

RESOLUCIÓN N°

1047

(12 JUL 2024)

“Por Medio De La Cual Se Otorga Un Permiso De Ocupación De Cauce”

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CHOCÓ – CODECHOCO EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES Y EN ESPECIAL LAS CONFERIDAS POR EL DECRETO LEY 2811 DE 1974, LA LEY 99 DE 1993, DECRETO 1076 DE 2015, Y

CONSIDERANDO

Que de acuerdo con lo estipulado en el artículo 42 del Código de Recursos Naturales, Decreto ley 2811 de 1974, pertenecen a la nación los recursos naturales renovables y demás elementos ambientales regulados por el código, sin perjuicio de los derechos legítimamente adquiridos por los particulares.

Que particularmente sobre las aguas y sus cauces, los artículos 80 y 83 del mismo estatuto, establece que son de dominio público, inalienable e imprescriptible, sin perjuicio de los derechos privados adquiridos con arreglo a la ley.

Que de conformidad con lo consagrado en los artículos 102 del Decreto Ley 2811 de 1974 y 2.2.3.2.12.1 del Decreto 1076 de 2015, para la intervención del cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitarse ante la autoridad ambiental competente

Que a la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó CODECHOCO le fue asignado el manejo, administración y fomento de los recursos renovables dentro del territorio de su jurisdicción.

Que el numeral 9 del artículo 31 de la ley 99 de 1993, establece como función de las Corporación Autónoma Regional y de Desarrollo Sostenible: *“Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamientos forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva”*.

Que el Decreto 1076 del 2015, en su artículo No. 2.2.3.2.12.1. **“Ocupación construcción obras ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua 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.”**

RESOLUCIÓN N° 7047
(12 JUL 2024)

Que en atención a lo dispuesto en el artículo 2.2.3.2.19.10 del Decreto 1076 de 2015 y el artículo 124 del Decreto 2811 de 1974, cuando ocurriesen situaciones extraordinarias, los propietarios, poseedores, tenedores o administradores de predios o las Asociaciones de Usuarios, podrán construir obras de defensa sin permiso de la autoridad ambiental, dando aviso de tal hecho dentro de los seis días siguientes a la iniciación de dichas obras.

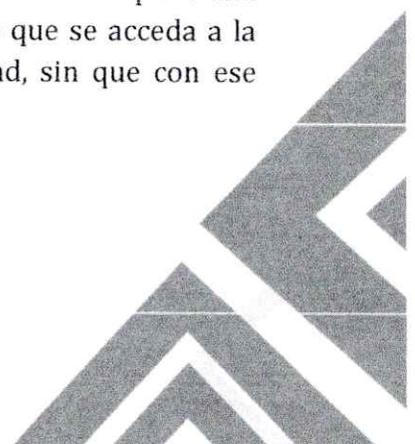
Que en armonía con lo dispuesto en los artículos 2.2.3.2.19.1 y siguientes del Decreto 1076 de 2015, resulta obligatorio presentar para su aprobación los planos de las obras necesarias para la ocupación de un cauce que garantice la utilización, defensa y conservación del recurso hídrico; por lo tanto, una vez realizada la visita se podrá solicitar la información que técnicamente sea necesaria, con el fin de decidir sobre la viabilidad o no del premiso.

Que acorde con lo dispuesto en el artículo 70 de la Ley 99 de 1993, es deber de la autoridad ambiental competente, dictar un auto de iniciación del trámite al recibir una petición para iniciar una actuación administrativa ambiental, así como notificarlo y publicarlo.

Que además, los Decretos reglamentarios del Código de Recursos Naturales, como el Decreto 1541 de 1978, que regula el permiso de ocupación de cauce, compilado por el Decreto 1076 de 2015, por medio el cual se expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, dispone:

“Artículo 2.2.3.2.3.1.: Se entiende por cauce natural la faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos por efecto de las crecientes ordinarias; y por el lecho de los depósitos naturales de aguas, el suelo que ocupa hasta donde llegan los niveles ordinarios por efectos de lluvias o deshielo.”

Que una vez analizada la normatividad anterior, se tiene que en nuestra legislación la ocupación de cauce es un permiso que ostenta una connotación de excepcional, es decir, solo es viable su autorización en razón de ciertas condiciones especiales analizadas para cada caso concreto, ello, por ser los cauces bienes de uso público inalienables e imprescriptibles. Es decir, el otorgamiento del permiso de ninguna manera implica una transferencia de dicho derecho del Estado al particular, solo permite que se acceda a la utilización de un bien público cuya función es servir a la comunidad, sin que con ese permiso se pierda esta última connotación.



RESOLUCIÓN N°

(12 JUL 2024)

1047
)

Que mediante formulario único nacional el señor **JHON HEDIER TERÁN HINESTROZA**, identificado con cédula de ciudadanía 11.801.920 de Quibdó, en calidad de representante legal de la empresa **INVERSIONES JEAN PAUL S.A.S**, identificado con NIT° 900096902-5 presentó permiso de Ocupación de Cauce en e marco del proyecto denominado “Restauración ambiental y social en la cuenca media del Atrato a través de la implementación de acciones en el marco de la Sentencia T-622, el cual ha de desarrollarse en el corregimiento de Villa Conto, Municipio de Rio Quito, en el Departamento del Chocó.

Que el Decreto 1076 de 2015 dispone: “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”.

Que con base en las Resoluciones 1280 de 2010, por medio de la cual el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, estableció la escala tarifaria para el cobro de los servicios de Evaluación y seguimiento de las licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de manejo y control ambiental para proyectos cuyo valor sea inferior a 2.115 SMMV, se liquidó el valor a pagar por concepto de Evaluación de dicho acto administrativo en el boletín oficial de la corporación el cual fue de **ONCE MILLONES CUARENTA Y UN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y UN PESOS (\$11.041.271)** Valor este que según factura visible a folio número 3 del expediente, fue cancelada por el solicitante.

Que esta Corporación, mediante auto No 050 del 02 de abril de 2024, admitió la solicitud en mención por considerar que reunía los requisitos establecidos en el decreto 1076 del 2015 y la Ley 99 de 1993.

Que mediante concepto técnico scca-140-47.28-2024-N°046, de fecha de 13 de junio de 2024, emitido por el la subdirección de Calidad y Control Ambiental de CODECHOCO, realizó visita técnica de inspección ocular al sitio donde se pretende realizar ocupación de un cauce, con la finalidad de determinar las condiciones ambientales de que permitan otorgar o no el permiso solicitado, para lo cual informó lo siguiente:

OBSERVACIONES

Una vez revisada la documentación técnica anexa presentada por la empresa Inversiones Jean Paul S.A.S identificado con el Nit: 900096902-5, y representada legalmente por el señor Jhon Heider Terán Hinestroza,



RESOLUCIÓN N°

10 47 75

(12 JUL 2024)

identificado con cedula de ciudadanía N° 11.801.920, para la evaluación del permiso de Aprovechamiento de cauce para el proyecto.

En primera instancia se hace la revisión de los documentos presentados los cuales consta de los siguientes:

1. Solicitud Formal. (1 folios)
2. Formulario de único nacional de solicitud de permiso de ocupación de cauce medianamente diligenciado. (1 folios)
3. Formato de liquidación de trámite ambiental
4. Constancia de pago para la prestación del servicio de evaluación del permiso de ocupación de Cauce. (2 folios)
5. Cédula del solicitante.
6. RUT.
7. Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica (con fecha de expedición no superior a 3 meses)
8. Documentos del apoderado (tarjeta profesional, y cedula)
9. Un documento con las Especificaciones Técnicas del proyecto

METODOLOGÍA

La revisión y evaluación de la solicitud del trámite de ocupación de cauce consistió en:

Paso N° 1. Realizar la revisión y evaluación de los documentos técnicos suministrados por la empresa Inversiones Jean Paul S.A.S, identificado con el Nit: 900096902-5, relacionados con la solicitud de permiso de ocupación de cauce, para la ejecución del proyecto: "Restauración ambiental de la cuenca media del Atrato en el marco de la sentencia T-622 de 2016, mediante la adecuación hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito".

Paso N° 2. Verificar en campo que los puntos críticos, en el tramo localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito, para las obras o actividades que requieren la ocupación de cauce, al ejecutar el proyecto: "Restauración ambiental de la cuenca media del Atrato en el marco de la sentencia T-622 de 2016, mediante la adecuación hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito". no existe ningún hallazgo que dificulte su construcción y operación.

Paso N° 3. Verificar el uso que da la comunidad al cuerpo de agua, en el área donde se ejecutará la obra.

LOCALIZACIÓN:

El Río Quito pertenece a la cuenca del río Atrato, se constituye en la corriente principal que surca el territorio del municipio del mismo nombre; Este es un río meándrico que presenta una extensión de aproximadamente 70 Km (Córdoba, Zea & Murillo, 2006), un caudal de 200 m³/s en época de verano (IIAP, 2014) y una inclinación de 15% desde la desembocadura del río Cértégui y San Pablo en el río Quito, hasta la desembocadura en el río Atrato. Lo que lo hace navegable todo el año; nace en el Cerro de Chachajo en las estribaciones de la Serranía del Baudó, a los 5°25' de latitud norte y 76°40' de longitud este, respecto al Meridiano de Greenwich, y una altura promedio de 45 m.s.n.m. A lo largo del río se presenta actividad minera de pequeña, mediana y gran escala, siendo más intensiva en la cabecera y disminuyendo progresivamente hacia la desembocadura. Desde el río

RESOLUCIÓN N° 1037

(15 JUL 2024)

Cértegui y San Pablo se observa alta sedimentación, turbidez en el agua, alteraciones drásticas en el cauce principal del río y acumulación de residuos de minería ("tailings").

Teniendo en cuenta la zonificación hidrológica del país, la cuenca del río Quito pertenece al área hidrográfica del Caribe de la zona hidrográfica del río Atrato - Darién y la subzona Hidrográfica del Río Quito (IDEAM, 2017) (Tabla 1). La localización de las cuencas y micro cuencas, así como la red de drenaje aferente al río Quito se muestra en el mapa No. 2. Algunos de sus principales tributarios son: Río San Pablo, Río Cértegui, Río Pato, Río Paimadó, Quebrada Curundo, Quebrada Chigorodó, entre otras.

El Río Quito pertenece a la cuenca del río Atrato la cual se determina de la siguiente manera:

Tabla No. 1. Codificación de cuerpos de agua en ordenamiento

| Código Área hidrográfica | Área hidrográfica | Código Zona Hidrográfica | Zona Hidrográfica | Código Subzona Hidrográfica | Subzona Hidrográfica |
|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------|
| 1 | Caribe | 11 | Atrato - Darién | 1103 | Río Quito |

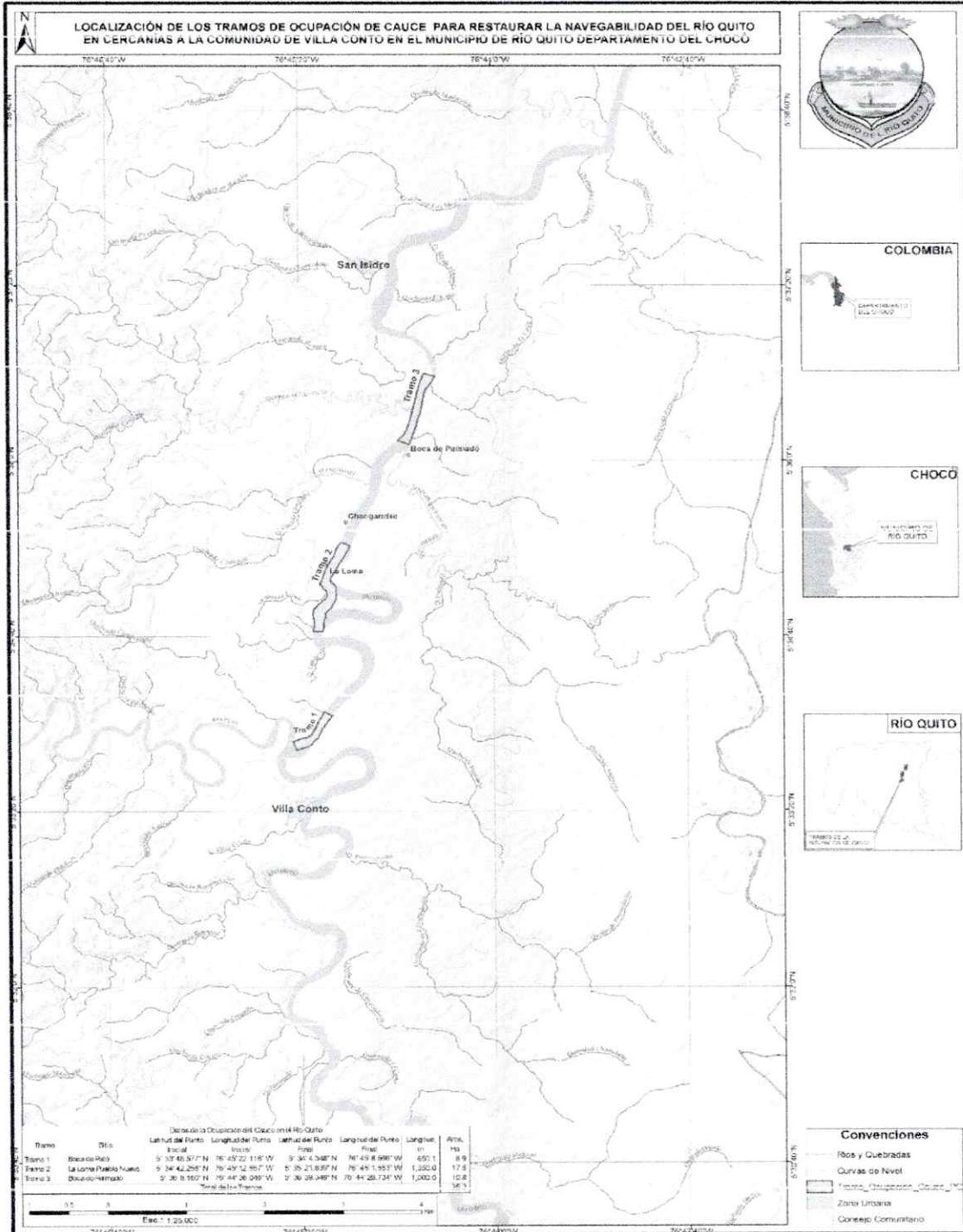
Fuente: PORH Río Quito - CODECHOCO 2017

La intervención que se quiere realizar para la ocupación de cauce del proyecto: "Restauración ambiental de la cuenca media del Atrato en el marco de la sentencia T-622 de 2016, mediante la adecuación hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito", se encuentran ubicadas en las siguientes coordenadas:

Datos de la Ocupación del Cauce en el Río Quito

| Tramo | Sitio | Latitud del Punto Inicial | Longitud del Punto Inicial | Latitud del Punto Final | Longitud del Punto Final | Longitud, m | Volumen | Área, Ha |
|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------|------------|----------|
| Tramo 1 | Boca de Pató | 5° 33' 48.577" N | 76° 45' 22.116" W | 5° 34' 4.348" N | 76° 45' 8.566" W | 650,1 | 230,680 m3 | 6,9 |
| Tramo 2 | La Loma Pueblo Nuevo | 5° 34' 42.258" N | 76° 45' 12.557" W | 5° 35' 21.839" N | 76° 45' 1.553" W | 1.350,0 | | 17,5 |
| Tramo 3 | Boca de Paimadó | 5° 36' 8.160" N | 76° 44' 36.046" W | 5° 36' 39.349" N | 76° 44' 26.734" W | 1.000,0 | | 10,8 |
| Total, de los Tramos | | | | | | | 230,680 m3 | 35,2 |

RESOLUCIÓN N° 1047
(12 JUL 2024)



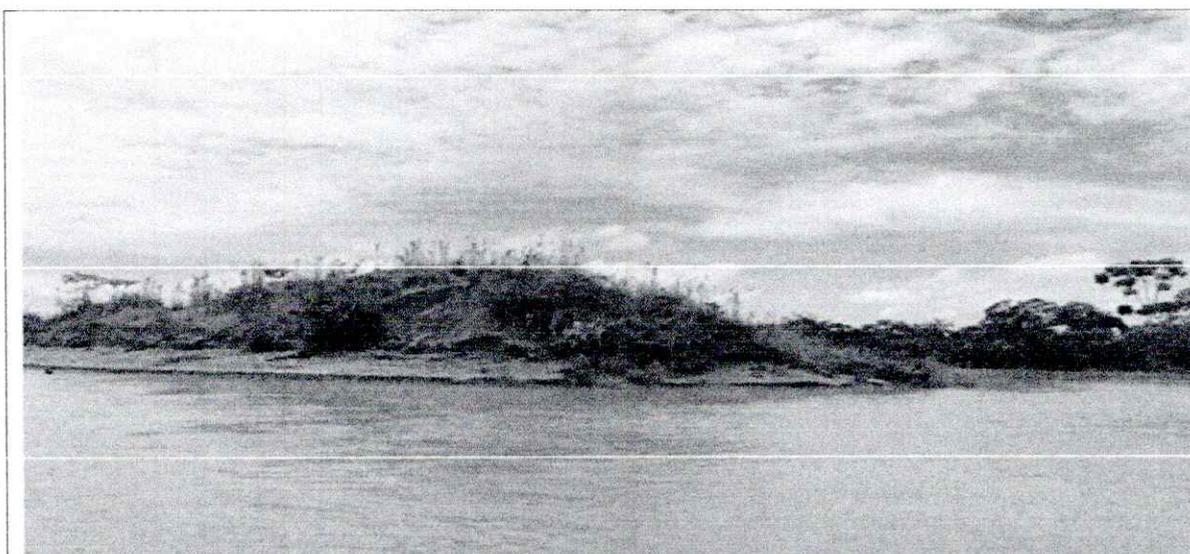
RESOLUCIÓN N° 10 47 3

(12 JUL 2024)

Imagen N° 1. Ubicación del proyecto
(Fuente: Expediente Inversiones Jean Paul)

OBRAS A REALIZAR

Las obras de protección de orillas son estructuras construidas para proteger las áreas aledañas a los ríos contra los procesos de erosión de sus márgenes producto de la excesiva velocidad del agua, que tiende arrastrar el material del fondo y de las bancas del río, debido al régimen de precipitaciones abundantes sobre todo en época de invierno; así como la potencialidad de ocurrencia de inundaciones. Estas obras se colocan en puntos localizados, especialmente para proteger algunas poblaciones y, singularmente, las vías de comunicación u otras obras de arte construidas cerca del borde del río.



