en las cuales se recomiendan períodos de retorno entre 50 y 200 años, para dique alrededor de ciudades (Ven Te Chow, 1984), se selecciona 100 años como periodo de retorno de diseño.

### 3.2.4 Cobertura vegetal

El análisis de cobertura vegetal fue tomado del informe "DIAGNOSTICO DEL COMPORTAMIENTO HÍDRICO DE LA CUENCA DEL RÍO TAPIAS" realizado por FUNDEBAN en el año 2016, el cual se realizó a partir del mapa de Ecosistemas elaborado por el IDEAM en el año 2015, de donde se tomaron las unidades de coberturas, y ajustado mediante el uso de imágenes satelitales del sensor LANDSAT, con resolución espacial de 30 metros, escena tomada el 23 de enero de 2016, para la cuenca total del Rio Tapias

Con relación a la información de cobertura del año 2006 se discriminan con mayor detalle las coberturas llevando hasta un tercer nivel de detalle de la metodología de Corine land cover.

La cobertura de bosques en sus diferentes estados (denso, fragmentado y galería) alcanza un área de 21.457,24 hectáreas, que representa el 20,6% de la cuenca, las áreas donde se desarrollan actividades de ganadería y cultivos transitorios alcanzan las 50.191,1 hectáreas, que significa el 48,2% del total de la cuenca. Se destaca la definición de cultivos de banano y palma africana en la cuenca que alcanza las 2.530,16 hectáreas (2,4%), plantaciones forestales como eucalipto y teka en la parte baja de la cuenca, principalmente en el municipio de Dibulla con 122 hectáreas y centros poblados que alcanzan 121 hectáreas.

### 3.2.5. Modelo lluvia escorrentía

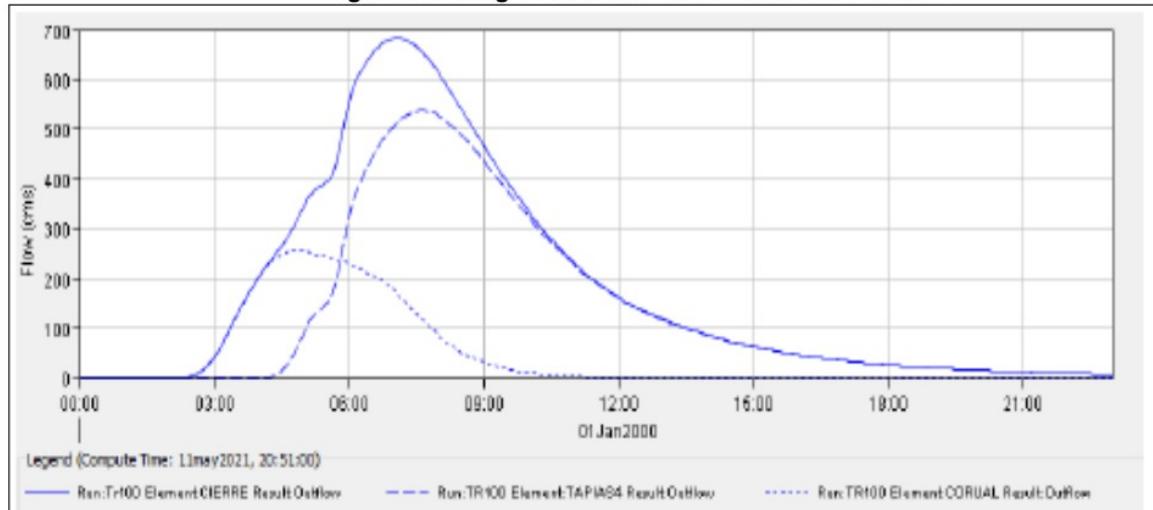
Teniendo como base los histogramas representativos de cada período de retorno de las diferentes subcuencas, es posible estimar los caudales de escorrentía superficial, empleando un modelo lluvia-escorrentía. Este modelo, permite estimar la respuesta de la cuenca hidrográfica, en términos de caudal, frente un evento de precipitación.

En este caso particular, se empleó el modelo lluvia escorrentía desarrollado por la Soil Conservation Service de los Estados Unidos, y se aplicará mediante la utilización de una herramienta computacional llamada HEC-HMS. El modelo matemático desarrollado por la SCS, que se describe a continuación.

**Tabla 10. Grupos Hidrológicos del Suelo**

DESCRIPCIÓN DEL USO DE LA TIERRA	GRUPO HIDROLOGICO DEL SUELO			
	A	B	C	D
Tierra Cultivada: Sin tratamiento de conservación	72	81	88	91
Con tratamiento de conservación	62	71	78	81
Pastizales: Condiciones pobre	68	79	86	89
Condiciones óptimas	39	61	74	80
Vegas de ríos: Condiciones óptimas	30	58	71	78
Bosques: Troncos delgados, cubierta pobre, sin hierbas	45	66	77	83
Cubierta buena	25	55	70	77
Áreas abiertas, césped, parques, campos de golf, cementerios, etc.				
Óptimas condiciones: cubierta de pasto en el 75% o más	39	61	74	80
Condiciones aceptables: cubierta de pasto en el 50-75%	49	69	79	84
Áreas comerciales de negocios (85% impermeables)	89	92	94	95
Distritos industriales (72% impermeables)	81	88	91	93
Residencial:				
Tamaño promedio del lote % promedio impermeable				
1/8 acre o menos 65	77	85	90	92
1/4 acre 38	61	75	83	87
1/3 acre 30	57	72	81	86
1/2 acre 25	54	70	80	85
1 acre 20	51	68	79	84
Parqueaderos pavimentados, techos, accesos, etc.	98	98	98	98
Calles y Carreteras:				
Pavimentados con cunetas y alcantarillados	98	98	98	98
Grava	76	85	89	91
Tierra	72	82	87	89

**Figura 7. Hidrógrafa de Salida de la Cuenca delimitada.**



### 3.3. TOPOGRAFIA

El levantamiento topográfico sobre el cauce del Río Tapias para el proyecto **“mejoramiento de la capacidad hidráulica del cauce del río tapias, en su cuenca media y baja, municipio de riohacha, la guajira”** fueron realizadas por el topógrafo arley ospina marín con equipos de precisión como estación total modelo sct – 6 marca sokkia, en el cual se ejecutaron tareas pertinentes con el fin de amarrar y trasladar BM's y NP's certificados, colectar información para el posterior desarrollo de un modelo DEM que sirve de insumo para posteriores estudios. El levantamiento se realizó sobre una longitud aproximada de 10.3km con secciones topográficas de 25m.

Se identificó claramente la condición natural del cauce donde se evidencia cotas variables en el eje que van desde -4.2 hasta 14.8msnm. De esta modelación se obtiene que el caudal pico generado por la cuenca del Río Tapias hasta el punto de cierre, para un periodo de retorno de 100 años, es de 683 m3/s.

#### 3.3.1. Modelo hidráulico

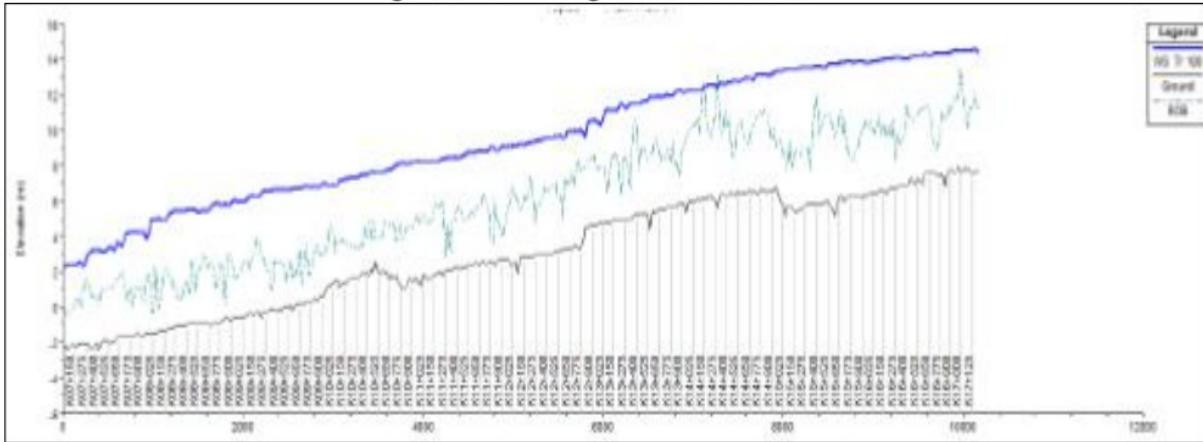
Para el análisis de los procesos hidráulicos, se empleó el software de modelación hidráulica unidimensional HEC-RAS, desarrollado por el *Centro de Ingeniería Hidráulica del Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los Estados Unidos*. El modelo realiza cálculos hidráulicos unidimensionales para redes hídricas ya sea naturales o artificiales. Este es un modelo de amplia implementación en el cálculo de niveles para diferentes condiciones de caudales y para realizar estudios de zonas de inundación.

El modelo basa sus cálculos en las ecuaciones de Momentun, energía y aproximaciones de carácter empírico. Las pérdidas de energías por fricción se calculan por la ecuación de Manning, y las perdidas por contracción o expansión se calculan como fracción del cambio de cabeza de velocidad entre dos secciones

##### 3.3.1.1. Modelación de condición natural

De acuerdo con lo anterior, se realiza la modelación hidráulica partiendo de la condición inicial del cauce, previo a la intervención proyectada. Como resultado de la modelación hidráulica, se obtiene los niveles de la lámina de agua para el caudal de diseño, en el tramo sobre analizado.