Lugar: Corregimientos entre San Isidro y Villa Conto – Río Quito -
Coordenadas: 5° 34' 42.258" N 76° 45' 12.557" W
OBS. Montaña de sedimentos de mas de 3,5 metros de altura





CODECHOCÓ
Corporación Autónoma Regional
Para el Desarrollo Sostenible del Cauca

DG-100-79.21-2024- N°032

RESOLUCIÓN N°
12 JUL 2024

10 47 03

()



Lugar: Corregimientos entre San Isidro y Villa Conto – Rio Quito
OBS. Montaña de sedimentos de mas de 3,5 metros de altura



Lugar: Centro poblado Frente Bocas de Paimadó – Rio Quito
Coordenadas: 5° 36' 8.160" N 76° 44' 36.046" W



RESOLUCIÓN N° 1047 J

(12 JUL 2024)



Lugar: Aguas arriba del Centro poblado Frente Bocas de Paimadó – Río Quito
Coordenadas: 5° 33' 37.686" N 76° 45' 14.928" W

Se tiene proyectado realizar dragado del río Quito en los sectores especificados por la ocupación de cauce, que comprende las operaciones de extracción, transporte y vertido de dichos materiales pétreos sobre la zona afectada, ya que esta presenta socavación en un tramo y peligro de desbordes que llevan a inundaciones.

Realizando la estabilización con el material pétreo extraído, este vertimiento será compactado, dándole la modelación; un corte tipo playa con una base plana y un ángulo aproximado de 40°. Permittedose así la estabilización del material sin usar estructura rígida.

Todo lo anterior sirve también para aumentar el calado del río Atrato, para facilitar el tráfico de embarcaciones o bien aumentar la capacidad de transporte de agua en río para evitar inundaciones aguas abajo.

Para la construcción de las obras o actividades que requieren la ocupación de cauce, en el marco del proyecto: "Restauración ambiental de la cuenca media del Atrato en el marco de la sentencia T-622 de 2016, mediante la adecuación hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito", se realizarán las siguientes actividades.

A continuación, se presenta la descripción de las obras a ejecutar en este tramo (extraído del Expediente presentado por la empresa:



RESOLUCIÓN N° 10 47

(12 JUL 2024)

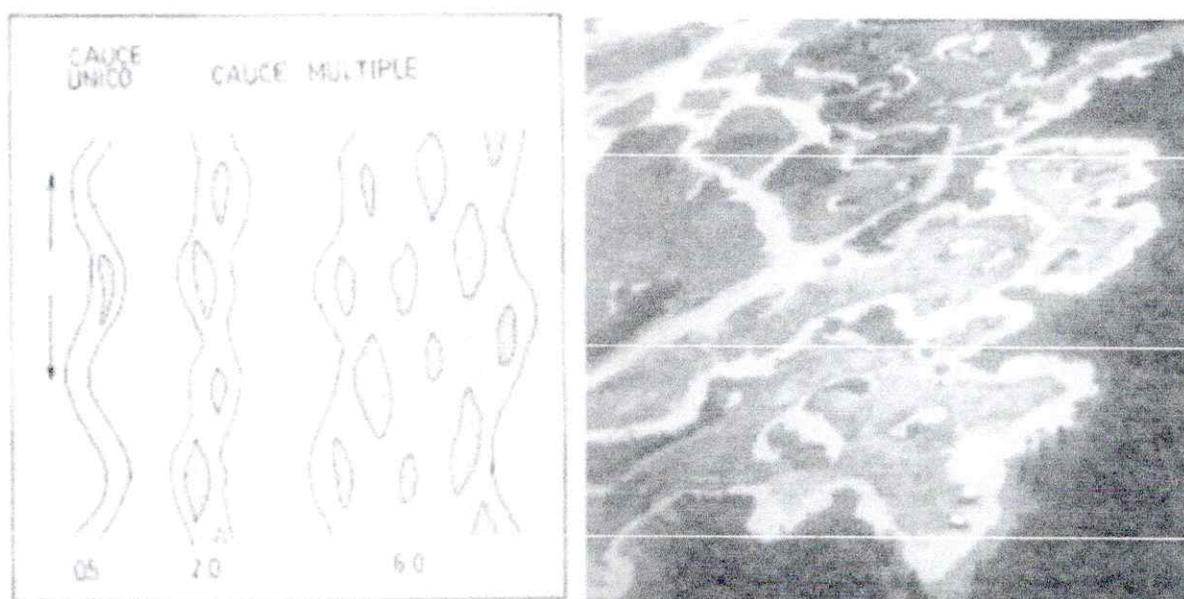
Este tipo de planeación se basa en modelos a múltiples niveles locales y regionales, y una visión holística que involucre diferentes escalas espaciales, niveles de organización y diversas disciplinas, el orden cronológico con que deberán realizarse las actividades en este proceso será aproximadamente el siguiente:

Recuperar un canal principal en el río Quito

Disponer los sedimentos y cuerpos extraños del río Quito, en sitios en 3 km.

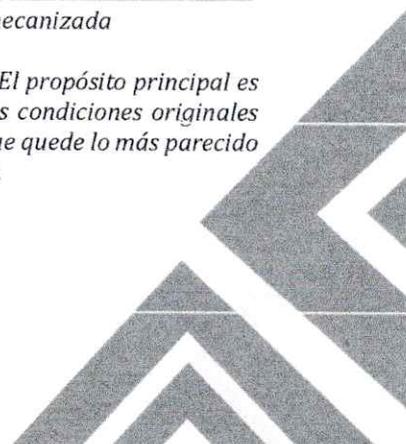
En el proceso de explotación mecanizada con dragones que trabajan erosionando y succionando la tierra y el agua, se produce desviación, modificación, ramificación y sedimentación del cauce principal. La remoción de estériles (capa superficial del suelo) para llegar a la roca donde se encuentra el oro, genera socavaciones que son cubiertas por las aguas, estas máquinas van desmoronando y comiendo las orillas de manera voraz adentrándose en tierra firme tras la veta del precioso metal, es así como se produce la modificación de la morfología del cauce. Es importante señalar que por falta de un adecuado plan de manejo ambiental -PMA de estos emprendimientos mineros, en la mayoría de casos la capa orgánica superficial o arable se dispuso inapropiadamente y terminó perdiéndose junto con todos sus recursos biológicos por erosión o escorrentía al momento de la explotación minera.

Las grandes playas o montículos de sedimentos ubicadas en diferentes puntos dentro del cauce del río, se convierte en un obstáculo que limita la rápida evacuación del agua en eventos de crecida pues disminuye la capacidad hidráulica del canal e impide la navegabilidad del mismo.



Figuras No. 1. Proceso progresivo de modificación de cauce por minería mecanizada

Esta actividad se realizará con maquinaria amarilla tipo retroexcavadora y Bulldozer. El propósito principal es darle uniformidad al terreno y profundidad al cauce principal tratando de emular las condiciones originales anteriores a la perturbación, la superficie del suelo será reacondicionada de forma tal que quede lo más parecido posible a las características originales en cuanto a su relieve, pendientes, y ondulaciones.



RESOLUCIÓN N° 108724

(12 JUL 2024)

Para la corrección del cauce y adecuación hidráulica del cauce del río Quito como primero se va a realizar un perfilamiento topográfico para corroborar el análisis multitemporal realizado con imágenes de satélite en 2019, (Universidad de Manizales 2019) y la formación del cauce actual para determinar la ruta del cauce principal a seguir.

Se realizará movilización de material pétreo que obstruya el cauce principal y se profundizara el canal, los ramales o canales secundarios generados artificialmente serán taponados con el material movido, este también se depositara a lado y lado del cauce destaponado a una distancia y con una pendiente suficiente para que no se erosiones y caiga de nuevo al canal.

El material removido se destinará, para la construcción de un lleno hidráulico, en las márgenes derechas e izquierdas Según sea el punto de trabajo sobre del río Quito, con la finalidad de aumentar la cota terreno en estas zonas para mitigar las consecuencias de los fenómenos de inundación y recuperar la margen que se ha erosionado por acción de las líneas de flujo del río.

El lleno que se realizará por encima de la rivera ya que a esta altura empiezan los pisos de las viviendas ubicadas en las inmediaciones del cuerpo de agua.

ECUENCIA DE LA EXPLOTACIÓN

Mediante la ejecución de la obra de relleno longitudinal, se logrará proteger directamente los márgenes del efecto del golpeo de las olas sobre el terreno (actuaciones de "carácter defensivo") o bien modificar la intensidad de sus acciones: reducción de la velocidad de la corriente o modificación de los flujos secundarios (actuaciones de "carácter atacante").

Tabla No.2. Coordenadas del área a reacondicionar del Cauce del río Quito

| Coordenadas de la trayectoria el Río a intervenir | | | |
|---|--------------------------|------------------|--------------------|
| Ítem | Descripción | Latitud | Longitud |
| P1 | Punto Inicio Kilometro 0 | 5° 33' 13,523" N | 76° 45' 19,126" W |
| P2 | Kilómetro 1 | 5° 33' 35,187" N | 76° 44' 54,718" W |
| P3 | Kilómetro 2 | 5° 33' 42,097" N | 76° 45' 10,579 W |
| P4 | Punto final Kilometro 3 | 5° 33' 48,123" N | 76° 45' 23,221 " W |

El área longitudinal de trabajo está ubicada en el cauce del río tomando como punto uno la comunidad de Villa Conto luego bajando tres kilómetros hasta llegar al punto final en las bocas del río Pato, tendrá las siguientes coordenadas.

EQUIPOS A UTILIZAR:

Los equipos con que se cuenta para realizar esta actividad son:

| Cantidad | Lista de equipos |
|----------|--------------------------|
| 1 | Dragon de 16" a 18" |
| 1 | Retro Excavadora Cat 225 |
| 1 | Bulldózer D6 o D4 |



RESOLUCIÓN N°
12 JUL 2024

De acuerdo a las características del área o la altura y estabilidad del sedimento a remover se emplearán las maquinarias lo cual se verifica una vez en campo.

La actividad se realizará, mediante dragado del terreno utilizando el agua del río Quito.

El dragón se utilizará en áreas donde se quiera realizar los jarillones como medidas de protección de las orillas. La draga extractiva es tipo 18", la cual está diseñada para la excavación y movimiento de sedimentos, especialmente en proyectos de dragado en cuerpos de agua, equipada con un cabezal de succión y una bomba potente que permite la extracción del lecho fluvial

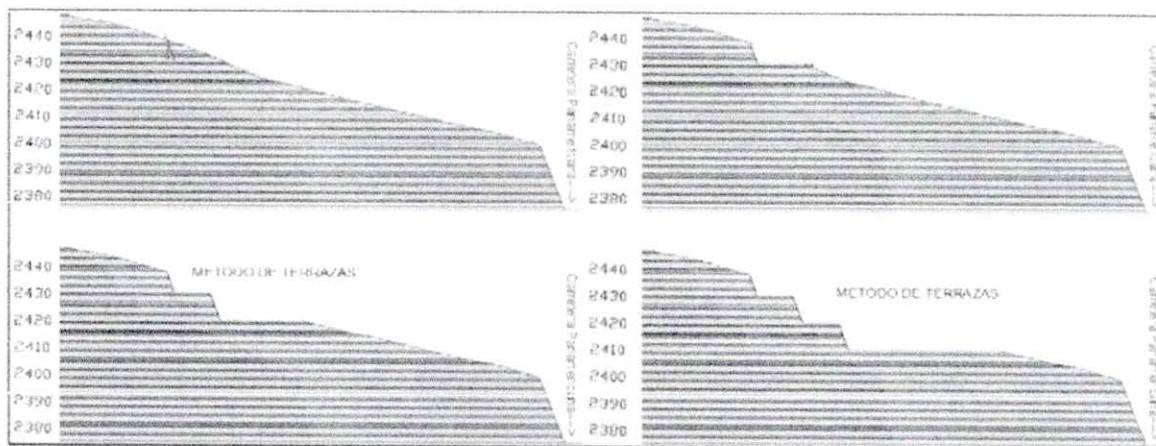
Características de la draga

| | |
|--------------------|--|
| Cabeza de Succión | Incorpora un cabeza de succión permite la aspiración de los sedimentos del lecho fluvial |
| Sistema de Control | Equipado con un sistema avanzado que permite facilitar la operación y el monitoreo de las funciones de la draga. |
| Sistema de bombeo | Motor Caterpillar de 1,150 revoluciones por minuto |
| Sistema de succión | Bomba solida de succión de 4.700 lt/s permite el movimiento de los sedimentos extraídos. |

El material sobrante producto de la actividad extractiva es regado con la ayuda de una retroexcavadora que se encargará de disponer organizadamente el material a lo largo de los 3km de a lado y lado de rivera del río Quito.

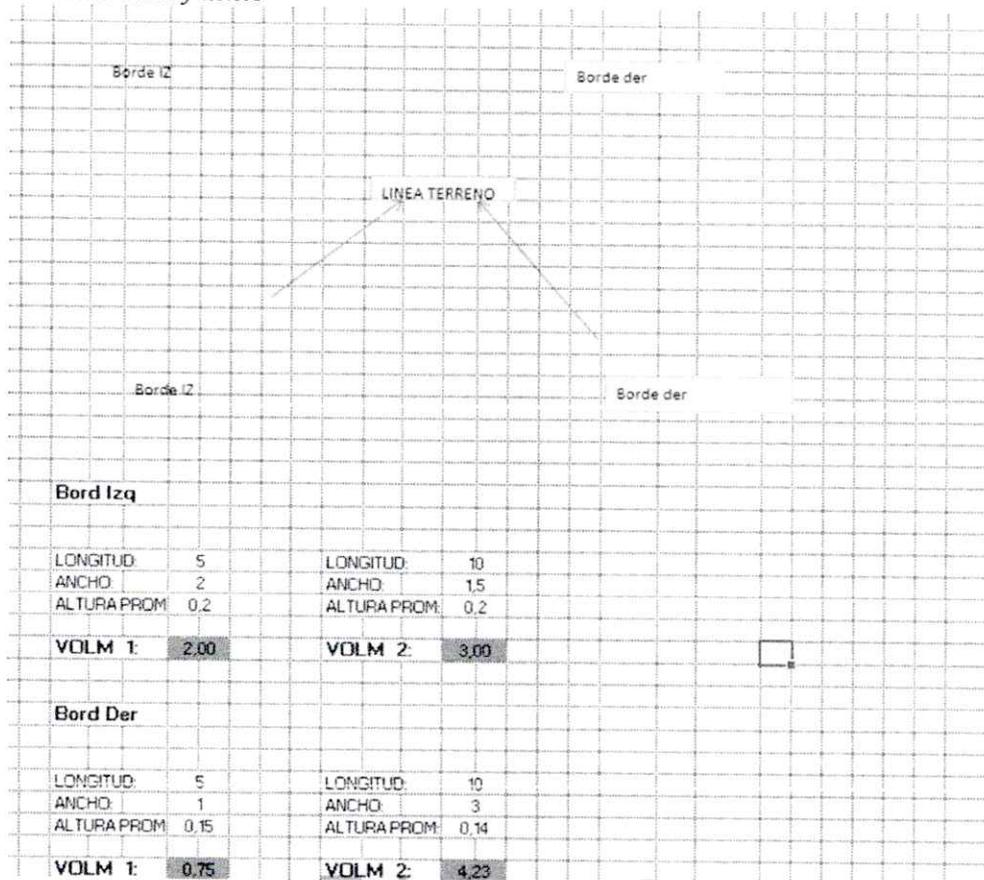
La secuencia de la explotación consiste en establecer la conformación del banco de explotación en el nivel superior a un nivel preestablecido y proceder a extraer mediante el equipo de arranque del material hasta marcar el banco superior, según la longitud existente, se es posible se avanza una longitud equivalente a la berma de dos bancos, aquí se inicia el corte de los bancos inferiores, se repite este proceso en sentido descendente hasta llegar al banco inferior y así sucesivamente hasta llegar al nivel patio. Se ha de descender el equipo de arranque hasta el banco inferior y se repite la operación de extracción, teniendo siempre presente la conformación del talud, ver figura 2.

Figuras No. 2. Secuencia de explotación de bancos

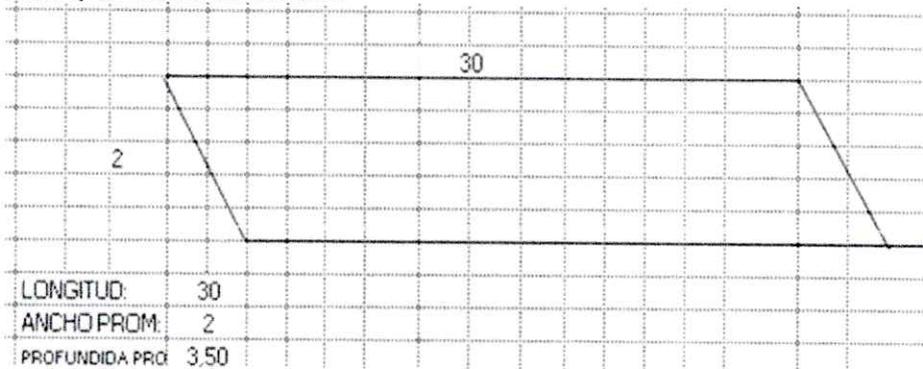


RESOLUCIÓN N° 10 47
(12 JUL 2024)

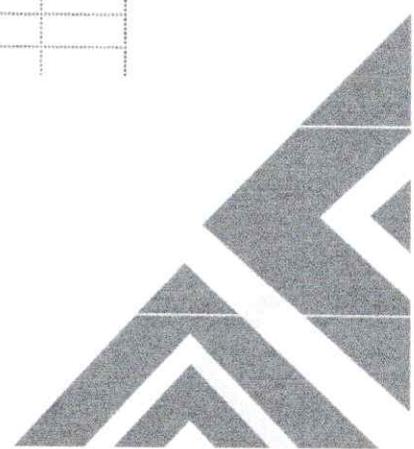
Figuras No. 3. Excavación y llenos



Figuras No. 4 Terraplén relleno con material



Figuras No. 5 Material del sitio compactado



RESOLUCIÓN N° 10 47
(12 JUL 2024)

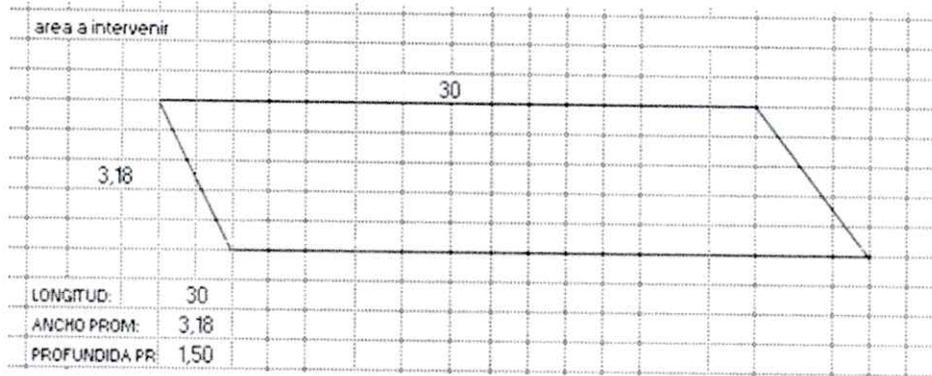
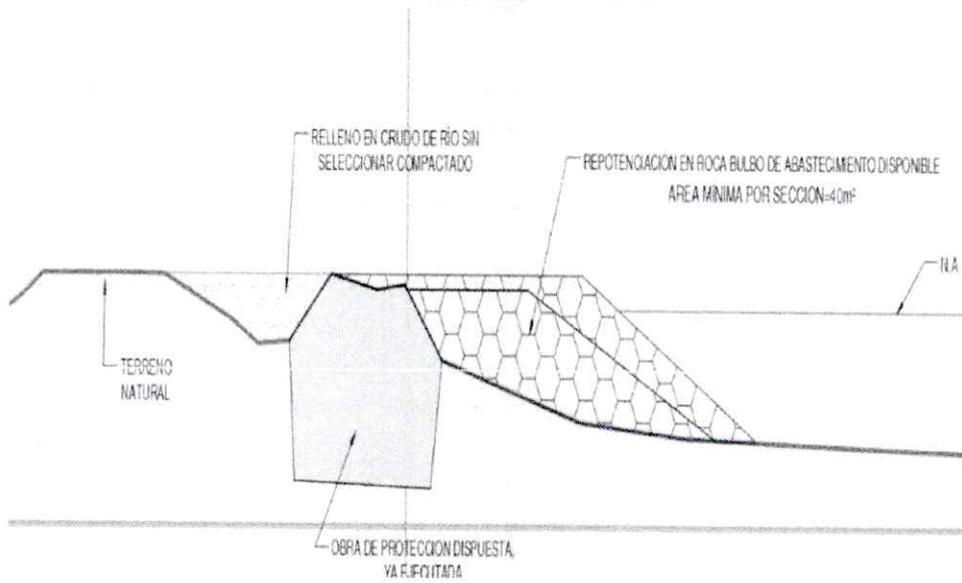


Figura No 6 diseño obra propuesta de canalización



Esquema de la retroexcavadora



RESOLUCIÓN N° 1041032
(12 JUL 2024)



Registro fotográfico de actividad a realizar

Especificaciones Técnicas de la Retroexcavadora



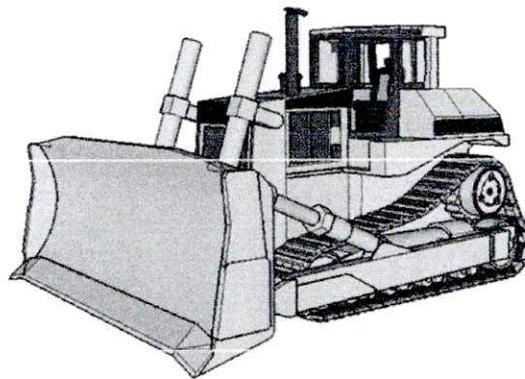
RESOLUCIÓN N°

(2 JUL 2024)

| Motor | | Mando | |
|--|--------------------------------|---|---|
| Modelo del motor | C7.1 ACERT Cat | Velocidad máxima de desplazamiento | 5.3 km/h / 3.4 mph |
| Tipo | Inyección directa | Tracción máxima en la barra de tiro | 248 kN / 55 752.6 ibf |
| Potencia del motor (ISO 14396) | 159 kW / 213 hp | Capacidades de llenado de servicio | |
| Potencia neta (SAE J1349/ISO 9249) | 157 kW / 211 hp | Capacidad del tanque de combustible | 520 L / 137.4 gal EE.UU. |
| Cilindrada | 7.01 L / 428 pulg ³ | Sistema de enfriamiento | 31 L / 8.2 gal EE.UU. |
| Calibre | 105 mm / 4.13" | Aceite del motor | 22 L / 5.8 gal EE.UU. |
| Carrera | 135 mm / 5.31" | Mando de la rotación | 19 L / 2.6 gal EE.UU. |
| Velocidad nominal (motor) | 1.800 rpm | Mando final (cada uno) | 0 L / 1.6 gal EE.UU. |
| Velocidad alta en vacío | 1.700 rpm | Sistema hidráulico (incluido el tanque) | 310 L / 81.9 gal EE.UU. |
| Velocidad baja en vacío | 950 rpm | Tanque hidráulico | 257 L / 67.9 gal EE.UU. |
| Par máximo a 1.400 rpm | 900 N·m / 663.8 lb-ft | Sistema hidráulico | |
| Altitud máxima (sin reducción de la potencia del motor) | 3.000 m / 9.842' | Sistema principal: flujo máximo en desplazamiento HUL (1.800 rpm) | 254 × 2 (908 en total) / 67.1 × 2 (134.2 en total) gal EE.UU./min |
| Altitud máxima (con reducción de la potencia del motor) | 5.000 m / 16.404' | Sistema principal: flujo máximo en desplazamiento L/L (1.700 rpm) | 247 × 2 (494 en total) / 65.2 × 2 (130.4 en total) gal EE.UU./min |
| <ul style="list-style-type: none"> Todos los valores de la potencia (hp) del motor están expresados en el sistema métrico, incluidos los valores indicados en la carátula. El Motor C7.1 ACERT cumple con las normas de emisiones equivalentes a Tier 2 de la EPA de EE. UU. y Stage II de la UE. La potencia neta publicada es la potencia disponible en el volante cuando el motor está equipado con ventilador, filtro de aire, silenciador y alternador. Máxima potencia neta del motor a una altitud de hasta 3.000 m (9.842') (se requiere reducción de potencia del motor a más de 3.000 m [9.842']). | | Sistema principal: flujo máximo (cada uno) en operación (1.700 rpm) | 240 × 2 (480 en total) / 63.4 × 2 (126.8 en total) gal EE.UU./min |
| Pesos | | Sistema de rotación: flujo máximo | 240 l/min / 63.4 gal EE.UU./min |
| Peso en orden de trabajo mínimo* | 28.955 kg / 63.830 lb | Presión máxima: equipo | 35 MPa / 5 076.4 lb/pulg ² |
| Peso en orden de trabajo máximo** | 30.305 kg / 66.810 lb | Presión máxima: desplazamiento | 35 MPa / 5 076.4 lb/pulg ² |
| <ul style="list-style-type: none"> *Tren de rodaje largo, pluma de alcance de 6.15 m (20' 2") HD, brazo R2.65C/B2 (8' 8") HD, cucharón de 1.54 m³ (2.02 yd³), zapatas de cadena de garras triple de 600 mm (24") **Tren de rodaje largo, pluma para excavación de gran volumen de 5.55 m (18' 3"), brazo M2.5DB (8' 2"), cucharón de 2.12 m³ (2.77 yd³), zapatas de cadena de garras triple de 800 mm (32") | | Presión máxima: giro | 27.5 MPa / 3 982.7 lb/pulg ² |
| Mecanismo de giro | | Sistema piloto: flujo máximo | 23.1 l/min / 6.1 gal EE.UU./min |
| Velocidad de giro | 9.6 rpm | Sistema piloto: presión máxima | 3.920 kPa / 568.6 lb/pulg ² |
| Par de giro | 82.2 kN·m / 60.627.6 lb-ft | Cilindro de la pluma: calibre | 140 mm / 5.5" |
| | | Cilindro de la pluma: carrera | 1.407 mm / 55.4" |
| | | Cilindro del brazo: calibre | 150 mm / 5.9" |
| | | Cilindro del brazo: carrera | 1.646 mm / 64.8" |
| | | Cilindro del Cucharon CB2: calibre | 135 mm / 5.3" |
| | | Cilindro del Cucharon C.B2: carrera | 1.156 mm / 45.5" |
| | | Cilindro del Cucharon DB: calibre | 150 mm / 5.9" |
| | | Cilindro del Cucharon DB: carrera | 1.151 mm / 45.3" |

El buldócer se utilizará para el paso y repaso como equipo complementario de la retroexcavadora regando el material, y realizando el trabajo de compactación que permite la estabilidad del material vertido.

Esquema del Buldócer D6



RESOLUCIÓN N° 1047
 (12 JUL 2024)

Especificaciones Técnicas del Bulldozer

Tren de rodaje

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| - Presión específica sobre el suelo | 31.9 kPa |
| - Área de contacto con el suelo | 9 m ² |
| - Tamaño de una zapata estándar | 915 mm |
| - Número de zapatas de un lado | 45 |
| - Número de cojinetes a cada lado | 8 |
| - Ancho de vía | 2225 mm |

Transmisión

| | |
|-----------------------------------|--|
| - Número de marchas adelante | 3 |
| - Número de marchas atrás | 3 |
| - Velocidad máxima hacia adelante | 11.3 km/h |
| - Velocidad máxima marcha atrás | 14.4 km/h |
| - Tipo de transmisión | transmisión planetaria con cambio de fuerza de velocidades |

Motor

| | |
|-----------------------|------------------|
| - Fabricante | Caterpillar |
| - Modelo | 3306 |
| - Potencia total | 122.4 kW |
| - Potencia efectiva | 123 kW |
| - Potencia medida en | 1800 RPM |
| - Cilindrada | 10.5 l |
| - Número de cilindros | 6 |
| - Aspiración | Turbocomprensión |

Dimensiones

| | |
|---|--------------|
| - Longitud sin cuchilla | 4485 mm |
| - Longitud con cuchilla | 5176 mm |
| - Distancia entre las cadenas de la oruga | 3140.0000 mm |
| - Altura hasta la parte superior de la cabina | 3138 mm |
| - Longitud de la cadena de la oruga a nivel del suelo | 3265 mm |
| - Despeje sobre el suelo | 382 mm |

Cuchilla de serie

| | |
|------------------------|--------------------|
| - Ancho | 3990 mm |
| - Altura | 1098 mm |
| - Volumen | 3.7 m ³ |
| - Profundidad de corte | 656 mm |

DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD Y ÁREA A PROTEGER:

La longitud que se requiere proteger de la orilla de una corriente depende de las condiciones locales del sitio. En términos generales la protección debe cubrir una distancia mayor que la longitud impactada en forma severa por las fuerzas de erosión.

Se determinó proteger 3.000 metros de la orilla del río Quito y remover 90.000 m³ de material pétreo, el realce de del nivel sería de 1.5 m sobre el nivel del agua, como se observa en el cuadro siguiente:

Tabla 3. Metros cúbicos de acuerdo a largo, ancho y profundidad del cauce a establecer

| LON | ANCHO | ALTO | CANT | CANT. PARCIAL |
|-------|-------|------|------|--------------------------|
| 3.000 | 15 | 2 | 1 | 90.000 (m ³) |

El volumen de 90.000m³ a remover se establecieron al tomar las medidas estándares que se requieren para el nuevo cauce con una profundidad media de 2 metros y con un ancho de 15 metros, en todo caso la medida de la longitud formal siempre será 3km, el rendimiento estándar de una retroexcavadora será es de 60m³/h.

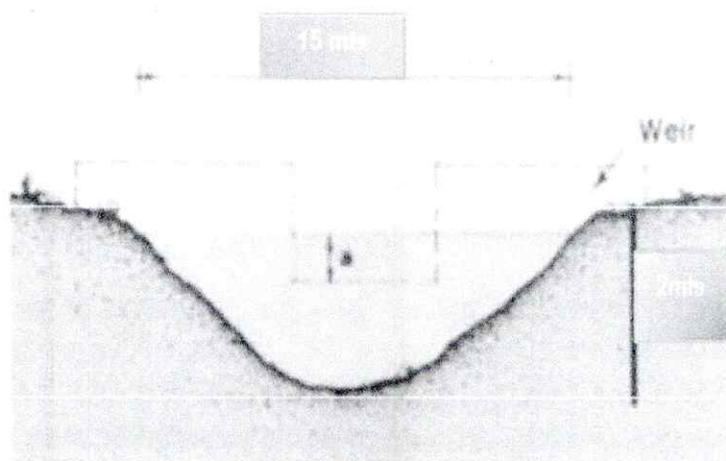


RESOLUCIÓN N° 10 47 24

(12 JUL 2024)

El canal Longitudinalmente en tres kilómetros (3 km) deberá quedar con la forma morfológica que tenía anterior para lo cual se realizara una rectificación topográfica del relieve y un análisis de imágenes antiguas, con base en esto se trazara la ruta a seguir nuevamente, se toma como cantidad formal la longitud dado que las otras medidas son variables, los volúmenes reflejados son los siguientes:

Figuras No. 4. Ancho y profundo del canal principal una vez reacondicionado



La ocupación de cauce solicitada se deriva de la necesidad de intervenir las márgenes izquierda y derecha desde la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito, para la captación y utilización de material de relleno extraído del cauce, con el fin de desarrollar medidas de mitigación de erosión y mejoramiento de taludes, destinado a verse en los frentes rivereros dentro de las coordenadas punto de inicio 5° 33' 13,523" N - 76° 45' 19,126" W y punto final 5° 33' 48,123" N - 76° 45' 23.221 " W en una longitud de 3.000 m, por ancho de 15 m para un área total de 45.000 m², con una profundidad de 2 m para un volumen de 90.000 m³.

Para la realización de los trabajos de extracción de material arrastre del cauce del Río Quito, conformación de los taludes, se utilizará retroexcavadora sobre un pianchón, lo cual evitará la construcción de un Jarillón o zona de circulación de maquinaria y maximizará el avance de la obra, las actividades complementarias necesarias para la ejecución de la obra se realizará de forma manual (establecimiento de especies protectoras sobre la terraza formada con el material sedimentado), para lo cual la mano de obra no calificada será contratada en una gran proporción con la comunidad del municipio de Río Quito.