Figura 8. Perfil Longitudinal del Cauce



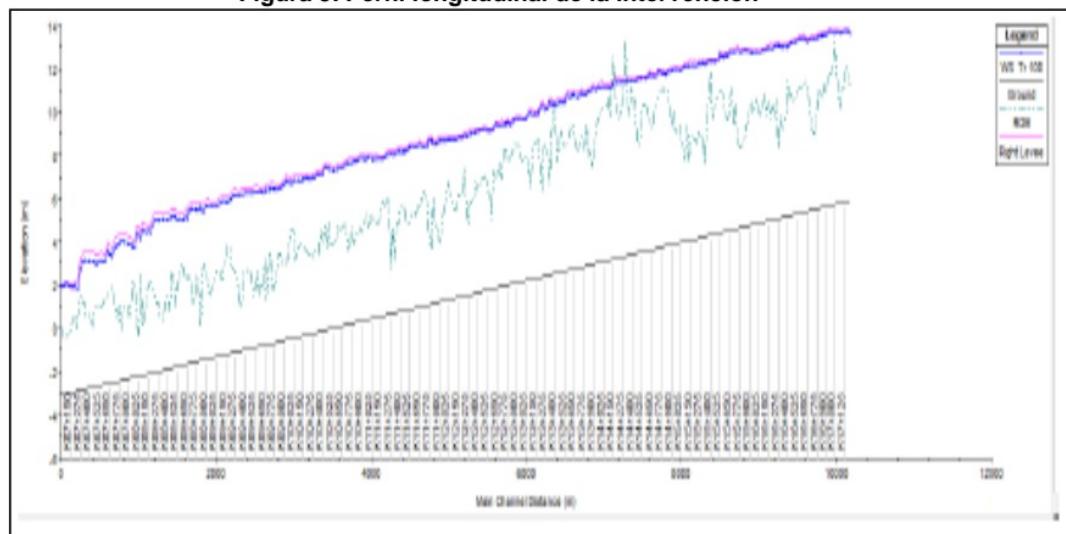
En la gráfica anterior se presentan el perfil longitudinal del fondo del canal principal identificado con la linea negra continua, seguido del perfil longitudinal de la margen derecha e punteada verde. Las líneas superiores representan el nivel de la lámina de agua para el periodo de retorno de 100 años. De lo cual se puede observar que la sección hidráulica actual es menor los niveles de lámina de agua generadas para el caudal calculado en este estudio para el periodo de retorno.

##### 3.3.1.2. Modelación con sección de diseño.

Se realiza la modelación de acuerdo con la sección de diseño, la cual es un canal trapezoidal con base menor de 17 metros con pendiente en taludes de 2H:1V, con dique marginal en cada hombro para los 2.97 Km, con el fin de estimar los niveles luego de la intervención propuesta, obteniéndose los siguientes resultados

Como resultado de esta modelación, se observa que la sección de diseño estipulada para la recuperación hidráulica del Río, es capaz de trasportar el caudal definido para un periodo de retorno de 100 años, sin generar desbordamientos en el tramo evaluado. La cota de coronación del dique se calculó teniendo en cuenta la lámina de agua generada por el caudal de diseño correspondiente a un periodo de retorno de 100 años más un borde libre de 0.15 m

**Figura 9. Perfil longitudinal de la intervención**



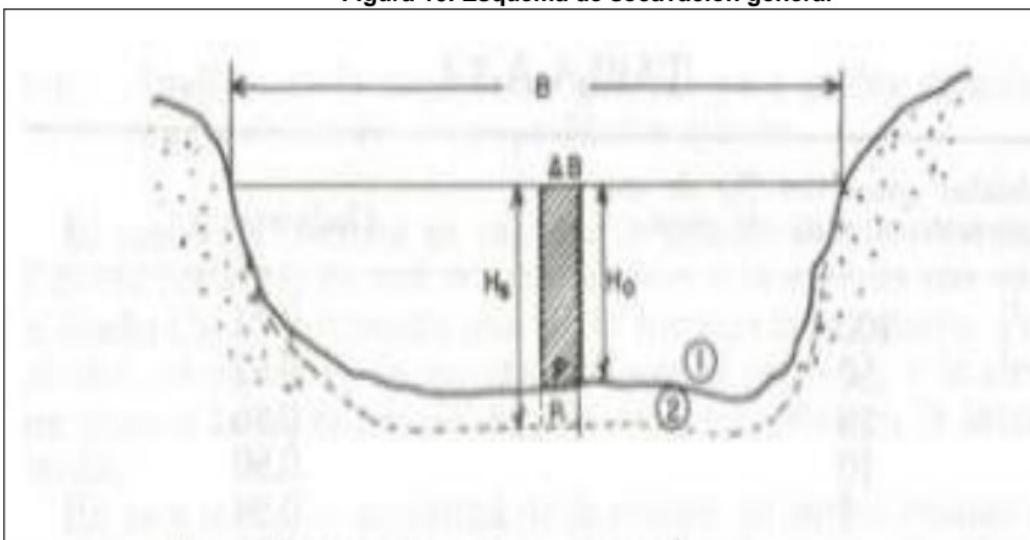
### 3.4. ANALISIS SE SOCAVACION

En este numeral, se analizarán los procesos de socavación que se pueden presentar alrededor de las estructuras de protección planteadas en los puntos de erosión sobre el Río Tapias. En este sentido, es importante decir que los ríos presentan dos tipos de socavación, la general y la localizada. Esta segunda, corresponde a los procesos de socavación que tienen lugar alrededor de estructuras duras como pilas y/o estribos de puentes. A continuación, se hará una breve descripción de cada uno de estos tipos de socavación y estimará la profundidad de socavación para la estructura de protección planteada.

#### 3.4.1 Socavación general

Corresponde al descenso del fondo del río por efecto de arrastre del lecho durante eventos de creciente. Esta situación se genera por el incremento de la capacidad del arrastre del río, como consecuencia del incremento de su velocidad de flujo.

**Figura 10. Esquema de socavación general**



La estimación de la profundidad de arrastre se puede efectuar mediante la aplicación del modelo propuesto por Lischtvan-Lebediev (Maza, 1967).

**Tabla 11. Calculo Socavación General.**

	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
<b>T (años)</b>	100		
<b>Qd (m<sup>3</sup>/s)</b>		686.1	
<b>Área Mojada (m<sup>2</sup>)</b>	293.43	300.00	321.55
<b>Be (m)</b>	50.70	51.80	57.90
<b>Hm (m)</b>	5.79	5.79	5.55
<b>μ</b>	0.95	0.95	0.95
<b>α</b>	0.76	0.75	0.72
<b>Ho (m)</b>	7.61	7.79	7.88
<b>β</b>		1.00	
<b>ψ</b>		1.60	
<b>dm (mm)</b>		0.60	
<b>1/1+x</b>		0.71	
<b>Hs (m)</b>	9.50	9.61	9.46
<b>Socavación (m)</b>	1.89	1.82	1.58

El proceso de socavación general en estos puntos varía entre 1.89 y 1.58 metros, por los que se recomienda el manto anti socavación y una profundidad de cimentación de 1.45 metro. Esto con el fin de garantizar la estabilidad de este tipo de estructura.

### 3.5. PROTECCION DE MARGENES.

Con el fin de proteger puntos específicos en los que identifico procesos de erosión fluvial, se propone la construcción de muros en Geobolsas, llenadas con material de sitio, estos Geocontenedores tendrán en su parte inferior un geomanto antisocavante, para evitar la erosión en su base. Adicionalmente, en la parte de contacto con el agua tendrá un geomanto protector para generar vegetación a lo largo del tiempo. En la parte posterior del relleno se proveerá de un geotextil no tejido para evitar migración de finos.

Para el diseño y chequeo estructural de este tipo de soluciones de protección de márgenes, se tendrán en cuenta parámetros geotécnicos del suelo como lo es la capacidad portante. Además de esto, para el cálculo de socavación en los puntos de protección, se requirieron datos de la caracterización granulométrica del material (diámetro medio) e información de áreas y profundidades de flujo en las secciones a proteger.

Analizando las características morfológicas del cauce, se identificaron 3 sitios con curvas muy pronunciadas, las cuales posiblemente podrían presentar procesos de erosión fluvial. Esta preselección de puntos críticos fue corroborada al momento de observar las que las secciones obtenidas durante el levantamiento topográfico, mostraban taludes prácticamente verticales en estos sectores. Finalmente, durante el recorrido de campo, se pudo corroborar la verticalidad de estos taludes, al mismo tiempo que la comunidad dio fe que estos puntos son los que recurrentemente desborda el río. Las zonas de ubicación de este tipo de estructura son las que se muestran a continuación

Una vez realizado el análisis hidrológico e hidráulico, se puede sacar las siguientes conclusiones:

Se realizó análisis un modelo hidrológico, a partir de una cuenca de drenaje con punto de cierre en aguas arriba del punto de intervención, sobre el Río Tapias. Esta cuenca drena un área de aproximadamente 836.53 Km<sup>2</sup>.

Se pudo establecer que el caudal característico del Río Tapias en la zona de la intervención es 683 m<sup>3</sup>/s.

Del modelo hidráulico generado a partir de la topografía del cauce, previa a la intervención, se identificó que la sección no es capaz de transportar el caudal asociado a al periodo de retorno de 100 años.

Del modelo hidráulico, bajo las condiciones de la intervención a realiza, se identificó que la sección es capaz de trasportar los caudales hasta los definidos para un periodo de retorno de 100 años, sin generar desbordamientos en el tramo evaluado.

Dentro de este estudio se plantea la protección de 3 zonas, en las cuales se identificaron procesos erosivos.

**Tabla 12. Ubicación de las estructuras**

TRAMO	MARGEN	MUNICIPIO	ABS INICIAL	ABS FINAL	LONGITUD EN (m)
1	Derecha	Riohacha	17+250	17+100	175
2	Derecha	Riohacha	"16+450	16+225	225
3	Derecha	Riohacha	15+900	"15+625	275
TOTAL					675

El proceso de socavación general en los puntos críticos varía entre 1.89 y 1.58 metros.