Las obras a desarrollar son con la finalidad de conformar los taludes y así evitar desbordamientos e inundaciones, la intervención contempla modificaciones del cauce, y rectificación del mismo.

La calidad de la fuente en el tramo a intervenir es buena en cuanto a los parámetros organolépticos (olor, sabor, color, turbiedad, sustancias y materiales flotantes), por lo cual es necesario que en la etapa constructiva se realice un manejo adecuado a las grasas y aceites resultante y al material producto de la remoción para evitar afectaciones a la calidad del patrimonio hídrico; es válido anotar, que en el tramo donde se prevé la intervención se encuentra comunidad y asentamientos humanos que se puedan ver afectados por la ejecución de las obras.



RESOLUCIÓN N°

(12 JUL 2024)

El municipio de Río Quito, pertenece a la parte media de la cuenca del río Atrato, ubicado en la región de las calmas ecuatoriales; esta subcuenca corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo tropical (bmh-T), según el sistema de Holdridge; caracterizándose por presentar una temperatura mayor de 25 °C y precipitación de 1.500 a 3.000 mm.

Para el análisis hidroclimático de la subcuenca del Río Quito, se utilizaron los datos almacenados por IDEAM en el DHIME, los cuales constituyen información con un nivel de aprobación en revisión y definitivo, teniendo en cuenta que la información validada (definitiva) al encontrarse certificada, cuenta con un proceso de validación técnica necesaria que garantiza la calidad del dato. Para el caso de estudio se cuenta con la base de datos definitivos para los años entre 1977 – 2016, y de allí en adelante hasta el 2020, se encuentran en revisión, tomada de esta fuente se determina la oficialidad de la información, se utilizó la estación Aeropuerto de Quibdó para los datos de Humedad relativa, Brillo solar, evaporación y temperatura.

Con base en la información suministrada por el IDEAM se realizó el análisis de la información de precipitaciones medias y máximas el cual se presenta a continuación:

- Análisis registros de precipitación

Para la realización del análisis de las precipitaciones en las subzonas hidrográficas del municipio de Río Quito, se acudió a la información histórica recolectada en la estación de tipo pluviométrica, pertenecientes a la red del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, la estación Paimadó (Ver tabla 4).

| CODIGO | CAT | NOMBRE | MUNICIPIO | ALTITUD | ENT_OP | COORDENADAS ESTE W | | | COORDENADAS NORTE N | | |
|---------|-----|---------|-----------|---------|--------|--------------------|-----|------|---------------------|-----|------|
| | | | | | | | | | | | |
| 1103004 | PM | PAIMADO | RIO QUITO | 35 | IDEAM | 76° | 44' | 29'' | 5° | 28' | 59'' |

Tabla 4. Estación meteorológica utilizada para la zona de estudio - municipio de Río Quito. PM: Pluviométrica.

A partir de la información allí contenida se obtuvieron los registros multianuales de valores totales mensuales de precipitación que corresponde a la precipitación total del mes y el valor máximo mensual que hace referencia a la lluvia máxima en 24 horas, información que se encuentra contenida en las tablas 5 y 6.

| MESES | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | V.ANUAL |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| MEDIOS | 439.2 | 431.9 | 437.9 | 475.2 | 499.7 | 463.7 | 553.7 | 522.3 | 471.2 | 443.8 | 454.4 | 420.7 | 5613.6 |
| MAXIMOS | 902.0 | 1465 | 811.0 | 971.0 | 878.0 | 912.1 | 1149 | 1022 | 885.0 | 999.0 | 1006 | 864.0 | 1465.0 |
| MINIMOS | 47.2 | 30.0 | 20.7 | 55.4 | 68.3 | 76.0 | 49.0 | 48.3 | 44.0 | 40.0 | 30.0 | 56.5 | 20.7 |

Tabla 5. Valores Totales Mensuales de Precipitación (mm)-Estación: 1103004 Paimadó (1977-2016). Fuente: IDEAM

| MESES | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | V.ANUAL |
|---------------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|---------|
| MEDIOS | 89.0 | 95.2 | 103.6 | 100.7 | 109.4 | 91.5 | 94.8 | 101.1 | 91.3 | 92.6 | 91.0 | 97.5 | 96.5 |

RESOLUCIÓN N°

1047

()

12 JUL 2024

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MAXIMOS | 149.0 | 166.0 | 190.0 | 177.0 | 190.0 | 150.0 | 180.0 | 212.0 | 202.0 | 174.0 | 140.0 | 171.0 | 212.0 |
| MINIMOS | 11.0 | 12.0 | 17.0 | 17.0 | 16.0 | 12.0 | 11.0 | 9.0 | 9.0 | 8.0 | 9.0 | 16.0 | 8.0 |

Tabla 6. Valores Máximos Mensuales de Precipitación (mm) en 24 Horas-Estación:1103004 Paimadó (1977- 2016). Fuente: IDEAM

De la información obtenida se puede observar que el municipio de Río Quito, se caracteriza por registrar una precipitación media de 5856,2 mm/año.

- **Precipitaciones máximas en 24 horas**

Para el análisis de lluvias máximas en 24 horas, se requiere relacionar el registro de cada año con su respectivo dato máximo de lluvia con el año correspondiente ver tabla 7.

| Años | Precipitación (mm) máxima anual en 24 horas |
|------|---|
| 1977 | 140,00 |
| 1978 | 160,00 |
| 1979 | 140,00 |
| 1980 | 140,00 |
| 1981 | 140,00 |
| 1982 | 130,00 |
| 1983 | 202,00 |
| 1984 | 212,00 |
| 1985 | 131,00 |
| 1986 | 99,00 |
| 1987 | 132,00 |
| 1988 | 34,00 |
| 1989 | 17,00 |
| 1990 | 11,00 |
| 1992 | 105,00 |
| 1993 | 166,00 |
| 1994 | 133,00 |
| 1995 | 134,00 |

| Años | Precipitación (mm) máxima anual en 24 horas |
|------|---|
| 1996 | 136,00 |
| 1997 | 166,00 |
| 1998 | 158,00 |
| 1999 | 176,00 |
| 2000 | 177,00 |
| 2001 | 136,00 |
| 2002 | 137,00 |
| 2004 | 90,00 |
| 2005 | 133,00 |
| 2006 | 155,00 |
| 2007 | 132,00 |
| 2008 | 171,00 |
| 2009 | 140,00 |
| 2010 | 138,00 |
| 2011 | 167,00 |
| 2012 | 134,00 |
| 2013 | 190,00 |
| 2014 | 130,00 |



RESOLUCIÓN N°

(1047
10 JUL 2024)

| Años | Precipitación (mm) máxima anual en 24 horas |
|------|---|
| 2015 | 143,00 |

| Años | Precipitación (mm) máxima anual en 24 horas |
|------|---|
| 2016 | 130,00 |

Tabla 7. Valores de precipitación máximas (mm) en 24 horas por año Estación:11030 Paimadó.

De la tabla 7, se puede afirmar que para la zona de estudio la precipitación máxima promedio anual en 24 horas a nivel multianual es de 135,92 mm.

- Cálculo de la precipitación máxima en 24 horas para distintos períodos de retorno

El cálculo de la máxima precipitación en 24 horas para diferentes períodos se efectuó mediante el método de Gumbel, (ver tabla 6. Datos para los cálculos de la probabilidad de Gumbel).

| Nº | Año | Precipitación (mm) | |
|----|------|--------------------|------------|
| | | xi | (xi - x)^2 |
| 1 | 1977 | 140,00 | 16,6378116 |
| 2 | 1978 | 160,00 | 579,795706 |
| 3 | 1979 | 140,00 | 16,6378116 |
| 4 | 1980 | 140,00 | 16,6378116 |
| 5 | 1981 | 140,00 | 16,6378116 |
| 6 | 1982 | 130,00 | 35,0588643 |
| 7 | 1983 | 202,00 | 4366,42729 |
| 8 | 1984 | 212,00 | 5788,00623 |
| 9 | 1985 | 131,00 | 24,216759 |
| 10 | 1986 | 99,00 | 1363,16413 |
| 11 | 1987 | 132,00 | 15,3746537 |
| 12 | 1988 | 34,00 | 10387,901 |
| 13 | 1989 | 17,00 | 14142,2168 |
| 14 | 1990 | 11,00 | 15605,2694 |
| 15 | 1992 | 105,00 | 956,111496 |
| 16 | 1993 | 166,00 | 904,743075 |
| 17 | 1994 | 133,00 | 8,53254848 |
| 18 | 1995 | 134,00 | 3,69044321 |
| 19 | 1996 | 136,00 | 0,00623269 |
| 20 | 1997 | 166,00 | 904,743075 |
| 21 | 1998 | 158,00 | 487,479917 |
| 22 | 1999 | 176,00 | 1606,32202 |
| 23 | 2000 | 177,00 | 1687,47992 |
| 24 | 2001 | 136,00 | 0,00623269 |
| 25 | 2002 | 137,00 | 1,16412742 |
| 26 | 2004 | 90,00 | 2108,74307 |
| 27 | 2005 | 133,00 | 8,53254848 |

| Nº | Año | Precipitación (mm) | |
|----|------|--------------------|------------|
| | | xi | (xi - x)^2 |
| 28 | 2006 | 155,00 | 364,006233 |
| 29 | 2007 | 132,00 | 15,3746537 |
| 30 | 2008 | 171,00 | 1230,53255 |
| 31 | 2009 | 140,00 | 16,6378116 |
| 32 | 2010 | 138,00 | 4,32202216 |
| 33 | 2011 | 167,00 | 965,90097 |
| 34 | 2012 | 134,00 | 3,69044321 |
| 35 | 2013 | 190,00 | 2924,53255 |
| 36 | 2014 | 130,00 | 35,0588643 |
| 37 | 2015 | 143,00 | 50,1114958 |
| 38 | 2016 | 130,00 | 35,0588643 |



RESOLUCIÓN N° 10 87
(12 JUL 2024)

Tabla 8. Distribución de probabilidades pluviométricas método – Gumbel.

En la tabla 8, se aprecian los resultados del método y variables probabilísticas al igual que las precipitaciones máximas para diferentes periodos de frecuencia

Cálculo variables probabilísticas

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * S =$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 42,46 \text{ mm}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 135,92$$

$$F_{(x)} = e^{-e^{-\left(\frac{x-u}{\alpha}\right)}}$$

$$u = \bar{x} - 0,5772 * \alpha = 116,81 \text{ mm}$$

Cálculo de las Precipitaciones Diarias Máximas Probables para distintas frecuencias

| Periodo Retorno | Variable Reducida | Precip. (mm) | Prob. de ocurrencia | Corrección intervalo fijo |
|-----------------|-------------------|--------------|---------------------|---------------------------|
| Años | YT | XT'(mm) | F(xT) | XT (mm) |
| 2 | 0,3665 | 128,9465 | 0,5000 | 145,7096 |
| 2,33 | 0,5786 | 135,9670 | 0,5708 | 153,6427 |
| 5 | 1,4999 | 166,4672 | 0,8000 | 188,1079 |
| 10 | 2,2504 | 191,3092 | 0,9000 | 216,1794 |
| 15 | 2,6738 | 205,3248 | 0,9333 | 232,0170 |
| 20 | 2,9702 | 215,1382 | 0,9500 | 243,1061 |
| 25 | 3,1985 | 222,6971 | 0,9600 | 251,6477 |
| 50 | 3,9019 | 245,9824 | 0,9800 | 277,9601 |
| 100 | 4,6001 | 269,0958 | 0,9900 | 304,0782 |
| 500 | 6,2136 | 322,5073 | 0,9980 | 364,4333 |

Tabla 9. resultados del método Gumbel

Al ajustar esta distribución de probabilidad al valor de la lluvia ponderada, se encontró las precipitaciones máximas en 24 horas para los diferentes periodos de retorno. Ver tabla 10.

| Período Retorno Años | Precipitación (mm) XT(mm) |
|----------------------|---------------------------|
| 2 | 145,7096 |
| 2,33 | 153,6427 |
| 5 | 188,1079 |
| 10 | 216,1794 |
| 15 | 232,0170 |
| 20 | 243,1061 |
| 25 | 251,6477 |
| 50 | 277,9601 |
| 100 | 304,0782 |
| 500 | 364,4333 |

Tabla 10. Precipitaciones máximas en 24 horas para los diferentes periodos de retorno corregida.

De igual manera las precipitaciones máximas para los diferentes tiempos de duración se observan en la tabla 11.

Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvias

| Tiempo de Duración | Cociente | Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------|--|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 2 años | 2,33 años | 5 años | 10 años | 15 años | 20 años | 25 años | 50 años | 100 años | 500 años |
| 24 hr | X24 | 145,7096 | 153,6427 | 188,1079 | 216,1794 | 232,0170 | 243,1061 | 251,6477 | 277,9601 | 304,0782 | 364,4333 |
| 18 hr | X18 = 91% | 132,5957 | 139,8149 | 171,1782 | 196,7232 | 211,1355 | 221,2266 | 201,3181 | 252,9437 | 276,7112 | 331,6343 |
| 12 hr | X12 = 80% | 116,5677 | 122,9142 | 150,4864 | 172,9435 | 185,6136 | 194,4849 | 201,3181 | 222,3681 | 243,2626 | 291,5466 |
| 8 hr | X8 = 68% | 99,0825 | 104,4771 | 127,9134 | 147,0020 | 157,7716 | 165,3122 | 171,1204 | 189,0129 | 206,7732 | 247,8146 |
| 6 hr | X6 = 61% | 88,8828 | 93,7221 | 114,7458 | 131,8694 | 141,5304 | 148,2947 | 153,5051 | 169,5557 | 185,4877 | 222,3043 |
| 5 hr | X5 = 57% | 83,0545 | 87,5764 | 107,2215 | 123,2222 | 132,2497 | 148,2947 | 143,4392 | 158,4373 | 173,3246 | 207,7270 |
| 4 hr | X4 = 52% | 75,7690 | 79,8942 | 97,8161 | 112,4133 | 120,6489 | 126,4152 | 130,8568 | 144,5393 | 158,1207 | 189,5053 |
| 3 hr | X3 = 46% | 67,0264 | 70,6757 | 86,5297 | 99,4425 | 106,7278 | 111,8288 | 115,7579 | 127,8616 | 139,8760 | 167,6393 |
| 2 hr | X2 = 39% | 56,8267 | 59,9207 | 73,3621 | 84,3100 | 90,4866 | 94,8114 | 98,1426 | 108,4044 | 118,5905 | 142,1290 |
| 1 hr | X1 = 30% | 43,7129 | 46,0928 | 56,4324 | 64,8538 | 69,6051 | 72,9318 | 75,4943 | 83,3880 | 91,2235 | 109,3300 |

Tabla 11. Precipitaciones máximas diferentes periodos de retorno.

Las intensidades máximas para los diferentes tiempos de duración y frecuencia se observan en la tabla 12.

Intensidades de lluvia a partir de Pd, según Duración de precipitación y Frecuencia de la misma

| Tiempo de duración | n | Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno | | | | | | | | | |
|--------------------|------|--|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| | | 2 años | 2,33 años | 5 años | 10 años | 15 años | 20 años | 25 años | 50 años | 100 años | 500 años |
| 24 hr | 1440 | 6,0712 | 6,4018 | 7,8378 | 9,0075 | 9,6674 | 10,1294 | 10,4853 | 11,5817 | 12,6699 | 15,1847 |
| 18 hr | 1080 | 7,3664 | 7,7675 | 9,5099 | 10,9291 | 11,7297 | 12,2904 | 11,1843 | 14,0524 | 15,3728 | 18,4241 |
| 12 hr | 720 | 9,7140 | 10,2428 | 12,5405 | 14,4120 | 15,4678 | 16,2071 | 16,7765 | 18,5307 | 20,2719 | 24,2956 |
| 8 hr | 480 | 12,3853 | 13,0596 | 15,9892 | 18,3752 | 19,7214 | 20,6640 | 21,3901 | 23,6266 | 25,8466 | 30,9768 |
| 6 hr | 360 | 14,8138 | 15,6203 | 19,1243 | 21,9782 | 23,5884 | 24,7158 | 25,5842 | 28,2593 | 30,9146 | 37,0507 |
| 5 hr | 300 | 16,6109 | 17,5153 | 21,4443 | 24,6444 | 26,4499 | 29,6589 | 28,6878 | 31,6875 | 34,6649 | 41,5454 |
| 4 hr | 240 | 18,9422 | 19,9736 | 24,4540 | 28,1033 | 30,1622 | 31,6038 | 32,7142 | 36,1348 | 39,5302 | 47,3763 |
| 3 hr | 180 | 22,3421 | 23,5586 | 28,8432 | 33,1475 | 35,5759 | 37,2763 | 38,5860 | 42,6205 | 46,6253 | 55,8798 |
| 2 hr | 120 | 28,4134 | 29,9603 | 36,6811 | 42,1550 | 45,2433 | 47,4057 | 49,0713 | 54,2022 | 59,2953 | 71,0645 |
| 1 hr | 60 | 43,7129 | 46,0928 | 56,4324 | 64,8538 | 69,6051 | 72,9318 | 75,4943 | 83,3880 | 91,2235 | 109,3300 |

Tabla 12. Las intensidades de lluvias según periodos de retorno.

Construcción de las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia - IDF

Para obtener la lluvia de diseño de las subzonas hidrográficas en el municipio de Río Quito, se generó las curvas IDF (Intensidad-Duración-Frecuencia) sintéticas para cinco (5) periodos de retorno (2, 2,33, 5, 10, 15, 20 y 25), según metodología.

Este paso consiste en calcular las diferentes intensidades para cada intervalo de duración y la probabilidad de excedencia para cada período de retorno. Ver tabla 13.

| Tabla de intensidades - Tiempo de duración | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Frecuencia años | Duración en minutos | | | | | | | | | | | |
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| 2 | 225,39 | 146,77 | 114,20 | 95,58 | 83,25 | 74,37 | 67,60 | 62,24 | 57,86 | 54,21 | 51,11 | 48,43 |
| 2,33 | 231,03 | 150,44 | 117,06 | 97,97 | 85,33 | 76,23 | 69,29 | 63,80 | 59,31 | 55,57 | 52,38 | 49,64 |
| 5 | 261,42 | 170,23 | 132,46 | 110,86 | 96,56 | 86,25 | 78,41 | 72,19 | 67,11 | 62,88 | 59,28 | 56,17 |
| 10 | 292,46 | 190,45 | 148,18 | 124,02 | 108,02 | 96,50 | 87,72 | 80,76 | 75,08 | 70,34 | 66,31 | 62,84 |
| 15 | 312,30 | 203,36 | 158,23 | 132,43 | 115,35 | 103,04 | 93,67 | 86,24 | 80,17 | 75,11 | 70,81 | 67,10 |
| 20 | 327,18 | 213,06 | 165,78 | 138,74 | 120,85 | 107,95 | 98,13 | 90,35 | 84,00 | 78,69 | 74,19 | 70,30 |
| 25 | 339,22 | 220,89 | 171,87 | 143,84 | 125,29 | 111,92 | 101,74 | 93,67 | 87,09 | 81,59 | 76,92 | 72,88 |
| 50 | 379,49 | 247,12 | 192,28 | 160,92 | 140,17 | 125,21 | 113,82 | 104,79 | 97,42 | 91,28 | 86,05 | 81,54 |
| 100 | 424,55 | 276,46 | 215,11 | 180,03 | 156,81 | 140,08 | 127,33 | 117,23 | 108,99 | 102,11 | 96,26 | 91,22 |
| 500 | 550,89 | 358,73 | 279,12 | 233,60 | 203,47 | 181,76 | 165,22 | 152,12 | 141,43 | 132,50 | 124,91 | 118,36 |

Tabla 13. Intensidades máximas en función de la duración y periodos de retorno.

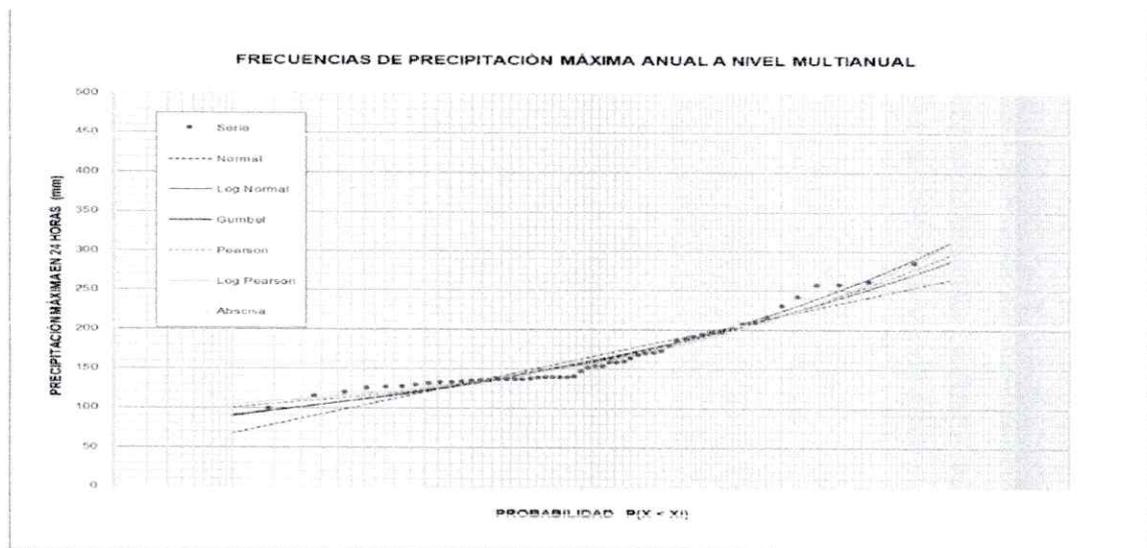


Figura No 5. Distribuciones de probabilidad - Precipitación máxima en 24 horas

Cálculo de curvas IDF

A partir de los estimativos de precipitación máxima en 24 horas calculados en el numeral anterior para diferentes períodos de retorno, se construyeron las curvas de Precipitación - Duración - Período de Retorno.

A partir de las anteriores se obtuvieron las curvas de intensidad-duración-frecuencia, que se presentan en la Tabla N° 5 y en la figura que presento a continuación.

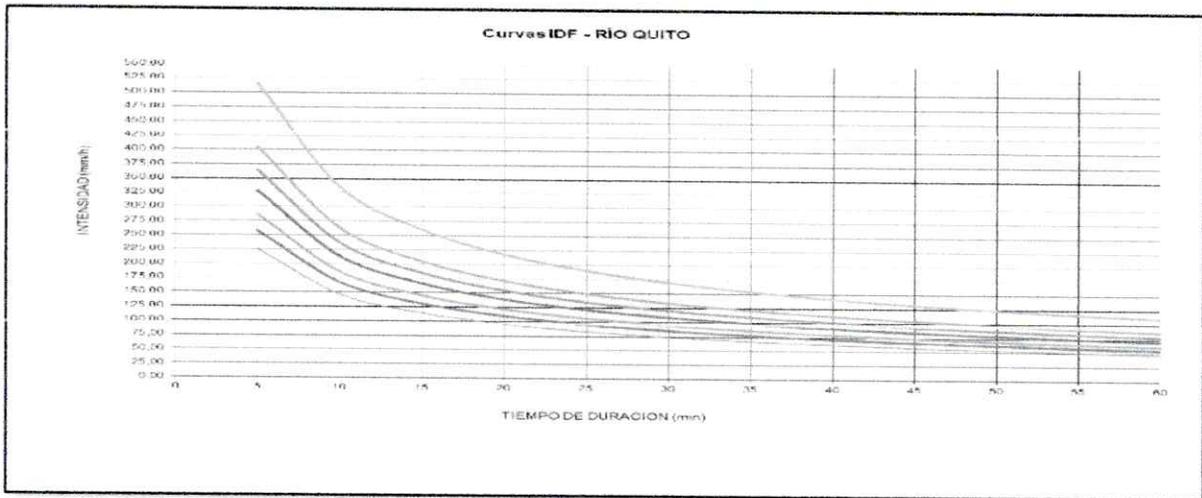


Figura 5 . Curvas IDF Río Quito

Fuente: Expediente Inversiones Jean Paul 2024.

En general se pueden observar valores de intensidades mayores en la aplicación del método de curvas IDF sintéticas, el cual asume parámetros de cálculo altos, que permitan generar un factor de seguridad lo suficientemente amplio para la estimación aproximada del comportamiento de los eventos de precipitación máxima en la zona.

• **Características Geomorfológicas de la cuenca para los años 2007, 2010 y 2018**

El resultado de los parámetros base de las características geomorfológicas presentados en la Tabla 14, donde se muestra que la cuenca tiene una extensión superficial promedio de 1702.2 km² y un perímetro de 346.7 km, siendo considerada de 6° orden de magnitud, conformada por 567 canales de 1er orden en 2007 y 2010; sin embargo, en 2018 se encontraron 562, lo que sugiere una disminución de afluentes en la cuenca.

Partiendo del análisis de los valores de densidad de drenaje, los cuales muestran una media de 0.867, se puede asumir que aun cuando la cuenca ha recibido fuertes presiones en sus cauces, presenta una alta resistencia a la erosión gracias a su bajo relieve, como se aprecia en la Tabla 132, donde la pendiente media en 2007 presentaba valores de 7.57 grados, correspondiente a pendientes moderadas y una disminución para los años 2010 y 2018 de 6.77 respectivamente, las cuales muy posiblemente se deben a los volúmenes de sedimento que se vierten directamente y de manera directa sobre las fuentes hídricas superficiales. Dichos vertimientos podrían alcanzar hasta 50.292 galones diarios por unidad minera mecanizada, con una carga contaminante relacionada con Sólidos Totales de 509760kg/día para ambos casos, el equivalente a 186.062.400 kg/año (IIAP, 2012).

De acuerdo al valor promedio registrado para el índice de compacidad de Gravelius de 2.37, la forma de la cuenca responde a una geometría entre oval oblonga a rectangular oblonga, la cual tiene bajos niveles de torrencialidad (Londoño, 2001). Por su parte, el factor de Horton de 0.27, sugiere que la forma de la cuenca es alargada; sin embargo, este valor muestra una disminución gradual para los años 2010 y 2018. Lo anterior, indica que la forma de la cuenca puede estar sufriendo modificaciones por las alteraciones o presiones antrópicas sobre el cauce principal y sus afluentes.

Tabla 14. Parámetros geomorfológicos de la cuenca en los años 2007, 2010 y 2018 Parámetros generales de la cuenca

Parámetros generales de la cuenca

| PARÁMETRO | Unidad | Valor 2007 | Valor 2010 | Valor 2018 |
|---------------------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| Área Cuenca (A) | Km ² | 1702.185272 | 1701.850831 | 1702.580104 |
| Perímetro (P) | Km | 347.220915 | 347.808603 | 345.193958 |
| Cota máxima de la cuenca (Hmax) | msnm | 537 | 521 | 512 |
| Cota de salida (Hmin) | msnm | 41 | 41 | 41 |

| | | | | |
|-----------------------------|------|-------------|-------------|-------------|
| Xcentroide cuenca | m | 1040784.338 | 1040779.036 | 1040769.316 |
| Ycentroide cuenca | m | 1092071.187 | 1092062.573 | 1092073.474 |
| Zcentroide cuenca | msnm | 209.541294 | 212.284 | 212.120635 |
| DA (cota máx. - cota min) | m | 496 | 480 | 471 |
| Longitud (L) | Km | 78.41612 | 78.41612 | 79.073167 |
| Ancho (W=A/L) | Km | 21.7070836 | 21.7028186 | 21.53170498 |
| Altitud mayor del Río Quito | msnm | 127.787996 | 128 | 128.5 |
| Altitud media de la cuenca | msnm | 125.02 | 125.77 | 125.73 |

Parámetros de forma

| PARÁMETRO | Unidad | Valor 2007 | Valor 2010 | Valor 2018 |
|---|--------|-------------|------------|-------------|
| Índice de Compacidad o de GRAVELIUS | | | | |
| $(K = 0.282 \frac{P}{\sqrt{A}})$ | Un | 2.3741358 | 2.3783878 | 2.3600027 |
| Factor de forma adimensional de HORTON (kf=A/L^2) | Un | 0.276819149 | 0.27676476 | 0.272301032 |

Caracterización de la red de drenaje

| PARÁMETRO | Unidad | Valor 2007 | Valor 2010 | Valor 2018 |
|---|--------|-------------|-------------|-------------|
| Longitud total de ríos | Km | 1477.69 | 1476.84091 | 1475.049076 |
| Número Total de ríos | Un | 189 | 179 | 175 |
| Jerarquización (Orden según Strahler) | Un | 6 | 6 | 6 |
| Densidad de drenaje $\frac{\sum L_i}{A} = \frac{\sum L_i}{A}$ | Un | 0.868113492 | 0.867785168 | 0.866361044 |
| Ríos de primer orden | Un | 567 | 567 | 562 |

Parámetros de relieve

| PARÁMETRO | Unidad | Valor 2007 | Valor 2010 | Valor 2018 |
|---|--------|-------------|-------------|-------------|
| Altura media de la cuenca (H) | msnm | 125.02 | 125.77 | 125.73 |
| Pendiente media de la cuenca $S=DA/L$ | Grados | 7.57 | 6.42 | 6.27 |
| Pendiente media del cauce principal $Lc=(Hmax-Hmin)/L$ | Grados | 6.325 | 6.121 | 5.957 |
| Altitud mayor del Río Quito | msnm | 127.787996 | 128 | 128.5 |
| Ancho de la cuenca | Km | 21.70708359 | 21.70281864 | 21.53170498 |
| Tiempo de concentración $t_c = \left(\frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{L}} \right)$ | Horas | 31.5991917 | 31.50302648 | 31.62184805 |
| Coefficiente de torrencialidad (Ct=Hmed/A) | m/Km2 | 0.073446764 | 0.073901894 | 0.073846746 |



Perfil del Cauce Principal

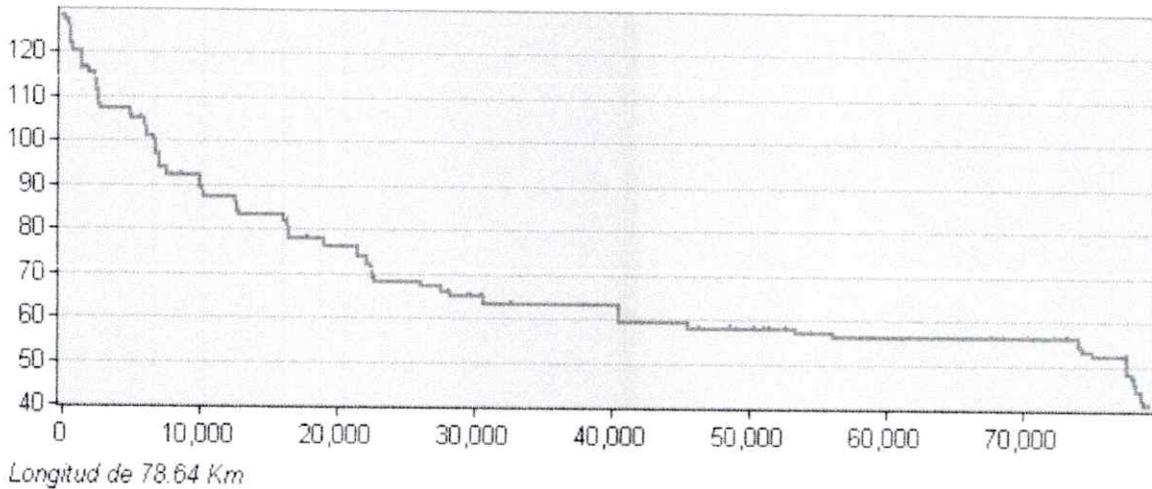


Figura 6. Perfil altimétrico del cauce principal

Se puede identificar en el perfil del cauce principal, las zonas bajas de la cuenca presentan menos variación de la pendiente, lo que sugiere en primera medida que existen una alteración en la dinámica de sedimentos que puede ser ocasionada por la remoción del material aluvial en la actividad minera (González, Javier, & Jaramillo, 2010).

En Conclusión, la morfometría de la red de drenaje responde a una estructura dentrítica de orden 6, con tiempo de concentración variable de aproximadamente 31.6 horas y una baja densidad de drenaje con valor promedio de 0.87; el coeficiente de compacidad de Gravelius (0.275) indica que es oblonga a rectangular, con un factor de forma adimensional de Horton que ha presentado variaciones en el tiempo, disminuyendo de 2.374 en 2007 hasta llegar a 2.371 en 2018, lo que sugiere que la cuenca efectivamente se está alargando.

Los valores de los parámetros geomorfológicos registrados, muestran que en la actualidad la cuenca tiene un área promedio de 1702.58 Km², un perímetro de 345.19 Km, con un gradiente altitudinal que varía entre 41 y 512 msnm, con unos niveles de densidad de drenaje (0.86) y de las pendientes (6.27) en 2018, llevan a suponer que la cuenca del río Quito y sus subcuencas, presentan bajos volúmenes de escurrimiento y bajas velocidades de desplazamiento del agua, lo que pudiera generar un moderado ascenso en las corrientes.

- **Curva número CN**

Se estableció de acuerdo a la descripción metodológica, para subzona hidrográfica Río Quito, se tiene, (ver tabla 15).

| Subzona Hidrográfica - RÍO QUITO | CURVA NUMERO (CN) | |
|--|-------------------|-----------|
| | CN II | CN III |
| Usos del suelo | | |
| Bosques denso alto | 47 | 70 |
| Bosque fragmentado con vegetación secundaria | 55 | 75 |
| CN - PONDERADO | | 73 |

Tabla 15. Curva Número – Río Quito.