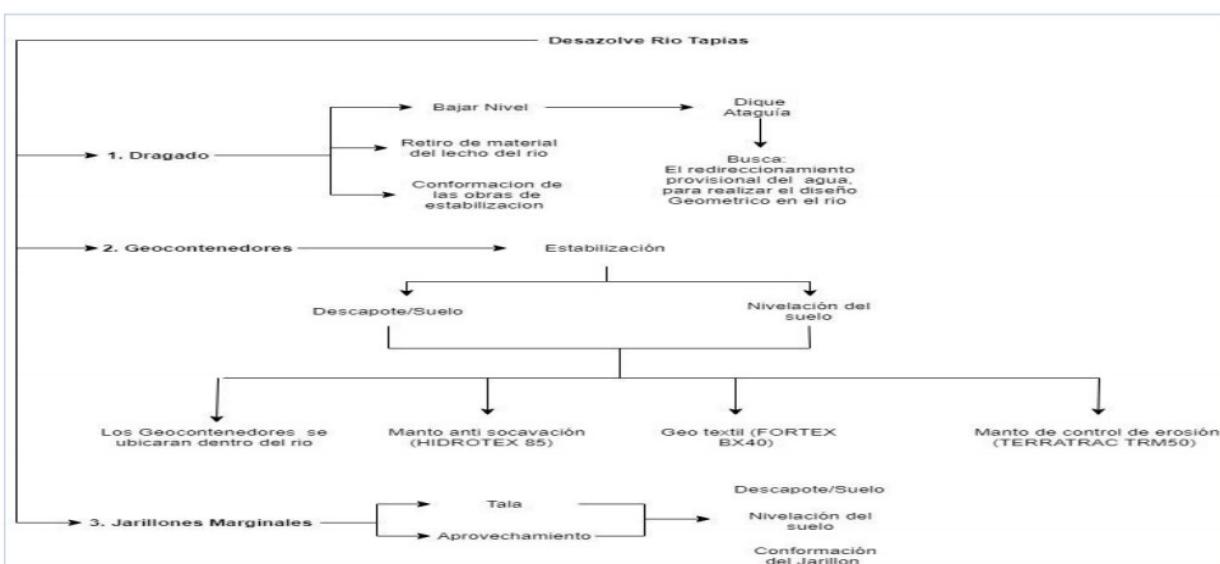
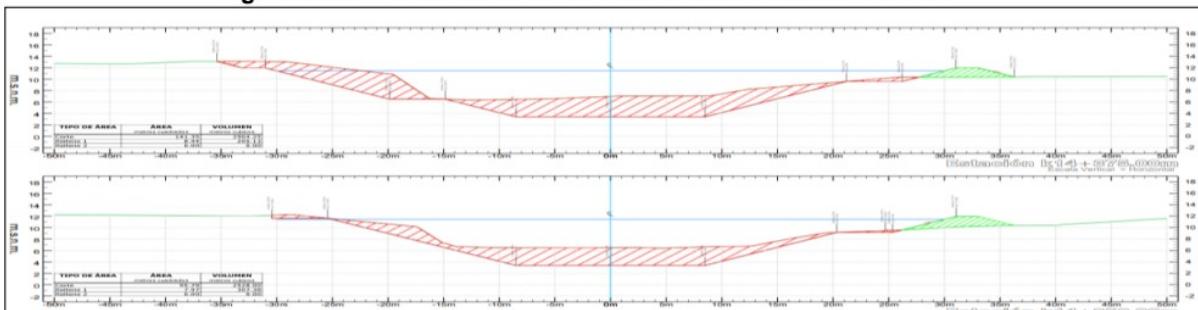
### **3.6. TIPO DE INTERVENCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROPUESTAS**

#### **3.6.1. Excavación mecánica**

La actividad consiste en la remoción de materiales del fondo del cauce, a través de la excavación mecánica. Esta actividad se debe realizar bajo cualquier condición de humedad e incluye el repaleo necesario para retirar del cauce el material sobrante de la excavación o dragado. El contratista se compromete a contar con una comisión topográfica durante el desarrollo de esta actividad, la cual realizará el control y seguimiento a la actividad, con el fin de que se cumplan las cotas establecidas en los diseños.

La Excavación Mecánica bajo cualquier condición de humedad mediante el uso de excavadora sobre orugas. Incluye: Seguimiento y Control Topobatimétrico, Repaleo y Explanación del Material Sobrante, contempla el suministro de todos los recursos necesarios, tales como mano de obra, transporte y maquinaria, para la ejecución de la extracción de materiales y el cargue para posterior retiro de los mismos.

**Figura 11. Corte de Secciones Transversales en el Lecho del Rio**



**Figura 12. Esquemas de trabajos proyectados en el desarrollo del proyecto**

### 3.6.1.1. Conformación de dique ataguía para encauzamiento temporal de la corriente. Incluye: repaleo y manejo de aguas

Este trabajo consiste en la Conformación de Dique Ataguía para Encauzamiento Temporal de la Corriente. Incluye: Repaleo y Manejo de Aguas en donde se haya de realizar excavaciones para la construcción de la compuerta y los muros en geocontenedores de acuerdo con la presente especificación, los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del interventor. Por tanto, el contratista deberá suministrar la planta, equipo, mano de obra y materiales que se requieran para efectuar dichas operaciones.

Para esta actividad el contratista deberá contar mínimo con un Excavadora Sobre Orugas, Potencia Mínima 120HP y Motobomba Motor Diésel, diámetro 8". Los taludes que se manejarán deberán tratar de conservar los lineamientos ordenados por esta especificación (Base 5m - Corona 2.5m - Altura 2.5), en caso que específicamente necesite un talud diferente deberá presentar la debida justificación aprobada por la interventoría.

Las ataguías que se conformen para la protección de las excavaciones donde se van a construir los cimientos, se deberán llevar a profundidades y alturas apropiadas para que sean seguras y tan impermeables como sea posible, para realizar adecuadamente el trabajo por ejecutar dentro de ellas. Las dimensiones internas de las ataguías deberán dejar espacio suficiente para la construcción de los muros en geocontenedores, así como para permitir el bombeo por fuera de aquellos.

Las ataguías deberán ser construidas en tal forma, que protejan los geocontenedores contra cualquier daño que pudiera ocasionarle una creciente repentina y para prevenir cualquier daño debido a la erosión. Si por causas de incremento de los niveles del río se llegase a ver debilitada la estructura de protección, el contratista deberá construir nuevamente el dique de acuerdo a las especificaciones aquí planteadas sin generar costo adicional al contratante; en la siguiente imagen se muestra el esquema de dique o ataguía para requerido para los trabajos

Imagen 13. Referencia proceso de Conformación de dique ataguía: fuente el solicitante



### 3.6.2. MURO EN GEOCONTENEDORES

La actividad consiste en la construcción in situ de Muro en Geocontenedores ensamblado con tensores internos en geotextil de poliéster. Incluye: Relleno con Material Proveniente de la Excavación, Formaletaría y Costuras, de acuerdo con los lineamientos, formas y dimensiones establecidas en los planos. Por tanto, el contratista deberá suministrar la planta, equipos, mano de obra y materiales que se requieran para efectuar dichas operaciones. Estos contenedores funcionarán como unidades flexibles de gran masa y volumen que en conjunto conformarán un sistema de barrera.

La altura de 1.45m de cada módulo de geocontenedor podrá variar después de su colocación teniendo en cuenta la deformación que se presentará después cargar la bolsa con el material de relleno y posterior retiro del sistema de formaletaría. Se estima que la altura definitiva de cada módulo se proyecte en 1.15m aproximadamente. En todo caso el contratista deberá llegar a las cotas establecidas por el diseñador en aras

del cumplimiento de niveles de acuerdo al periodo de retorno proyectado. Una vez instalado el Manto Antisocavante se procede a la instalación de los Geocontenedores sobre el manto Antisocavante, pisando parte del mismo y sobre el extremo contrario al lastre del manto, así como se expresa en los planos. Previo a la instalación y conformación de los Geocontenedores es importante y necesario verificar el replanteo de ellos, donde se pueda establecer con seguridad el alineamiento de los mismos y el acotamiento de sus niveles de sustentación.