Donde:

CN = Valor de número de curva ponderado

CNII = Número de curva condición humedad antecedente previa normal (II) (valor asignado a cada zona hidrológica).

CNIII = Número de la curva condición humedad antecedente previa húmeda (III)

ESTIMACIÓN DE CAUDALES

Análisis de frecuencias de caudales

Subzonas hidrográficas con registros de caudales máximos

En las subzonas hidrográficas donde se tienen estaciones hidrométricas de medición directa de caudales y/o registros históricos de las series de caudales máximos en la corriente en estudio o en corrientes vecinas de características fisiográficas semejantes, se estimarán los caudales máximos esperados para diferentes períodos de retorno utilizando diferentes distribuciones de probabilidad, entre ellas Normal, Gumbel, Pearson, Log-Pearson, Log-Normal. Finalmente, se seleccionó la distribución tipo Gumbel, con ánimo de ser la que presenta mejor conservación en las estimaciones.

Subzonas hidrográficas sin registros de caudales máximos

- **Subzonas hidrográficas con área de drenaje menor a 2,5 km²**

Para subzonas hidrográficas hasta de 2,5 km² de área, se aplicará el Método Racional para el cálculo de los caudales máximos. Este método estima los caudales máximos a partir de datos de precipitación teniendo en cuenta el área de drenaje, el tiempo de concentración y los coeficientes de escorrentía que relacionan el volumen real del agua precipitada con el volumen real de la escorrentía. El coeficiente de escorrentía a su vez, considera la morfometría, tipo de suelo, cobertura vegetal y la humedad antecedente de cada subzona hidrográfica.

- **Subzonas hidrográficas con área de drenaje mayor a 2,5 km²**

Los hidrogramas unitarios se utilizan para estimar el caudal que se tendrá en un punto sobre la corriente a la salida de una cuenca, con base en la lluvia que se presente en dicha cuenca para un período de retorno dado.

Para estimar los caudales máximos en subzonas hidrográficas mayores de 2,5 km², se utilizará el método del Hidrograma Unitario del Soil Conservation Service - SCS que estima la escorrentía producida por una tormenta de diseño (hidrograma de la creciente) con base en la relación que existe entre la humedad antecedente del terreno y el complejo suelo-cobertura, y en el hidrograma unitario sintético del U.S. Soil Conservation Service de las subzonas hidrográficas. Este último se determina mediante parámetros como el tiempo de concentración y el tiempo LAG (retardo).

El hidrograma unitario utilizado, el caudal se expresa por la relación entre, el caudal, q , y el caudal pico, q_p , y el tiempo por la relación entre, el tiempo, t , respecto del tiempo de ocurrencia del caudal pico, T_p . Conocidos los valores de q_p y T_p se pueden encontrar las abscisas, t , y las ordenadas, q , del hidrograma unitario SCS.

$$q_p = \frac{0.2083 \times A \times E}{T_p} \quad T_p = \frac{t_r}{2} + t_p$$

El caudal pico está dado por:

Donde,

- q_p = Caudal pico unitario (m³/s/mm).
- A = Área de drenaje (km²).
- E = Escorrentía unitaria (1 mm).
- t_r = Duración de la lluvia efectiva (h)
- t_p = Tiempo de retardo de la cuenca (h).
- t_c = Es el tiempo de concentración (h).

El tiempo de retardo está dado por:

$$t_p = \frac{L^{0.8} [(1000/CN) - 9]^{0.7}}{1900.5^{0.5}}$$

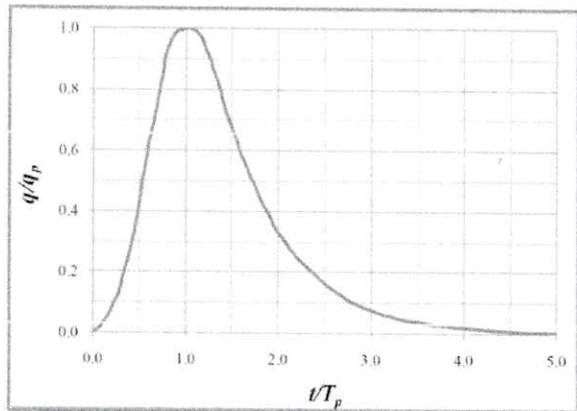
Donde,

t_p = Es el tiempo de retardo ($t_p = 0.6t_c$) (h).

L = Longitud de la mayor trayectoria de flujo (ft)

CN = Numero de curva SCS, depende del tipo de suelo y la cobertura vegetal.

S = Es la pendiente promedio de la cuenca (%).



Esquema 1. Hidrograma adimensional del Soil Conservation Service (SCS).

Método racional

Para el cálculo del caudal máximo correspondiente a un período de retorno mediante el Método Racional se utiliza la siguiente expresión:

$$Q_{Tr} = 0.278 \cdot C I A$$

Dónde:

Q_{Tr} : Caudal máximo para el período de retorno T_r establecido, (m^3/s).

C : Coeficiente de escurrimiento de la cuenca en estudio.

I : Intensidad de lluvia para una duración de tormenta igual al tiempo de concentración T_c , para el período de retorno T_r establecido, (mm/h)

A : Área de drenaje de la cuenca, (km^2)

Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía representa la relación que existe entre la escorrentía superficial generada por un aguacero al compararse con la precipitación caída. Este coeficiente depende de numerosos factores, entre ellos: el tipo de precipitación (lluvia, granizo, nieve), de la cantidad de precipitación, de la intensidad de la lluvia, del tipo de cobertura vegetal del suelo, del tipo de terreno, entre otros, y su valor varía entre cero y uno.

Los coeficientes de escorrentía se seleccionaron de acuerdo al tipo de cobertura vegetal y al período de retorno para el cual se requiere calcular los caudales, teniendo como referencia los valores de Coeficientes de escorrentía (Extraído de la Tabla 15.1.1, Chow 1994), (Ver tabla 16 Coeficientes de escorrentía).



| Características de la superficie | PERÍODO DE RETORNO (años) | | | | | | |
|--|---------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 | 500 |
| Áreas desarrolladas | | | | | | | |
| Asfáltico | 0.73 | 0.77 | 0.81 | 0.86 | 0.90 | 0.95 | 1.00 |
| Concreto/techo | 0.75 | 0.80 | 0.83 | 0.88 | 0.92 | 0.97 | 1.00 |
| Zonas verdes (jardines, parques, etc.) | | | | | | | |
| Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50 % del área) | | | | | | | |
| Plano, 0-2 % | 0.32 | 0.34 | 0.37 | 0.40 | 0.44 | 0.47 | 0.58 |
| Promedio, 2-7 % | 0.37 | 0.40 | 0.43 | 0.46 | 0.49 | 0.53 | 0.61 |
| Pendiente superior a 7 % | 0.40 | 0.43 | 0.45 | 0.49 | 0.52 | 0.55 | 0.62 |
| Condición promedio (cubierta de pasto del 50 al 75 % del área) | | | | | | | |
| Plano, 0-2 % | 0.25 | 0.28 | 0.30 | 0.34 | 0.37 | 0.41 | 0.53 |
| Promedio, 2-7 % | 0.33 | 0.36 | 0.38 | 0.42 | 0.45 | 0.49 | 0.58 |
| Pendiente superior a 7 % | 0.37 | 0.40 | 0.42 | 0.46 | 0.49 | 0.53 | 0.60 |
| Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75 % del área) | | | | | | | |
| Plano, 0-2 % | 0.21 | 0.23 | 0.25 | 0.29 | 0.32 | 0.36 | 0.49 |
| Promedio, 2-7 % | 0.29 | 0.32 | 0.35 | 0.39 | 0.42 | 0.46 | 0.56 |
| Pendiente superior a 7 % | 0.34 | 0.37 | 0.40 | 0.44 | 0.47 | 0.51 | 0.58 |
| Áreas no desarrolladas | | | | | | | |
| Áreas de cultivos | | | | | | | |
| Plano, 0-2 % | 0.31 | 0.34 | 0.36 | 0.40 | 0.43 | 0.47 | 0.57 |
| Promedio, 2-7 % | 0.35 | 0.38 | 0.41 | 0.44 | 0.48 | 0.51 | 0.60 |
| Pendiente superior a 7 % | 0.39 | 0.42 | 0.44 | 0.48 | 0.51 | 0.54 | 0.61 |
| Pastizales | | | | | | | |
| Plano, 0-2 % | 0.25 | 0.28 | 0.30 | 0.34 | 0.37 | 0.41 | 0.53 |
| Promedio, 2-7 % | 0.33 | 0.36 | 0.38 | 0.42 | 0.45 | 0.49 | 0.58 |
| Pendiente superior a 7 % | 0.37 | 0.40 | 0.42 | 0.46 | 0.49 | 0.53 | 0.60 |
| Bosques | | | | | | | |
| Plano, 0-2 % | 0.22 | 0.25 | 0.28 | 0.31 | 0.35 | 0.39 | 0.48 |
| Promedio, 2-7 % | 0.31 | 0.34 | 0.36 | 0.40 | 0.43 | 0.47 | 0.56 |
| Pendiente superior a 7 % | 0.35 | 0.39 | 0.41 | 0.45 | 0.48 | 0.52 | 0.58 |

Tabla 16. Coeficientes de escorrentía (Extraído de la Tabla 15.1.1, Chow 1994)

- Intensidad de precipitación**

La intensidad de la lluvia de diseño se obtiene de las curvas IDF (Intensidad-Duración Frecuencia) sintéticas estimadas por Vargas y Díaz-Granados, mediante la expresión:

$$I = a \frac{T^b}{t^c} M^d$$

Donde,

I = Intensidad de la lluvia (mm/h).

T = Período de retorno (años).

t = Duración de la lluvia (min).

M = Promedio de los máximos anuales de precipitación en 24 horas (mm)

a, b, c, d = Coeficientes que dependen de la región del país.

Los coeficientes están asociados a la localización de la región, en este caso la región Pacífica, cuyos valores se muestran a continuación:

| Región | a | b | c | d |
|----------------------|-------|------|------|-----|
| (R3) Pacífico | 13,92 | 0,19 | 0,58 | 0,2 |

Tabla 17. Valores de los coeficientes de las curvas IDF sintéticas. (Díaz-Granados, 1998)

- Caudales de diseño**

Los caudales de diseño se realizarán para los períodos de retorno establecidos de 2, 5, 10, 20, y 25 años, con el fin de diseñar las obras necesarias para el control de inundaciones.

- **Estimación de Caudales para Diferentes Períodos de Retorno**

Con los valores de los datos morfométricos y el análisis de las lluvias se procedió a determinar el Hidrograma Sintético producido en la subzona hidrográfica para calcular los caudales para los diferentes períodos de retorno.

Oportunidad y Desarrollo Sostenible para las Subregiones

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1ª N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

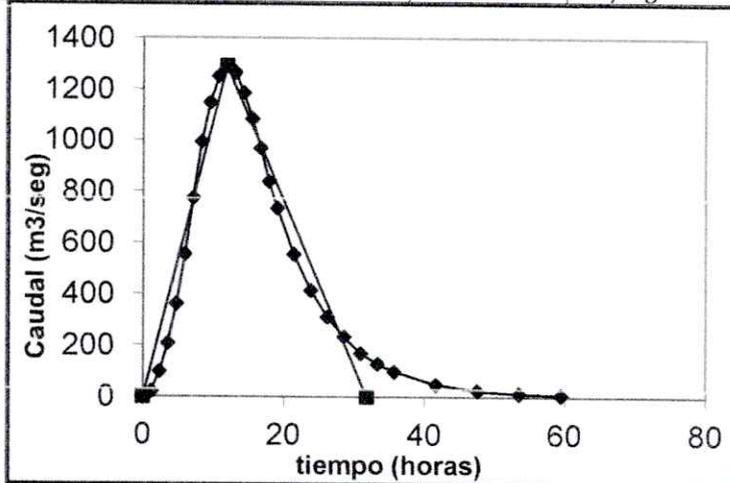
www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V. 122-01-13

Periodo de retorno de 2,00 años

| Datos de entrada | | | Cálculos | | |
|------------------|---------|-----------------|-------------------------|---------|----------------------|
| Long cauce= | 66,05 | km. | Pendiente | 0,00210 | m/m |
| Cota max= | 178 | m | | | |
| Cota min= | 39 | m | Tiempo de Concentración | 17,84 | horas |
| Superficie= | 1010,16 | km ² | tiempo punta o Pico | 11,89 | horas |
| Precipitación= | 72,93 | mm | tiempo base | 31,75 | horas |
| Duración P neta= | 2,37 | horas | Caudal de la punta | 1289,28 | m ³ /seg. |

| t / tp | Q / Qp | t | Q |
|--------|--------|-------|----------------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 0,1 | 0,015 | 1,19 | 19,34 |
| 0,2 | 0,075 | 2,38 | 96,70 |
| 0,3 | 0,16 | 3,57 | 206,28 |
| 0,4 | 0,28 | 4,76 | 361,00 |
| 0,5 | 0,43 | 5,95 | 554,39 |
| 0,6 | 0,6 | 7,13 | 773,57 |
| 0,7 | 0,77 | 8,32 | 992,74 |
| 0,8 | 0,89 | 9,51 | 1147,46 |
| 0,9 | 0,97 | 10,70 | 1250,60 |
| 1 | 1 | 11,89 | 1289,28 |
| 1,1 | 0,98 | 13,08 | 1263,49 |
| 1,2 | 0,92 | 14,27 | 1186,14 |
| 1,3 | 0,84 | 15,46 | 1082,99 |
| 1,4 | 0,75 | 16,65 | 966,96 |
| 1,5 | 0,65 | 17,84 | 838,03 |
| 1,6 | 0,57 | 19,02 | 734,89 |
| 1,8 | 0,43 | 21,40 | 554,39 |
| 2 | 0,32 | 23,78 | 412,57 |
| 2,2 | 0,24 | 26,16 | 309,43 |
| 2,4 | 0,18 | 28,54 | 232,07 |
| 2,6 | 0,13 | 30,91 | 167,61 |
| 2,8 | 0,098 | 33,29 | 126,35 |
| 3 | 0,075 | 35,67 | 96,70 |
| 3,5 | 0,036 | 41,62 | 46,41 |
| 4 | 0,018 | 47,56 | 23,21 |
| 4,5 | 0,009 | 53,51 | 11,60 |
| 5 | 0,004 | 59,45 | 5,16 |



Hidrograma Sintético - Río Quito - P 2 años

qp = caudal pico o de punta

Q = volumen de escurrimiento directo (mm)

Tp = periodo de elevación o tiempo hasta el caudal pico

Tb= tiempo desde el caudal pico hasta el final del escurrimiento directo - recesión.

Periodo de retorno 2,33 años

Oportunidad y Desarrollo Sostenible para las Subregiones

NIT: 899999238-5

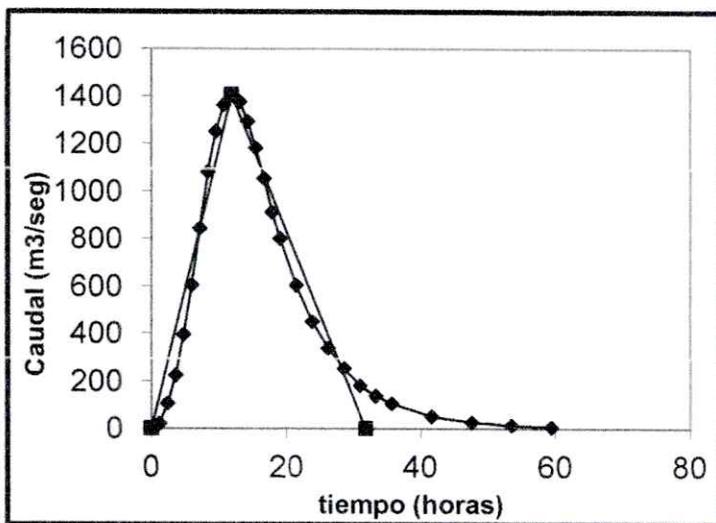
Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V 122-01-13

| Datos de entrada | | | Cálculos | | |
|------------------|---------|-----------------|-------------------------|---------|----------------------|
| Long cauce= | 66,05 | km. | Pendiente | 0,00210 | m/m |
| Cota max= | 178 | m | | | |
| Cota min= | 39 | m | Tiempo de Concentración | 17,84 | horas |
| Superficie= | 1010,16 | km ² | tiempo punta o Pico | 11,89 | horas |
| Precipitación= | 72,93 | mm | tiempo base | 31,75 | horas |
| Duración P neta= | 2,37 | horas | Caudal de la punta | 1405,02 | m ³ /seg. |

| t / tp | Q / Qp | t | Q |
|--------|--------|-------|----------------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 0,1 | 0,015 | 1,19 | 21,08 |
| 0,2 | 0,075 | 2,38 | 105,38 |
| 0,3 | 0,16 | 3,57 | 224,80 |
| 0,4 | 0,28 | 4,76 | 393,41 |
| 0,5 | 0,43 | 5,95 | 604,16 |
| 0,6 | 0,6 | 7,13 | 843,01 |
| 0,7 | 0,77 | 8,32 | 1081,87 |
| 0,8 | 0,89 | 9,51 | 1250,47 |
| 0,9 | 0,97 | 10,70 | 1362,87 |
| 1 | 1 | 11,89 | 1405,02 |
| 1,1 | 0,98 | 13,08 | 1376,92 |
| 1,2 | 0,92 | 14,27 | 1292,62 |
| 1,3 | 0,84 | 15,46 | 1180,22 |
| 1,4 | 0,75 | 16,65 | 1053,77 |
| 1,5 | 0,65 | 17,84 | 913,26 |
| 1,6 | 0,57 | 19,02 | 800,86 |
| 1,8 | 0,43 | 21,40 | 604,16 |
| 2 | 0,32 | 23,78 | 449,61 |
| 2,2 | 0,24 | 26,16 | 337,21 |
| 2,4 | 0,18 | 28,54 | 252,90 |
| 2,6 | 0,13 | 30,91 | 182,65 |
| 2,8 | 0,098 | 33,29 | 137,69 |
| 3 | 0,075 | 35,67 | 105,38 |
| 3,5 | 0,036 | 41,62 | 50,58 |
| 4 | 0,018 | 47,56 | 25,29 |
| 4,5 | 0,009 | 53,51 | 12,65 |
| 5 | 0,004 | 59,45 | 5,62 |



Hidrograma Sintético - Río Quito - P 2,33 años

qp = caudal pico o de punta

Q = volumen de escurrimiento directo (mm)

Tp = período de elevación o tiempo hasta el caudal pico

Tb= tiempo desde el caudal pico hasta el final del escurrimiento directo - recesión.