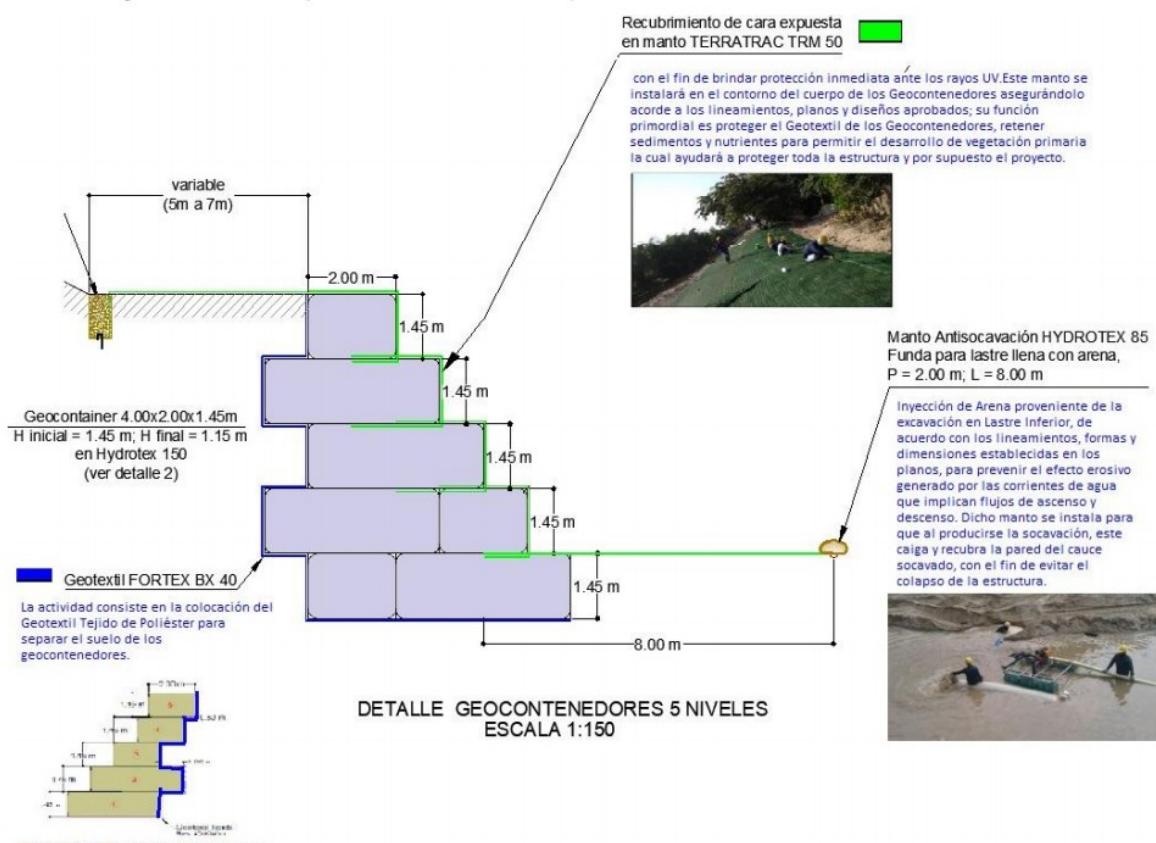
Los Geocontenedores son geo estructuras manufacturadas con geotextiles tejidos de alta resistencia, que se llenan por medios hidráulicos y/o mecánicos con mezcla fluida de arena y agua. Su principal uso se da en las conformaciones de estructuras fluviales y marítimas para control, encauzamiento, protección, rehabilitación, dissipación y confinamientos de toda índole. La construcción de los mencionados muros conlleva la implementación de las siguientes actividades conexas:

- Manto Antisocavación ensamblado en geotextil de poliéster de 89 KN/m Incluye: Inyección de Arena proveniente de la excavación en Lastre Inferior
  - Manto para el Control de Erosión permanente, Tipo TRM50
  - Geotextil Tejido de Poliéster, resistencia ancha de 40 KN/m

Imagen 14. Proceso de llenado de geocontenedor dentro de la formaleta metálica con material proveniente de la excavación.



Figura 13. Diseño y orientación de obras planteadas del tramo sector: fuente solicitante



### 3.6.3. CONFORMACIÓN DE JARILLONES MARGINALES PARALELO AL EJE DEL RIO EN LOS 2.975 METROS A INTERVENIR

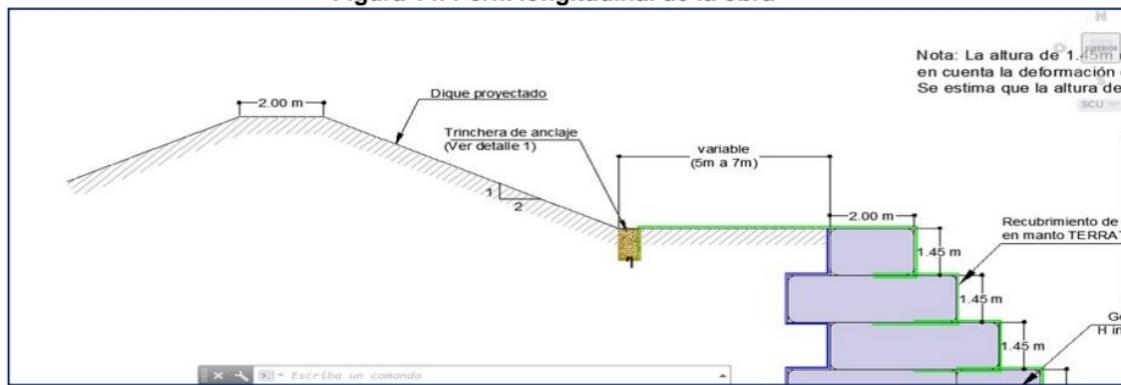
La construcción de los Jarillones marginales paralelo al eje del cauce del río Tapias tiene como propósito a controlar el nivel de elevación de agua y desbordamiento en los períodos de lluvia, teniendo cuenta que el modelo hidráulico generado a partir de la topografía del cauce, previa a la intervención, se identificó que la sección no es capaz de transportar el caudal asociado a un período de retorno de 100 años.

Del modelo hidráulico, bajo las condiciones de la intervención a realizar, se identificó que la sección es capaz de trasportar los caudales hasta los definidos para un período de retorno de 100 años, sin generar desbordamientos en el tramo evaluado. Dentro de este estudio se plantea la protección de 3 zonas, en las cuales se identificaron procesos erosivos. Se tiene contemplado el retiro de los sedimentos depositados en el lecho del río y el aprovechamiento de parte de este material se debe utilizar para la construcción de diques/Jarillones marginales perimetrales que mitiguen aún más, el riesgo de inundación en las zonas pobladas y áreas con vocación agrícola aledañas al proyecto. Ver anexo 1 Planos de diseños de las estructuras de protección.

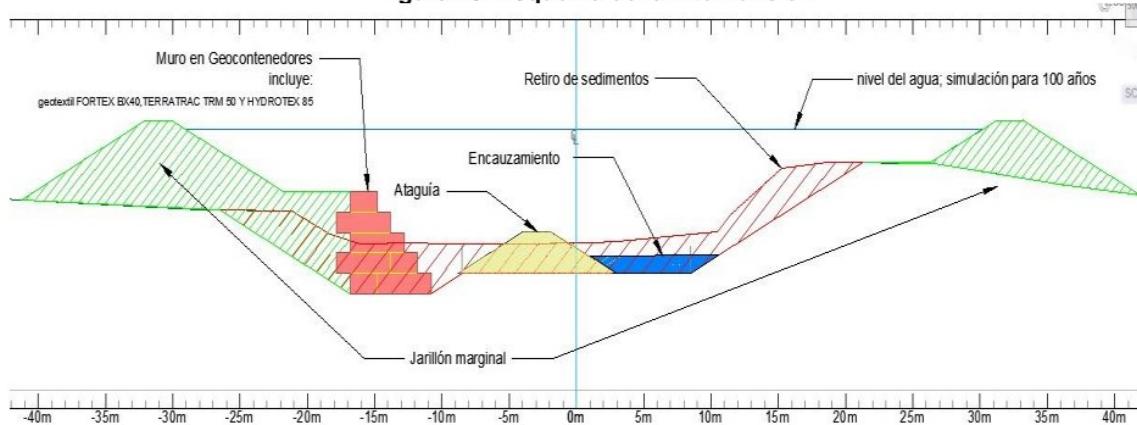
Sin embargo, es importante aclarar que debido a que el material a retirar corresponde a una arena limosa, este no cuenta con la plasticidad deseada para la conformación de un dique/Jarillon Marginal impermeable. Para el contratante es preferible la utilización de este material con este fin, que permitir que la totalidad de este vaya a los botaderos.

La toma de decisiones para conformación de los diques o jarillones marginales en cada lado margen izquierda y derecha del río obedece a los resultados de la modelación hidráulica, se obtiene los niveles de la lámina de agua para el caudal de diseño, en el tramo analizado.

**Figura 14. Perfil longitudinal de la obra**



**Figura 15. Esquema de la intervención**



Localización: 14+300 a 17+275 margen en ambas márgenes del río.

- El eje del Jarillón estará ubicado a 32 metros del eje central del río. Quedando el pie del talud del lado húmedo a (5m- 7m aprox) de la rivera.
- La altura del Jarillón es variable según las cotas de diseño para cada sección.
- El ancho del cimiento será en función de la altura del talud.

### 3.7 ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS AMBIENTALES

Dentro de las actividades a realizar en las etapas del proyecto se puede generar impacto en las actividades relacionadas con. Instalación de infraestructuras temporales, movilización de materiales de construcción, manipulación de insumos, maquinaria y equipos, retiro de sedimentos por medios mecánicos – excavaciones, construcción de diques marginales conformados con material extraído, construcción de muro en geo contenedores ensamblados en sitio y desmantelamiento.

#### 3.7.1 Demanda ambiental del proyecto

A continuación, en el cuadro 3, se presentan las demandas ambientales requeridas por el Proyecto para los recursos demandados. En este caso se tiene, que son tres los recursos naturales a demandar: Agua, Suelo y Vegetación arbórea y arbustiva (Forestal). Para el primer caso, se tiene que la concesión se efectúa a causa de la necesidad de captar agua para la construcción de las obras y para el funcionamiento del campamento de obra. El segundo, se da debido a las excavaciones que se deben efectuar para la adecuación del terreno y la consecuente obras de construcción.

Tabla 13. Demanda Ambiental del Proyecto.

RECURSO	FUENTE DE OBTENCIÓN	OBSERVACIONES
Agua para oficinas y campamentos	Acueducto y alcantarillado municipal y/o veredal	Proveedores
Aprovechamiento Forestal	Autoridad Ambiental	Para las actividades a ejecutar de instalación de Geocontenedores y conformación jarillones marginales se tramitará ante Corpoguajira el permiso de aprovechamiento forestal
Sitio de disposición de materiales sobrantes	Solicitud de autorización alcaldía de Riohacha	Se gestionará la autorización con dueño de predio y alcaldía de Riohacha la autorización la el uso de un sitio temporal para el almacenamiento de materiales sobrantes, previa aprobación de la Interventoría.
Estimación de caudales de aguas Residuales	Proveedor autorizado	Los baños portátiles para trabajadores se manejarán con proveedores autorizados en el manejo y aseo de los mismos, a los cuales se les solicitará la certificación del manejo adecuado de los residuos líquidos y control de aseo.
Materiales Pétreos (Arena, grava, roca etc)	Aprovechamiento in situ -	Se requerirá permiso de ocupación de cauce – El suministro de materiales para la conformación de jarillones marginales y Geocontenedores se hará a través del aprovechamiento de los materiales producto de las excavaciones o corte en el lecho del río.

#### 3.7.2 Identificación de los impactos ambientales

El presente capítulo tiene como objetivo identificar y evaluar los posibles impactos que se puedan presentar por efecto del Proyecto en su etapa de construcción sobre los componentes abiótico, biótico, socioeconómico y cultural.

Este análisis es fundamental para el proyecto, pues al valorar los impactos se obtienen criterios para el análisis de comparación entre las etapas sin proyecto y con proyecto. Por esta razón la evaluación de impactos, se reafirma como un proceso destinado a mejorar el sistema de toma de decisiones, y está orientado a garantizar que el Proyecto, sea ambiental y socialmente sostenible permitiendo que se cumplan los objetivos propuestos, se maximicen los beneficios, se disminuyan los impactos no deseados, se

produzcan las mínimas implicaciones ambientales posibles y se desarrolle en coherencia con la legislación ambiental, social y cultural vigente

La metodología utilizada en este estudio, es una modificación a la propuesta por Conesa (2010), la cual permite realizar el análisis integrado, global e interdisciplinario de los posibles impactos ambientales que puedan originar las actividades relacionadas con los proyectos, estableciendo relaciones de causa - efecto, y calificando y priorizando la importancia que presenta cada uno de ellos, sobre los diferentes componentes ambientales.

### 3.7.2.1. Metodología

La metodología utilizada se fundamenta en Conesa (2010) para efectos de establecer lo que se ha denominado como Importancia Ambiental del Impacto (IAI). Cabe destacar que se hicieron algunas ligeras adaptaciones a la metodología, para adecuarla a las condiciones particulares del proyecto.

A continuación, se hace una descripción de los impactos derivados del Proyecto en donde se relaciona cómo un componente dado podría verse afectado por el desarrollo de las actividades de construcción de obras para el mejoramiento de la capacidad hidráulica en el cauce del río Tapias. Así mismo, se enseña la calificación de importancia y la significancia ambiental de cada impacto, dada por el conjunto de atributos que, según la metodología planteada, se califican.

**Tabla 14. Relación de la metodología e identificación de los impactos ambientales asociados a la ocupación del cauce**

Relación de factores tenidos en cuenta para la identificación y clasificación de los impactos ambientales y las medidas de manejo presentados para la solicitud del permiso en el documento <i>Plan de Manejo Ambiental</i>	
Factor	Ubicación en el documento técnico presentado
Rangos de Intensidad (Grado de modificación)	Tabla 11.
Rangos de Extensión (Área de Influencia)	Tabla 12.
Rangos de Momento (Plazo de la manifestación)	Tabla 13
Rangos e Persistencia Permanencia del (Efecto)	Tabla 14,
Rangos de Reversibilidad	Tabla 15.
Rangos de Sinergia	Tabla 16.
Rangos de Acumulación del Impacto (Incremento Progresivo)	Tabla 17.
Rangos de Efecto Relación causa-efecto)	Tabla 18.
Rangos de Periodicidad, (Regularidad de la manifestación)	Tabla 19.
Rangos de Recuperabilidad del Impacto (Reconstrucción por medios humanos)	Tabla 20.
Jerarquización de Impactos	Tabla 21.
Descripción de Impactos en Construcción	Tabla 22.
Descripción y calificación de impactos	Tabla 23.

### 3.7.3 Medidas de seguimiento y monitoreo

En el presente capítulo se muestran las medidas de seguimiento y monitoreo en atención a los proyectos de manejo. En cada una de estas se relaciona su objetivo y las actividades que deben ser desarrolladas.

**Tabla 15. Programas de seguimiento y monitoreo y su objetivo y actividades fuente el solicitante**

Proyecto de manejo	Programa de seguimiento y monitoreo	Objetivo	Actividades
DAGA-1.1-01 Conformación de	SMDAGA-1.1-01 Seguimiento a la conformación del grupo de gestión	Verificar la conformación del	• Realizar un estudio de

Proyecto de manejo	Programa de seguimiento y monitoreo	Objetivo	Actividades
grupo de gestión ambiental	ambiental	grupo de gestión ambiental con la totalidad de los profesionales requeridos para el desarrollo del Proyecto	certificación de títulos de los profesionales que conforman el equipo de gestión ambiental.
DAGA-1.2-02 Capacitación ambiental al personal de obra	SMDAGA-1.2-02 Seguimiento a la capacitación al personal de obra	Verificar el correcto y total desarrollo del programa de inducción y capacitación al personal de la obra, de modo que se les brinde información ambiental y conocimientos básicos relacionados con el desarrollo de las actividades durante la obra, con el fin de que se dé un correcto desempeño y manejo por parte del personal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de la inducción y capacitación de los trabajadores de la obra.</li> <li>• Revisión de las temáticas trabajadas en la inducción y capacitación de los trabajadores de la obra.</li> </ul>
DAGA-1.3-03 Cumplimiento requerimientos legales	SMDAGA-1.3-03 Seguimiento al cumplimiento de los requerimientos legales	Comprobar que se haya realizado de forma completa la identificación de los recursos naturales demandados por el proyecto, de forma tal que se garantice la solicitud de los permisos requeridos por la construcción de las obras para el mejoramiento de la capacidad hidráulica en el cauce del río tapias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la solicitud de todos los permisos para aprovechamiento o uso de recursos naturales demandados por el proyecto, ante CORPOGUAJIRA.</li> <li>• Constatar que las áreas y el volumen de aprovechamiento autorizado por la autoridad ambiental sean los aprovechados por el montaje de las estructuras.</li> </ul>
PAC-2.1-04 Proyecto de manejo integral de materiales de construcción	SMPAC-2.1-04 Seguimiento y monitoreo al manejo integral de materiales de construcción	Asegurar el uso adecuado, almacenamiento y disposición final de materiales de construcción de modo que se prevenga algún tipo de alteración al	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisar que el almacenamiento y disposición de los materiales de geotextil, mantos antisocavación y demás elementos sobrantes se haga de manera</li> </ul>

Proyecto de manejo	Programa de seguimiento y monitoreo	Objetivo	Actividades
PAC-2.4-07 Proyecto de manejo y disposición final de materiales sobrantes	SMPAC-2.4-07 Seguimiento y monitoreo al manejo y disposición final de materiales sobrantes	Verificar que se dé una adecuada disposición de los materiales sobrantes resultantes de los cortes y excavaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que el material sobrante de los cortes realizados se disponga en los punto de acopios autorizados</li> <li>• Verificar, registrar y monitorear el cumplimiento de las especificaciones de diseño y manejo del sitio de disposición final de materiales de excavación</li> <li>• Verificar el cumplimiento de las medidas para el transporte de los materiales de excavaciones y demás procedimientos establecidos.</li> </ul>
PAC-2.5-08 Proyecto de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales	SMPAC-03 Seguimiento y monitoreo al manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales	Verificar que se realice una adecuada disposición de los residuos sólidos generados durante la construcción de proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar y registrar las estrategias de reducción y separación en la fuente en los diferentes frentes de trabajo.</li> <li>• Supervisar los volúmenes de residuos. Recolectados, almacenados y entregados.</li> <li>• Verificar los recipientes de recolección, señalización, estado de orden y limpieza durante la etapa constructiva del Proyecto.</li> <li>• Verificar las actas de entrega de los residuos a terceros.</li> </ul>

Proyecto de manejo	Programa de seguimiento y monitoreo	Objetivo	Actividades
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el cumplimiento de las medidas para el manejo, almacenamiento, traslado y disposición final de residuos peligrosos.</li> </ul>
PGH-3.1-09 Proyecto de manejo de aguas superficiales	SMPGH-3.1-09 Seguimiento y monitoreo al manejo de aguas superficiales	Verificar el manejo adecuado de las aguas superficiales para el control de sólidos totales suspendidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el suministrar agua en los puntos acordados con las comunidades para su abastecimiento para las labores cotidianas domésticas</li> <li>• Hacer seguimiento de las condiciones ambientales de los cuerpos de agua cercanos al AID del Proyecto y atender la PQR.</li> </ul>
PGH-3-2-10 Proyecto de manejo de residuos líquidos industriales	SMPGH-3-2-10 Seguimiento y monitoreo al manejo de residuos líquidos industriales	Comprobar el manejo adecuado de residuos líquidos industriales generados por el proceso constructivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear la calidad de los servicios prestados por la empresa que suministra los baños portátiles durante la etapa constructiva del Proyecto.</li> </ul>
PGBSE-01 Proyecto de manejo del descapote y cobertura vegetal	SMPGBSE-01 Seguimiento y monitoreo al manejo de descapote y cobertura vegetal	Realizar el seguimiento al manejo de las actividades de aprovechamiento forestal, descapote y compensación ocasionada por la intervención a la cobertura vegetal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear la ejecución de las actividades de aprovechamiento forestal, descapote y compensación.</li> <li>• Hacer el seguimiento a las actividades planteadas en el programa de manejo de la cobertura vegetal.</li> <li>• Rendir el informe de verificación a la ejecución de las actividades de aprovechamiento</li> </ul>