Periodo de retorno 5,0 años

| Datos de entrada | | | Cálculos | | |
|------------------|-------|-----|-----------|---------|-----|
| Long cauce= | 66,05 | km. | Pendiente | 0,00210 | m/m |
| Cota max= | 178 | m | | | |

Oportunidad y Desarrollo Sostenible para las Subregiones

NIT: 89999238-5

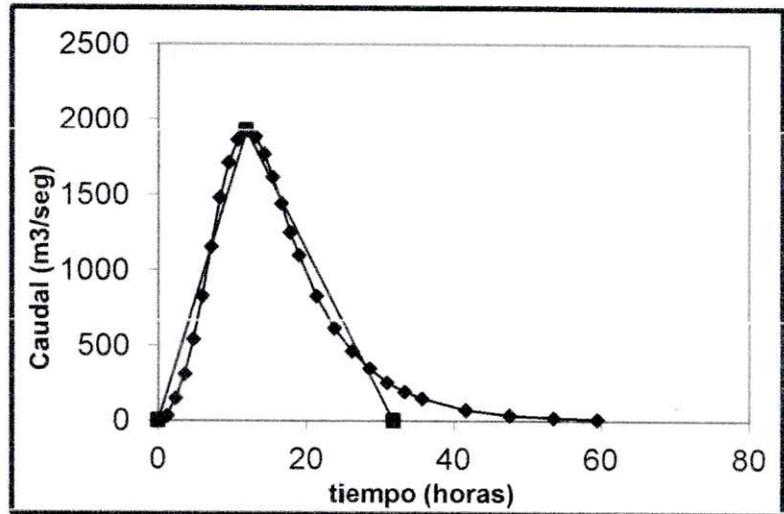
Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13

| | | | | | |
|-------------------------|---------|-----------------|--------------------------------|---------|----------------------|
| Cota min= | 39 | m | Tiempo de Concentración | 17,84 | horas |
| Superficie= | 1010,16 | km ² | tiempo punta o Pico | 11,89 | horas |
| Precipitación= | 108,90 | mm | tiempo base | 31,75 | horas |
| Duración P neta= | 2,37 | horas | Caudal de la punta | 1925,00 | m ³ /seg. |

| t/tp | Q/Qp | t | Q |
|------|-------|-------|---------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 0,1 | 0,015 | 1,19 | 28,87 |
| 0,2 | 0,075 | 2,38 | 144,37 |
| 0,3 | 0,16 | 3,57 | 308,00 |
| 0,4 | 0,28 | 4,76 | 539,00 |
| 0,5 | 0,43 | 5,95 | 827,75 |
| 0,6 | 0,6 | 7,13 | 1155,00 |
| 0,7 | 0,77 | 8,32 | 1482,25 |
| 0,8 | 0,89 | 9,51 | 1713,25 |
| 0,9 | 0,97 | 10,70 | 1867,25 |
| 1 | 1 | 11,89 | 1925,00 |
| 1,1 | 0,98 | 13,08 | 1886,50 |
| 1,2 | 0,92 | 14,27 | 1771,00 |
| 1,3 | 0,84 | 15,46 | 1617,00 |
| 1,4 | 0,75 | 16,65 | 1443,75 |
| 1,5 | 0,65 | 17,84 | 1251,25 |
| 1,6 | 0,57 | 19,02 | 1097,25 |
| 1,8 | 0,43 | 21,40 | 827,75 |
| 2 | 0,32 | 23,78 | 616,00 |
| 2,2 | 0,24 | 26,16 | 462,00 |
| 2,4 | 0,18 | 28,54 | 346,50 |
| 2,6 | 0,13 | 30,91 | 250,25 |
| 2,8 | 0,098 | 33,29 | 188,65 |
| 3 | 0,075 | 35,67 | 144,37 |
| 3,5 | 0,036 | 41,62 | 69,30 |
| 4 | 0,018 | 47,56 | 34,65 |
| 4,5 | 0,009 | 53,51 | 17,32 |
| 5 | 0,004 | 59,45 | 7,70 |



Hidrograma Sintético - Río Quito - P 5 años

qp = caudal pico o de punta

Q= volumen de escurrimiento directo (mm)

Tp = período de elevación o tiempo hasta el caudal

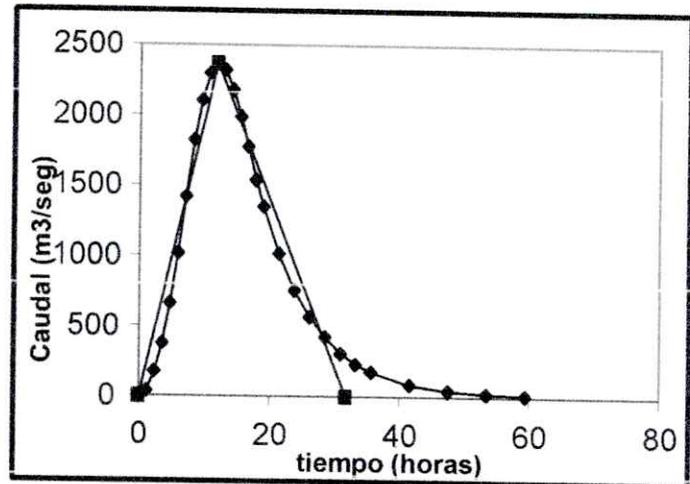
Tb= tiempo desde el caudal pico hasta el final del escurrimiento directo - recesión.

Periodo de retorno 10 años

| Datos de entrada | | | Cálculos | | |
|-------------------------|---------|-----------------|--------------------------------|---------|----------------------|
| Long cauce= | 66,05 | km. | Pendiente | 0,00210 | m/m |
| Cota max= | 178 | m | | | |
| Cota min= | 39 | m | Tiempo de Concentración | 17,84 | horas |
| Superficie= | 1010,16 | km ² | tiempo punta o Pico | 11,89 | horas |
| Precipitación= | 133,74 | mm | tiempo base | 31,75 | horas |
| Duración P neta= | 2,37 | horas | Caudal de la punta | 2364,12 | m ³ /seg. |

| t/tp | Q/Qp | t | Q |
|------|-------|------|--------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 0,1 | 0,015 | 1,19 | 35,46 |
| 0,2 | 0,075 | 2,38 | 177,31 |

| | | | |
|-----|-------|-------|---------|
| 0,3 | 0,16 | 3,57 | 378,26 |
| 0,4 | 0,28 | 4,76 | 661,95 |
| 0,5 | 0,43 | 5,95 | 1016,57 |
| 0,6 | 0,6 | 7,13 | 1418,47 |
| 0,7 | 0,77 | 8,32 | 1820,37 |
| 0,8 | 0,89 | 9,51 | 2104,07 |
| 0,9 | 0,97 | 10,70 | 2293,20 |
| 1 | 1 | 11,89 | 2364,12 |
| 1,1 | 0,98 | 13,08 | 2316,84 |
| 1,2 | 0,92 | 14,27 | 2174,99 |
| 1,3 | 0,84 | 15,46 | 1985,86 |
| 1,4 | 0,75 | 16,65 | 1773,09 |
| 1,5 | 0,65 | 17,84 | 1536,68 |
| 1,6 | 0,57 | 19,02 | 1347,55 |
| 1,8 | 0,43 | 21,40 | 1016,57 |
| 2 | 0,32 | 23,78 | 756,52 |
| 2,2 | 0,24 | 26,16 | 567,39 |
| 2,4 | 0,18 | 28,54 | 425,54 |
| 2,6 | 0,13 | 30,91 | 307,34 |
| 2,8 | 0,098 | 33,29 | 231,68 |
| 3 | 0,075 | 35,67 | 177,31 |
| 3,5 | 0,036 | 41,62 | 85,11 |
| 4 | 0,018 | 47,56 | 42,55 |
| 4,5 | 0,009 | 53,51 | 21,28 |
| 5 | 0,004 | 59,45 | 9,46 |



Hidrograma Sintético - Río Quito - P 10 años

qp = caudal pico o de punta

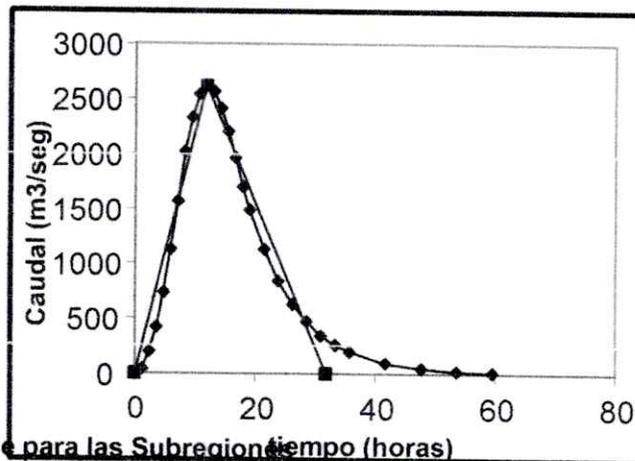
Q = volumen de escurrimiento directo (mm)

Tp = período de elevación o tiempo hasta el caudal

Tb = tiempo desde el caudal pico hasta el final del escurrimiento directo - recesión.

Periodo de retorno 15 años

| Datos de entrada | | | Cálculos | | |
|------------------|---------|-------|-------------------------|---------|---------|
| Long cauce= | 66,05 | km. | Pendiente | 0,00210 | m/m |
| Cota max= | 178 | m | | | |
| Cota min= | 39 | m | Tiempo de Concentración | 17,84 | horas |
| Superficie= | 1010,16 | km² | tiempo punta o Pico | 11,89 | horas |
| Precipitación= | 148,01 | mm | tiempo base | 31,75 | horas |
| Duración P neta= | 2,37 | horas | Caudal de la punta | 2616,47 | m³/seg. |



Hidrograma Sintético - Río Quito - P 15 años

qp = caudal pico o de punta

Q = volumen de escurrimiento directo (mm)

Tp = período de elevación o tiempo hasta el caudal

Tb = tiempo desde el caudal pico hasta el final del escurrimiento directo - recesión.

Periodo de retorno 20 años

| t/ tp | Q/ Qp | t | Q |
|----------|----------|-------|---------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 0,1 | 0,015 | 1,19 | 39,25 |
| 0,2 | 0,075 | 2,38 | 196,24 |
| 0,3 | 0,16 | 3,57 | 418,64 |
| 0,4 | 0,28 | 4,76 | 732,61 |
| 0,5 | 0,43 | 5,95 | 1125,08 |
| 0,6 | 0,6 | 7,13 | 1569,88 |
| 0,7 | 0,77 | 8,32 | 2014,68 |
| 0,8 | 0,89 | 9,51 | 2328,66 |
| 0,9 | 0,97 | 10,70 | 2537,98 |
| 1 | 1 | 11,89 | 2616,47 |
| 1,1 | 0,98 | 13,08 | 2564,14 |
| 1,2 | 0,92 | 14,27 | 2407,16 |
| 1,3 | 0,84 | 15,46 | 2197,84 |
| 1,4 | 0,75 | 16,65 | 1962,36 |
| 1,5 | 0,65 | 17,84 | 1700,71 |
| 1,6 | 0,57 | 19,02 | 1491,39 |
| 1,8 | 0,43 | 21,40 | 1125,08 |
| 2 | 0,32 | 23,78 | 837,27 |
| 2,2 | 0,24 | 26,16 | 627,95 |
| 2,4 | 0,18 | 28,54 | 470,97 |
| 2,6 | 0,13 | 30,91 | 340,14 |
| 2,8 | 0,098 | 33,29 | 256,41 |
| 3 | 0,075 | 35,67 | 196,24 |
| 3,5 | 0,036 | 41,62 | 94,19 |
| 4 | 0,018 | 47,56 | 47,10 |
| 4,5 | 0,009 | 53,51 | 23,55 |
| 5 | 0,004 | 59,45 | 10,47 |

Datos de entrada

Cálculos

| | | | | | |
|--------------------|-------|-----|------------------|---------|-----|
| Long cauce= | 66,05 | km. | Pendiente | 0,00210 | m/m |
| Cota max= | 178 | m | | | |

Oportunidad y Desarrollo Sostenible para las Subregiones

NIT: 899999238-5

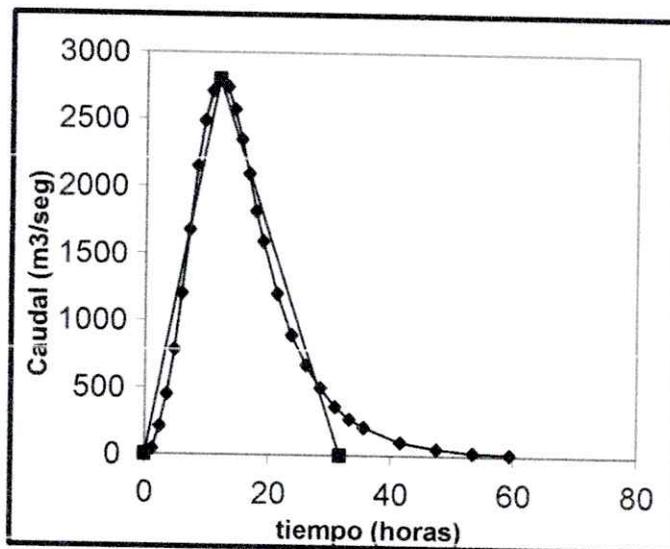
Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V. 122-01-13

| | | | | | |
|-------------------------|---------|-----------------|--------------------------------|---------|----------------------|
| Cota min= | 39 | m | Tiempo de Concentración | 17,84 | horas |
| Superficie= | 1010,16 | km ² | tiempo punta o Pico | 11,89 | horas |
| Precipitación= | 158,10 | mm | tiempo base | 31,75 | horas |
| Duración P neta= | 2,37 | horas | Caudal de la punta | 2794,80 | m ³ /seg. |

| t / tp | Q/ Qp | t | Q |
|--------|----------|-------|---------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 0,1 | 0,015 | 1,19 | 41,92 |
| 0,2 | 0,075 | 2,38 | 209,61 |
| 0,3 | 0,16 | 3,57 | 447,17 |
| 0,4 | 0,28 | 4,76 | 782,54 |
| 0,5 | 0,43 | 5,95 | 1201,76 |
| 0,6 | 0,6 | 7,13 | 1676,88 |
| 0,7 | 0,77 | 8,32 | 2152,00 |
| 0,8 | 0,89 | 9,51 | 2487,37 |
| 0,9 | 0,97 | 10,70 | 2710,96 |
| 1 | 1 | 11,89 | 2794,80 |
| 1,1 | 0,98 | 13,08 | 2738,90 |
| 1,2 | 0,92 | 14,27 | 2571,22 |
| 1,3 | 0,84 | 15,46 | 2347,63 |
| 1,4 | 0,75 | 16,65 | 2096,10 |
| 1,5 | 0,65 | 17,84 | 1816,62 |
| 1,6 | 0,57 | 19,02 | 1593,04 |
| 1,8 | 0,43 | 21,40 | 1201,76 |
| 2 | 0,32 | 23,78 | 894,34 |
| 2,2 | 0,24 | 26,16 | 670,75 |
| 2,4 | 0,18 | 28,54 | 503,06 |
| 2,6 | 0,13 | 30,91 | 363,32 |
| 2,8 | 0,098 | 33,29 | 273,89 |
| 3 | 0,075 | 35,67 | 209,61 |
| 3,5 | 0,036 | 41,62 | 100,61 |
| 4 | 0,018 | 47,56 | 50,31 |
| 4,5 | 0,009 | 53,51 | 25,15 |
| 5 | 0,004 | 59,45 | 11,18 |



Hidrograma Sintético - Río Quito - P 20 años

qp = caudal pico o de punta

Q = volumen de escurrimiento directo (mm)

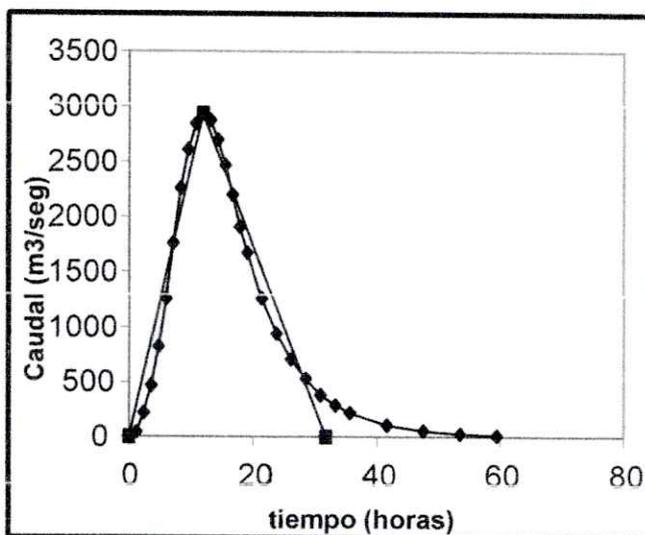
Tp = período de elevación o tiempo hasta el caudal

Tb= tiempo desde el caudal pico hasta el final del escurrimiento directo - recesión.