Proyecto de manejo	Programa de seguimiento y monitoreo	Objetivo	Actividades
			forestal, descapote y compensación.
PGBSE-4.2-12 Proyecto de recuperación de áreas afectadas	de de SMPGBSE--4.2-12 Seguimiento a la recuperación de áreas afectadas	Verificar el cumplimiento de las actividades propuestas en la recuperación de áreas afectadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las áreas que se estén afectando en la ejecución de la obra.</li> <li>• hacer seguimiento a las actividades de recuperación de áreas afectadas.</li> </ul>
Proyecto de protección de ecosistemas sensibles	de de Seguimiento a la protección de ecosistemas sensibles	N.A.	N.A.
PMIT-5.1-15 Proyecto de instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal	de SMPMIT-5.1-15 Seguimiento y monitoreo de la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal	Evaluar la gestión realizada durante la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de los campamentos y sitios de acopio temporal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control en el manejo de campamentos y sitios de acopio temporal para garantizar que las condiciones en las que se encuentran los campamentos sean las adecuadas para el correcto desarrollo del Proyecto.</li> <li>• Control del manejo de combustibles, lubricantes y vertimiento de los mismos.</li> <li>• Verificación del uso de elementos de protección personal</li> <li>• Seguimiento de los procesos de cierre y desmantelamiento de campamentos y obras temporales, así como la consecuente restauración del sitio de uso temporal de acuerdo a lo establecido en la ficha de manejo.</li> </ul>
PMIT-5.3-17 Proyecto de manejo	SMPMIT-5.3-17 Seguimiento al manejo de maquinaria, equipos y vehículos	Comprobar el uso adecuado de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que la maquinaria,</li> </ul>

Proyecto de manejo	Programa de seguimiento y monitoreo	Objetivo	Actividades
de maquinaria, equipos y vehículos		maquinaria, equipos y vehículos por parte del personal de obra encargado.	<p>equipos y vehículos cuenten con la documentación técnica reglamentaria actualizada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que se cumpla con el mantenimiento a los equipos y vehículos empleados en las actividades constructivas.</li> <li>• Supervisar que todos los operarios de maquinaria, equipos y vehículos utilicen adecuadamente los elementos de protección personal.</li> </ul>
PGS-6.1-18 Proyecto de atención a la comunidad	SMPGS - 6.1-18 Seguimiento a la atención a la comunidad	Verificar se reciban y atiendan oportunamente la totalidad de las manifestaciones ciudadanas que se presenten durante la construcción del proyecto, ya sean recibidas directamente en la oficina de atención a la comunidad o a través de la línea móvil destinada para ello.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar se haya dado respuesta a las manifestaciones ciudadanas mediante la revisión mensual del Consolidado de manifestaciones ciudadanas y la firma de cierre de cada una.</li> </ul>
PGS-6.2-19 Proyecto de información y divulgación	SMPGS-6.2-19 Seguimiento a la información y divulgación	Verificar se suministre la información sobre los aspectos técnicos, ambientales y sociales asociados al proyecto de manera oportuna y clara a los actores tanto locales como municipales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer seguimiento a la socialización del proyecto mediante el acompañamiento a las reuniones de inicio y de finalización de obra y la revisión de las actas de reunión y planilla de asistencia y convocatoria.</li> <li>• Revisar se</li> </ul>

Proyecto de manejo	Programa de seguimiento y monitoreo	Objetivo	Actividades
			entreguen los volantes informativos en la medida en que la dinámica de la obra lo requiera, lo cual debe estar soportado en una plantilla de entrega de volantes y registro fotográfico.
PGS-6.3-20 Proyecto de manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos	SMPGS-6.3-20 Seguimiento al manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos	Verificar se registre el estado de la infraestructura existente en el Área de Influencia Directa, ya sean estas viviendas o infraestructura económica o de servicios públicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar acompañamiento al levantamiento de las actas de vecindad de inicio y de finalización de obra, y haberse realizado antes del inicio de las actividades constructivas.</li> <li>Revisar formato que de constancia de la entrega de la copia del acta de vecindad en cada uno de los predios donde fueron levantadas.</li> <li>Supervisar se implemente el procedimiento para prevenir la afectación de la infraestructura de servicios públicos con el soporte de que se informó oportunamente a las entidades correspondientes.</li> </ul>
PGS-6.421 Proyecto de recuperación del derecho de vía	Seguimiento a la recuperación del derecho de vía	N. A	N. A
PGS-6.6-23 Proyecto de contratación de mano de obra	SMPGS-6.6-23 Seguimiento a la contratación de mano de obra	Verificar que la contratación de la mano de obra no calificada corresponda a población residente en la AID.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar que en la reunión de inicio de obra y en la oficina de atención a la comunidad se informe sobre el requerimiento de mano de obra no calificada del AID.</li> </ul>

Proyecto de manejo	Programa de seguimiento y monitoreo	Objetivo	Actividades
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar que el personal no calificado contratado para la construcción del proyecto resida en el Área de Influencia Directa, mediante formato en el que se consignen los datos de los trabajadores y su lugar de residencia.</li> </ul>
Proyectos productivos	Seguimiento y monitoreo a proyectos productivos	N. A	N. A
Proyecto de protección del patrimonio arqueológico y cultural	Seguimiento a la protección del patrimonio arqueológico y cultural	N. A	N. A

#### 4. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA SOLICITUD PRESENTADA

Con la revisión de la información técnica presentada surgen diferentes aspectos relacionados con el tema ambiental que deben ser tenidos en cuenta durante la ejecución del proyecto y evitar que estos puedan causar un daño considerable a la dinámica del río Tapia y a sus servicios ecosistémicos tanto a la comunidad como dentro de la ecología natural del sistema

##### **4.1. Remoción del sedimento o material de arrastre depositado en el cauce del río con maquinaria pesada**

La remoción del material de arrastre que reposa en el lecho del cauce del río Tapias, puede generar alteraciones hidráulicas considerables en el comportamiento del cauce, además de la afectación ecológica a la fauna ictiológica como bentos que viven enterados en el sedimento o adheridos al sustrato de los taludes y el lecho del cauce. De igual forma la profundización planteada en los diseños aumenta considerablemente la profundidad actual del lecho del río, dificultando el acceso de las personas moradores de la región al uso de los servicios prestados por el río; en lo relacionado con la captación de agua para uso doméstico de subsistencia la cual realizan de manera directa desde el cauce en temporadas húmedas o de forma subterránea mediante la construcción de casimbas que le permite acceder a los flujos de aguas subsuperficial que fluyen a través del medio poroso que constituyen estos sedimentos, principalmente en temporadas de estiaje. Por otra parte durante la ejecución del proyecto se elevarán los niveles de turbiedad del agua, lo enterará las condiciones naturales del agua de consumo de las comunidades en ese lago de tiempo; de igual forma se verán alterados los sitios usados como balneario y de extracción artesanal del material de arrastre, así como también el acceso por las vías existentes al cauce del río. En ese sentido se debe garantizar los derechos de las comunidades y la protección de la fauna ictiológica

Por otra parte, existe la posibilidad que se vean afectados el punto de captación donde cuenta con concesión de aguas superficiales captada a través de un canal entierra abierto, otorgado por Corpoguajira a la empresa C.I La Samaria predio Don Alberto, mediante la resolución 1096 del 2011, el punto de vertimiento de las aguas de rechazo que realiza la misma empresa sobre la margen izquierda. De igual forma y no menos importante se debe tener en cuenta que debajo del lecho del cauce aguas abajo del puente sobre la vía Troncal del Caribe cruza la tubería de PROMIGAS, para lo cual se debe evitar la afectación del mismo, en la siguiente tabla se muestra la ubicación geográfica de los sitios antes citados.

**Tabla 16. Relación de coordenadas de puntos de captación, vertimiento y vías de acceso al río en el tramo a intervenir**

ASUNTO	MARGE N	MUNICIPIO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		DATUM MAGNA SIRGAS
			LATITUD N	LONGITUD O	
Captación de aguas finca Don Alberto	Izquierda	Dibulla	11°15'17.84"	73° 9'5.64"	
Vertimiento de aguas de rechazo finca Don Alberto	Izquierda	Dibulla	11°15'25.52"	73° 9'15.93"	
Vía de acceso 1 para ingreso de la comunidad de Pelechua al río y de la comunidad el Salao hacia el territorio	Derecha	Riohacha	11°15'20.44"	73° 8'58.27"	
Vía de acceso 1 comunidad en general	Derecha	Riohacha	11°15'16.27"	73° 8'45.93"	
	Derecha	Riohacha	11°15'2.99"	73° 8'42.00"	
Punto de balneario y captación de agua de la comunidad de Puente Bomba	Derecha	Riohacha	11°15'44.08"	73° 9'30.19"	

#### **4.2. Construcción de muros con Geocontenedores in-situ en tres sitios determinados y de jarillón marginal a lo largo de toda la intervención en ambos márgenes del cauce**

Para la construcción del muro con Geocontenedores es inevitable la intervención de la cobertura vegetal marginal en los tres sitios establecidos donde se hace necesario la intervención de una franja de la cobertura vegetal existente. Adicionalmente, para la construcción del dique marginal en ambos márgenes del cauce se requiere de la intervención de un volumen de cobertura vegetal mucho mayor, cobertura vegetal que actualmente ofrece unos servicios ecosistémicos, como habitad y suministro de alimento a la fauna silvestre local, además de la protección del suelo y regulación de la dinámica del río como control de erosión, inundación y recuperación de áreas frágiles. Toda vez, que con la construcción del dique marginal se estarían perdiendo más de 10 hectáreas aproximadamente de bosque de galería, afectando la conectividad del corredor biológico que forma el bosque ripario y alterando la eficacia de su estructura para el tránsito y dispersión de las especies a lo largo del mismo.

En consecuencia, es necesario contemplar la posibilidad de construir el jarillón o dique marginal paralelo y adyacente al dique existente en las márgenes del río, los cuales fueron construidos por las empresas para la protección de las áreas de Banano y Palma de Aceite, y que de igual forma han servido para salvaguardar las poblaciones de Puente Bomba y Pelechua de inundaciones; sin embargo, estos diques han sido superados por las fuerzas de las crecidas en algunas ocasiones.

Teniendo en cuenta que la profundización del lecho del río ocasionado por la extracción del material de arrastre acumulado en el cauce, generará un contraste en los tramos de inicio y finalización de la obra; lo que requiere de la generación de una zona de empalme entre el sector dragado y el tramo sin intervenir, esto implica que la intervención no debe terminar abruptamente en los sitios establecidos y en su defecto se debe generar el área de empalme que puede oscilar en te 35 y 70 m de longitud más allá de donde terminen las obras.

El dragado del material de arrastre acumulado en el lecho del río puede generar volúmenes muy superiores al requerido por las obras hidráulicas a construir, en ese sentido dicho material no podrá ser utilizado en actividades diferente a las establecidas en este permiso, sin el debido amparo de un título minero y la previa supervisión y autorización de CORPOGUAJIRA

#### **5. CONCEPTO TECNICO**

Con la revisión de la información técnica presentada por el CONSORCIO RIO TAPIAS como apoderado del distrito de Riohacha, para la solicitud del permiso de ocupación de cauce y con la realización de la visita técnica de inspección de campo y además del conocimiento como autoridad ambiental, se evidencia que la cuenca del río tapias en general y principalmente en su parte más baja donde se concentra el mayor número de centros poblados; últimos años se ha venido generando el incremento de la amenaza de inundación por efectos de su desbordamiento ocasionado principalmente por la pérdida de la capacidad hidráulica, como

consecuencia de la sedimentación, desestabilización de cauce y la perdida de la cobertura boscosa en gran parte de su cuenca. Esta situación pone en riesgo a las comunidades asentadas dentro del área de influencia del río por efecto de las inundaciones en temporadas de invierno y por desabastecimiento en temporadas de estiajes severos, la gran acumulación de sedimentos en algunas secciones del río generan en las temporadas de estiajes una disminución y en ocasiones hasta la desaparición del flujo superficial de las aguas en los tramos más bajos río, haciendo más difícil el aprovechamiento del caudal de reparto disponible en estas épocas de año.

Teniendo en cuenta que la ocupación de cauce enmarcada en el desarrollo del proyecto que tiene por objeto **"Realizar intervención correctiva para mitigar el riesgo por inundación mediante la construcción de obras para el mejoramiento de la capacidad hidráulica en el cauce del río Tapias en el municipio de Riohacha departamento de La Guajira, en el marco del decreto de calamidad pública n° 088 de 2020 y en desarrollo del plan de acción específico establecido en el decreto de retorno a la normalidad n° 162 de 2020 y en desarrollo del plan de acción específico (pae)".** Adjudicado al Consorcio Rio Tapias por parte del Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-FNGRD; **SE CONSIDERA VIABLE AMBIENTALMENTE** conceder al CONSORCIO RIO TAPIAS, el permiso de ocupación de cauce sobre el río Tapias, adelantado en el marco del proyecto de referencia, en el tramo comprendido entre el puente sobre el río en la intersección de la vía Troncal del Caribe hasta 2.97km aguas arriba según se especifica a continuación.

#### **CONSIDERACIONES JURIDICAS**

Que el artículo 80 de la Constitución Política determina: "Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación.

Que los artículos 79 y 80 de la Constitución Política consagran el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano y el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables a fin de garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y prevenir los factores de deterioro ambiental.

Que el artículo 209 ibidem, en cuanto a la función Administrativa, establece que se halla al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad, publicidad, y añade que las autoridades administrativas deben coordinar sus actuaciones para el adecuado cumplimiento de los fines del Estado.

Que el artículo 30 del Código Contencioso Administrativo consagran los principios orientadores de las actuaciones administrativas, estableciendo que las mismas se desarrollarán con arreglo a los principios de economía, celeridad, eficacia, imparcialidad, publicidad y contradicción.

En cuanto a la reglamentación del permiso de ocupación de cauce el Capítulo II del Decreto 2811 de 197, dispuso lo siguiente:

"Artículo 102º.- Quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitar autorización.

(...)

Artículo 105º.- Serán aplicables a la ocupación de cauces de corrientes y depósitos de agua las normas del capítulo I de este Título".

(...)

"Artículo 132º.- Sin permiso, no se podrán alterar los cauces, ni el régimen y la calidad de las aguas, ni interferir su uso legítimo.

Se negará el permiso cuando la obra implique peligro para la colectividad, o para los recursos naturales, la seguridad interior o exterior o la soberanía Nacional".

El Artículo 155 del Decreto 2811 de 1974, establece que corresponde al Gobierno Nacional, autorizar y controlar el aprovechamiento de aguas, la ocupación y explotación de los cauces.

Por otro lado, el Decreto 1076 de 2015, por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo sostenible, en las secciones sobre ocupación de playas, cauces y lechos:

**ARTÍCULO 2.2.3.2.12.1. Ocupación.** *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. Igualmente se requerirá permiso cuando se trate de la ocupación permanente o transitoria de playas.*

Por lo expuesto, el Director General de la Corporación Autónoma Regional de La Guajira – CORPOGUAJIRA,

#### RESUELVE

**ARTÍCULO PRIMERO:** Otorgar al CONSORCIO RIO TAPIAS identificado con NIT No 901445214 y conformado por las empresas B&P CONSTRUCCIONES SAS y LA MACUIRA INVERSIONES Y CONSTRUCCIONES SA, Permiso de Ocupación de Cauce para el proyecto cuyo objeto es la "Realizar intervención correctiva para mitigar el riesgo por inundación mediante la construcción de obras para el mejoramiento de la capacidad hidráulica en el cauce del río Tapias en el Municipio de Riohacha – Departamento de La Guajira, en el marco del Decreto de calamidad pública No 088 de 2020 y en desarrollo del Plan de Acción específico establecido en el Decreto de Retorno a la normalidad No 162 de 2020 y en desarrollo del Plan de Acción Específico (PAE)" a desarrollarse en el Distrito de Riohacha y el Municipio de Dibulla – La Guajira, según las razones expuestas en la parte motiva del presente acto administrativo.

**PARAGRAFO PRIMERO: SITIOS PERMISIONADOS PARA LA OCUPACIÓN DE CAUCE**

Los sitios y el tipo de obra autorizado para la ocupación de cauce serán de conformidad a lo mostrado en la tabla No 17 y la gráfica No 12.

**Tabla 17. Ubicación de las obras establecidas tramo propuesto para la ocupación de cauce**

Ubicación geográfica, tipo de intervención y longitud autorizadas							
TRAMO	MARGEN	MUNICIPIO	LONGITUD EN m	COORDENADAS GEOGRÁFICAS DATUM MAGNA SIRGAS			
				INICIO OBRA		FIN OBRA	
				LATITUD N	LONGITUD O	LATITUD N	LONGITUD O
Dragado	Lecho del cauce	Riohacha y Dibulla	2.925	11°15'44.25"	73° 9'31.02"	11°14'59.79	73° 8'38.32"
Muro # 1	Derecha	Riohacha	175	11°15'18.4"	73°09'03.2"	11°15'18.9"	73°08'58.1"
Muro # 2	Derecha	Riohacha	225	11°15'17.3"	73°08'46.8"	11°15'10.9"	73°08'46.8"
Muro # 3	Derecha	Riohacha	275	11°15'03.6"	73°08'39.10	11°14'59.8"	73°08'38.6"
Dique marginal	Ambos márgenes	Riohacha y Dibulla	2.925 para cada margen	La construcción del dique marginal no obedece a un punto geográfico como tal, en su defecto puede variar a lo largo del tramo, está proyectado para ser construido alrededor de los 30 metros del cauce tomando como eje de inicio el centro del cauce del río a lo largo de todo el tramo.			

**ARTICULO SEGUNDO:** La duración de las obras proyectada tiene una duración de 8.2 meses. No obstante, el permiso de ocupación cauce tendrá un término de un (1) año contado a partir de la ejecutoria del acto administrativo que otorgue el permiso; tiempo requerido para el emplazamiento de las obras proyectadas. Luego de la terminación de las obras el periodo de ocupación será permanente por la vida útil del proyecto mientras mantenga las condiciones y características consignadas en este informe.

**PARAGRAFO PRIMERO:** Con respecto a la construcción del dique marginal en ambos márgenes del río Tapias, en el tramo propuesto para la intervención, el cual cuenta con una longitud de 2.97km, se recomienda adelantar dicha construcción paralela y adyacente a los jarillones o diques marginales ya existentes; estas obras, si bien fueron construidos por las empresas que desarrollan proyectos de cultivo de Banano y Palma de Aceite en la región, han venido de una u otra manera cumpliendo una función de protección contra inundación a las áreas de cultivo y de igual forma a las poblaciones de Puente Bomba y Pelechua ubicadas en zonas de riesgo. En ese sentido y en común acuerdo con las empresas que construyeron los jarillones, se puede contemplar la cooperación para que se desarrollen de la forma recomendada y así poder evitar la intervención de un área boscosa que hacen parte del bosque protector ripario o de galería, este bosque es importante mantenerlo intacto ya que viene cumpliendo con diversas funciones ecosistémicas y que de ser intervenido de la manera planteada por el proyecto se estarían perdiendo aproximadamente más de 10 hectáreas de la franja protectora; que evita a través del sistema radicular y el follaje la erosión del suelo, ayuda a la regulación, estabilización de márgenes, controla la contaminación a través de la retención hidráulica, sirve de habitad de la fauna, genera producción de alimento, corredor biológico entre otras.

Es importante tener en cuenta que entre mayor sea la amplitud de la sección hidráulica de un cauce mayor es su capacidad para drenar las crecidas evitando así aumentar sus fuerzas y generas problemas mayores por desbordamientos en las crecidas torrenciales; es por ello, que se debe tener en cuenta que si se evita la expansión de las aguas de las crecientes hacia las áreas de aliviaderos que conformadas por las terrazas aluviales y llanuras inundables, se está generando una mayor fuerza hidráulica en la corriente y por ende un potencial de generar daños aún mayores. En consecuencia, se debe tener en cuenta que el río Tapias cuenta con viviendas aledañas al puente sobre la vía troncal del Caribe y que en dicho puente puede generarse un cuello de botella si se reduce demasiado la sección hidráulica evitando los desbordamientos naturales así las terrazas y llanuras aluviales.

**ARTÍCULO TERCERO: OBLIGACIONES:** El CONSORCIO RIO TAPIAS debe dar estricto cumplimiento a las obligaciones ambientales derivadas del permiso de ocupación de cauce otorgado, por lo que será responsable de las alteraciones y/o problemáticas ambientales que se puedan generar sobre los sitios intervenidos, como consecuencia de las actividades planteadas, por lo que deberán cumplir fielmente las siguientes obligaciones:

- Las obras autorizadas deberán ajustarse a los cálculos y diseños presentados para la tramitación del presente permiso y la modificación de la misma deberá ser informada a Corpoguajira para su respectiva evaluación, en caso que sea necesario
- Se debe acatar las medidas de manejo ambiental necesarias para prevenir, mitigar y corregir los impactos asociados al proyecto y debe presentar al finalizar las obras un informe ambiental que consolide y detalle la aplicación de las medidas ambientales planteadas además de las obligaciones adicionales establecidas en el permiso.
- Los materiales de construcción y las áreas de trabajo deben estar debidamente señalizados
- Para el manejo de escombros (si los hubiere), en lo posible no superarán las 24 horas de almacenamiento en la obra; sin embargo, los sitios dispuestos para su almacenamiento temporal deberán ser demarcados, adicionalmente el material deberá ser cubierto para evitar su arrastre. Los terceros contratados para el manejo y disposición final deberán estar debidamente autorizados.
- Los residuos sólidos convencionales y peligrosos deberán manejarse conforme a lo establecido en la normatividad ambiental vigente. Deberán ser separados en la fuente y correctamente almacenados en

sitios adecuados para ello. Su entrega y disposición final deberá realizarse por terceros autorizados quienes emitirán las respectivas actas de recolección y disposición final, las cuales conservará el solicitante del permiso.

- No se podrá realizar ningún tipo de aprovechamiento de recursos naturales adicionales a la ocupación de cauce, enmarcando entre esto: la captación de aguas, aprovechamientos forestales y/o vertimientos que no se encuentren previamente autorizados a tras de un permiso ambiental.
- Se deberá tener un programa para la señalización de obras y sitios temporales.
- Se deberá realizar un manejo adecuado y responsable de la fauna ictiológica y terrestre que pueda llegar a verse afectada significativamente por el desarrollo de las actividades proyectadas.
- El responsable del permiso debe indicarle al contratista que adelantará los trabajos del de ocupación de cauce en el río Tapias la necesidad de ubicar en diferentes sitios de las obras, canecas para la recolección de los residuos sólidos de carácter orgánico e inorgánico que allí se generen y disponerlo a través de gestores autorizados para tal fin.
- No se deben arrojar residuos líquidos de carácter especial al cuerpo de agua arriba señalado. Los mismos deben ser recolectados y entregados a empresas especializadas en este tipo de residuos.
- Teniendo en cuenta que para el adelanto de las obras de dragado y construcción de muros, donde se requiere de maquinaria dentro del lecho del río, se debe evitar a toda costa la fuga de aceites grasas o combustibles dentro del lecho del río y el suelo; para lo cual debe contar con un plan de contingencia para el caso en que se llegue a presentar tal evento, evitando de manera rápida y precisa la diseminación de contaminantes en el agua y las áreas intervenidas, por lo que el distrito de Riohacha será responsable civilmente ante la Nación y/o terceros, por la contaminación de los recursos naturales renovables, por la contaminación y/o daños que puedan ocasionar sus actividades
- Los lodos que se retiren de la excavación, deben ser previamente deshidratados y reincorporados al suelo aledaño de las obras como material de abono para revegetalización sin que se genere una transformación paisajística negativa
- No se deben realizar quema de las podas o retiro de materiales, en su defecto deben ser repicadas y disponerlo a cielo abierto como material de abono.
- Debe implementar un sistema de protección de recurso hidrobiológico en el cauce del río Tapias mediante la instalación de mallas de ojo menor o igual a 5mm a 100 metros aguas arriba y a 100 metro aguas abajo, para evitar el varamiento o daño por colisión de peces y crustáceos, igualmente debe realizar monitoreo de este recurso.
- Se debe garantizar a la población el acceso al agua utilizada para uso doméstico durante la operación del proyecto cuando por acción de las maquinarias en el lecho del río se generen turbiedades y alteraciones que imposibiliten el consumo directo de dichas agua.
- Se debe evitar que por la intervención del cauce del río Tapias, se genere daño a las captaciones de aguas o puntos de vertimientos existentes, así como a las vías de acceso al río, utilizadas por los moradores de la región que hacen uso de su servicio. De igual forma se debe evitar la afectación de la línea del gasoducto que cruza por el lecho del río aguas abajo del puente sobre la Troncal del Caribe
- Teniendo en cuenta que el proyecto de intervención sobre el río Tapias consta de tres etapas a lo largo de 10 km aproximadamente, las etapas no se deben desarrollar con largos intervalos entre sí, toda vez que el comportamiento de los ríos es dinámico, y en ese sentido se puede perder parte del trabajo si no se logra articular de manera rápida la intervención en todos los tramos proyectados.

- En los sitios de intersección del área intervenida frente a la zona del cauce sin intervenir se debe generar un área de empalme para evitar alteraciones por el contraste entre una zona y otra
- Evaluar la alternativa de construir el dique perimetral paralelo y adyacente a dique existente para evitar una intervención mayor en la cobertura del bosque de galería existente.
- Se debe evitar adelantar trabajos en temporadas de grandes precipitaciones ya que las crecidas repentinas del río podrían causar daños materiales y ambientales durante la ejecución del proyecto
- El excedente del material de arrastre producido por el dragado del tramo del río autorizado, no podrá ser utilizado en actividades diferente a las establecidas en este permiso, sin la debida revisión, supervisión y autorización de CORPOGUAJIRA
- Se deben tomar diferente (3) orto-fotos tomando como referencia el tramo a intervenir antes del inicio de las obras autorizadas, durante el desarrollo de las obras y luego de finalizadas las mismas y suministrarlas a CORPOGUAJIRA con la entrega del informe de cumplimiento

**ARTÍCULO CUARTO:** Cualquier otra obra no autorizada en el presente acto administrativo que afecte algún recurso natural, debe el CONSORCIO RIO TAPIAS tramitar el permiso, concesión o autorización correspondiente ante la autoridad ambiental competente.

**ARTÍCULO QUINTO:** La CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA CORPOGUAJIRA, supervisará y/o verificará en cualquier momento el cumplimiento de lo dispuesto en el Acto Administrativo que ampare el presente concepto, cualquier contravención de las mismas, podrá ser causal para que se apliquen las sanciones a que hubiere lugar.

**ARTICULO SEXTO:** El CONSORCIO RIO TAPIAS será responsable civilmente ante la Nación y/o terceros, por la contaminación de los recursos naturales renovables y por la contaminación y/o daños que puedan ocasionar sus actividades.

**ARTÍCULO SEPTIMO:** Cualquier modificación en las condiciones del Permiso de Ocupación de Cauce que se otorga mediante el presente acto administrativo, deberá ser tramitada previamente ante esta Autoridad para su evaluación y aprobación.

**ARTICULO OCTAVO:** La CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA CORPOGUAJIRA se reserva el derecho de realizar visita a las instalaciones de la obra cuando lo considere pertinente y verificar si está cumpliendo con lo señalado en el presente acto administrativo.

**ARTICULO NOVENO:** Por la Subdirección de Autoridad Ambiental de esta Corporación notificar el contenido de la presente Resolución al Representante Legal del CONSORCIO RIO TAPIAS, o a su apoderado debidamente constituido.

**ARTICULO DECIMO:** Por la Subdirección de Autoridad Ambiental notificar el contenido de la presente Resolución a la Procuraduría Agraria y Ambiental de La Guajira.

#### **ARTICULO DECIMO**

**PRIMERO:** Por la Subdirección de Autoridad Ambiental de esta Corporación, remitir copia del presente acto administrativo al Grupo de Seguimiento Ambiental de la entidad para lo de su competencia.

#### **ARTICULO DECIMO**

**SEGUNDO:** Por la Subdirección de Autoridad Ambiental de esta Corporación, remitir copia del presente acto administrativo a la Oficina Asesora de Planeación de la entidad para lo de su competencia con relación al Sistema de Información Geográfica.

**ARTICULO DECIMO**

**TERCERO:** Publíquese la presente Resolución en la Gaceta Oficial o Página WEB de la Corporación, para lo cual se corre traslado a la Secretaría General de la entidad.

**ARTICULO DECIMO**

**CUARTO:** Contra la presente Resolución procede el recurso de reposición en la forma y términos establecidos en la Ley 1437 de 2011.

**ARTICULO DECIMO**

**QUINTO:** La presente Resolución rige a partir de la fecha de su ejecutoria.

**NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dado en Riohacha, La Guajira, a los 31 de agosto de 2021



**SAMUEL LANO ROBLES**  
Director General

Proyectó: F. Mejía  
Revisó: J. Barros  
Aprobó: J. Palomino