Periodo de retorno 25 años

| Datos de entrada | | | Cálculos | | |
|-------------------------|---------|-----------------|--------------------------------|---------|----------------------|
| Long cauce= | 66,05 | km. | Pendiente | 0,00210 | m/m |
| Cota max= | 178 | m | | | |
| Cota min= | 39 | m | Tiempo de Concentración | 17,84 | horas |
| Superficie= | 1010,16 | km ² | tiempo punta o Pico | 11,89 | horas |
| Precipitación= | 165,92 | mm | tiempo base | 31,75 | horas |
| Duración P neta= | 2,37 | horas | Caudal de la punta | 2932,98 | m ³ /seg. |

| t/tp | Q/Qp | t | Q |
|------|-------|-------|---------|
| 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 0,1 | 0,015 | 1,19 | 43,99 |
| 0,2 | 0,075 | 2,38 | 219,97 |
| 0,3 | 0,16 | 3,57 | 469,28 |
| 0,4 | 0,28 | 4,76 | 821,23 |
| 0,5 | 0,43 | 5,95 | 1261,18 |
| 0,6 | 0,6 | 7,13 | 1759,79 |
| 0,7 | 0,77 | 8,32 | 2258,39 |
| 0,8 | 0,89 | 9,51 | 2610,35 |
| 0,9 | 0,97 | 10,70 | 2844,99 |
| 1 | 1 | 11,89 | 2932,98 |
| 1,1 | 0,98 | 13,08 | 2874,32 |
| 1,2 | 0,92 | 14,27 | 2698,34 |
| 1,3 | 0,84 | 15,46 | 2463,70 |
| 1,4 | 0,75 | 16,65 | 2199,73 |
| 1,5 | 0,65 | 17,84 | 1906,44 |
| 1,6 | 0,57 | 19,02 | 1671,80 |
| 1,8 | 0,43 | 21,40 | 1261,18 |
| 2 | 0,32 | 23,78 | 938,55 |
| 2,2 | 0,24 | 26,16 | 703,92 |
| 2,4 | 0,18 | 28,54 | 527,94 |
| 2,6 | 0,13 | 30,91 | 381,29 |
| 2,8 | 0,098 | 33,29 | 287,43 |
| 3 | 0,075 | 35,67 | 219,97 |
| 3,5 | 0,036 | 41,62 | 105,59 |
| 4 | 0,018 | 47,56 | 52,79 |
| 4,5 | 0,009 | 53,51 | 26,40 |
| 5 | 0,004 | 59,45 | 11,73 |



Hidrograma Sintético - Río Quito - P 25 años

qp = caudal pico o de punta

R = volumen de escurrimiento directo (mm)

tp = período de elevación o tiempo hasta el caudal

Tb = tiempo desde el caudal pico hasta el final del escurrimiento directo - recesión.

En la tabla 18, se resumen los caudales pico o máximos de acuerdo a los diferentes periodos de retorno para la subzona hidrográfica del Municipio de Río Quito.

Caudales pico o máximos de acuerdo a los diferentes periodos de retorno

| CAUDALES MAXIMOS- SUBZONA HIDROGRAFICA - RÍO QUITO | | | | | | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Periodo de retorno (años) | 2,0 | 2,33 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 50 | 100 | 500 |
| QMAX (m3/s) | 1289,28 | 1405,02 | 1925,00 | 2364,12 | 2616,47 | 2794,80 | 2932,98 | 3362,53 | 3793,80 | 4804,22 |
| REDMAX (m3/s/Km ²) | 1,28 | 1,39 | 1,91 | 2,34 | 2,59 | 2,77 | 2,90 | 3,33 | 3,76 | 4,76 |

Para el análisis más afondo y realizar un estudio geomorfológico, hidrológico e hidráulico que sirva como línea base para el diseño de la restauración ecológica del río Quito, cuenta con información preliminar en campo

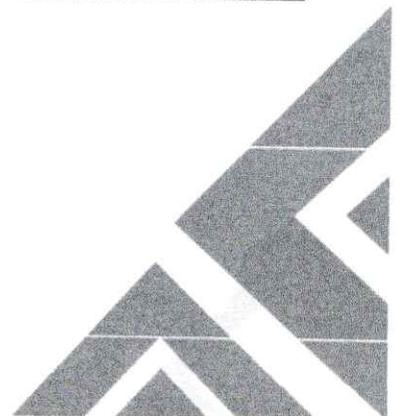
realizando las mediciones de caudal en puntos estratégicos del río Quito, cercanos a los puntos a intervenir del proyecto así:

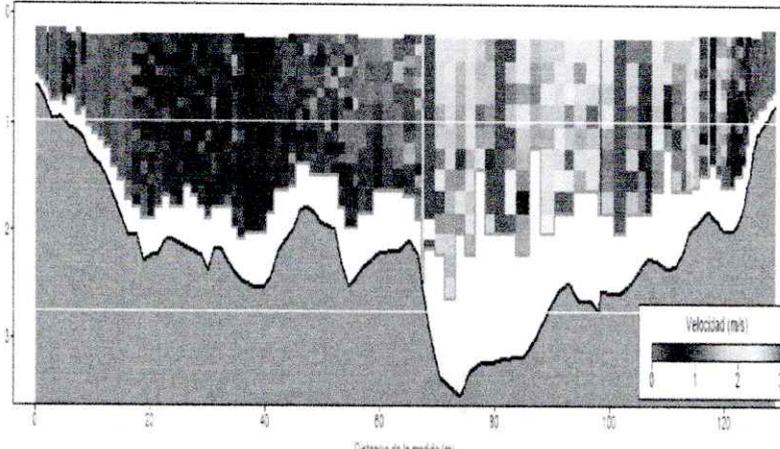
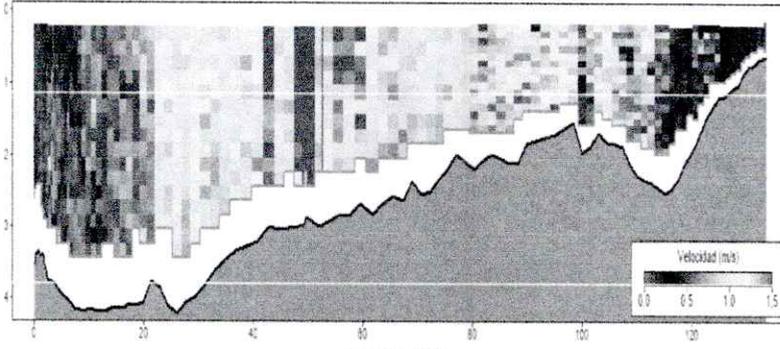
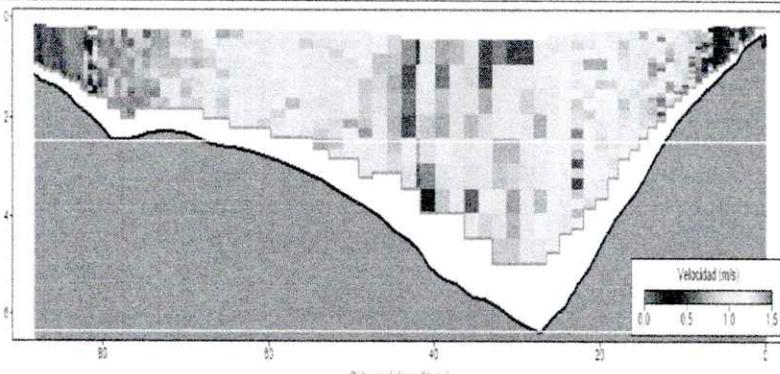
| Datos de la Ocupación del Cauze en el Río Quito | | | | | | | |
|---|----------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------|----------|
| Tramo | Sitio | Latitud del Punto Inicial | Longitud del Punto Inicial | Latitud del Punto Final | Longitud del Punto Final | Longitud, m | Área, Ha |
| Tramo 1 | Boca de Pató | 5° 33' 48.577" N | 76° 45' 22.116" W | 5° 34' 4.348" N | 76° 45' 8.566" W | 650,1 | 6,9 |
| Tramo 2 | La Loma Pueblo Nuevo | 5° 34' 42.258" N | 76° 45' 12.557" W | 5° 35' 21.839" N | 76° 45' 1.553" W | 1.350,0 | 17,5 |
| Tramo 3 | Boca de Paimadó | 5° 36' 8.160" N | 76° 44' 36.046" W | 5° 36' 39.349" N | 76° 44' 26.734" W | 1.000,0 | 10,8 |
| Total, de los Tramos | | | | | | | 35,2 |

La información recolectada en campo se tabuló y organizo para un mejor análisis e interpretación de ella y de esta forma se apoyó en la construcción de bases de datos para las entradas de los modelos hidrológico, hidráulico y geomorfológico. (ver Documento Excel de Levantamiento Batimétrico).

Levantamiento barométrico durante el mes de abril 2024 Rio Quito.

| Río Quito Antes de Villa Conto | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros/Unidad</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q. Total (m³/s)</td> <td>171,4</td> </tr> <tr> <td>Velocidad promedio (m/s)</td> <td>0,689</td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m)</td> <td>0,57</td> </tr> <tr> <td>Distancia DMG (m)</td> <td>77,24</td> </tr> </tbody> </table> | Parámetros/Unidad | Resultado | Q. Total (m ³ /s) | 171,4 | Velocidad promedio (m/s) | 0,689 | Profundidad (m) | 0,57 | Distancia DMG (m) | 77,24 |
|---|-----------|---|-------------------|-----------|------------------------------|-------|--------------------------|-------|-----------------|------|-------------------|-------|
| Parámetros/Unidad | Resultado | | | | | | | | | | | |
| Q. Total (m ³ /s) | 171,4 | | | | | | | | | | | |
| Velocidad promedio (m/s) | 0,689 | | | | | | | | | | | |
| Profundidad (m) | 0,57 | | | | | | | | | | | |
| Distancia DMG (m) | 77,24 | | | | | | | | | | | |
| <p>Posee una sección transversal irregular redondeada en el centro, la velocidad promedio de esta sección es de 0,689 m/s, con un ancho de 77,24 m aproximado y una profundidad promedio de 0,57 m; posee un caudal promedio de escurrimiento superficial en este día de 171,4 m³/s. Se puede observar que las máximas velocidades están concentradas en el sector del centro de la sección transversal.</p> | | | | | | | | | | | | |
| Río Quito Después de Villa Conto | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros/Unidad</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q. Total (m³/s)</td> <td>291,2</td> </tr> <tr> <td>Velocidad promedio (m/s)</td> <td>0,056</td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m)</td> <td>0,85</td> </tr> <tr> <td>Distancia DMG (m)</td> <td>94,35</td> </tr> </tbody> </table> | Parámetros/Unidad | Resultado | Q. Total (m ³ /s) | 291,2 | Velocidad promedio (m/s) | 0,056 | Profundidad (m) | 0,85 | Distancia DMG (m) | 94,35 |
| Parámetros/Unidad | Resultado | | | | | | | | | | | |
| Q. Total (m ³ /s) | 291,2 | | | | | | | | | | | |
| Velocidad promedio (m/s) | 0,056 | | | | | | | | | | | |
| Profundidad (m) | 0,85 | | | | | | | | | | | |
| Distancia DMG (m) | 94,35 | | | | | | | | | | | |
| <p>Posee una sección transversal irregular, la velocidad promedio de esta sección es de 0,056 m/s, con un ancho de 94,35 m aproximado y una profundidad promedio de 0,85 m; posee un caudal promedio de escurrimiento superficial en este día de 291,2 m³/s. Se puede observar que las máximas velocidades están concentradas en el centro de la sección transversal.</p> | | | | | | | | | | | | |



| <p>Rio Quito Frente Loma</p> |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetros/Unidad</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q. Total (m³/s)</td> <td>252,4</td> </tr> <tr> <td>Velocidad promedio (m/s)</td> <td>0,157</td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m)</td> <td>0,65</td> </tr> <tr> <td>Distancia DMG (m)</td> <td>109,34</td> </tr> </tbody> </table> | Parámetros/Unidad | Resultado | Q. Total (m ³ /s) | 252,4 | Velocidad promedio (m/s) | 0,157 | Profundidad (m) | 0,65 | Distancia DMG (m) | 109,34 |
|---|--|---|--------------------|-----------|------------------------------|-------|--------------------------|-------|-----------------|------|-------------------|--------|
| Parámetros/Unidad | Resultado | | | | | | | | | | | |
| Q. Total (m ³ /s) | 252,4 | | | | | | | | | | | |
| Velocidad promedio (m/s) | 0,157 | | | | | | | | | | | |
| Profundidad (m) | 0,65 | | | | | | | | | | | |
| Distancia DMG (m) | 109,34 | | | | | | | | | | | |
| <p>Posee una sección transversal irregular hacia la derecha, la velocidad promedio de esta sección es de 0,157 m/s, con un ancho de 109,34 m aproximado y una profundidad promedio de 0,65 m; posee un caudal promedio de escurrimiento superficial en este día de 252,4 m³/s.</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>Rio Quito Frente Bocas de Paimadó</p> |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro s/Unidad</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q. Total (m³/s)</td> <td>282,9</td> </tr> <tr> <td>Velocidad promedio (m/s)</td> <td>0,133</td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m)</td> <td>0,53</td> </tr> <tr> <td>Distancia DMG (m)</td> <td>126,68</td> </tr> </tbody> </table> | Parámetro s/Unidad | Resultado | Q. Total (m ³ /s) | 282,9 | Velocidad promedio (m/s) | 0,133 | Profundidad (m) | 0,53 | Distancia DMG (m) | 126,68 |
| Parámetro s/Unidad | Resultado | | | | | | | | | | | |
| Q. Total (m ³ /s) | 282,9 | | | | | | | | | | | |
| Velocidad promedio (m/s) | 0,133 | | | | | | | | | | | |
| Profundidad (m) | 0,53 | | | | | | | | | | | |
| Distancia DMG (m) | 126,68 | | | | | | | | | | | |
| <p>Posee una sección transversal irregular, la velocidad promedio de esta sección es de 0,133 m/s, con un ancho de 126,68 m aproximado y una profundidad promedio de 0,53 m; posee un caudal promedio de escurrimiento superficial en este día de 282,9 m³/s. Se puede observar que las máximas velocidades están concentradas en el sector del centro de la sección transversal.</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>Rio Quito Antes de San Isidro</p> |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro s/Unidad</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q. Total (m³/s)</td> <td>258,2</td> </tr> <tr> <td>Velocidad promedio (m/s)</td> <td>0,496</td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m)</td> <td>1,10</td> </tr> <tr> <td>Distancia DMG (m)</td> <td>84</td> </tr> </tbody> </table> | Parámetro s/Unidad | Resultado | Q. Total (m ³ /s) | 258,2 | Velocidad promedio (m/s) | 0,496 | Profundidad (m) | 1,10 | Distancia DMG (m) | 84 |
| Parámetro s/Unidad | Resultado | | | | | | | | | | | |
| Q. Total (m ³ /s) | 258,2 | | | | | | | | | | | |
| Velocidad promedio (m/s) | 0,496 | | | | | | | | | | | |
| Profundidad (m) | 1,10 | | | | | | | | | | | |
| Distancia DMG (m) | 84 | | | | | | | | | | | |
| <p>Posee una sección transversal irregular hacia la derecha, la velocidad promedio de esta sección es de 0,496 m/s, con un ancho de 84 m aproximado y una profundidad promedio de 1,10 m; posee un caudal promedio de escurrimiento superficial en este día de 258,2 m³/s. Se puede observar que las máximas velocidades están concentradas hacia la parte centro derecha de la sección transversal.</p> | | | | | | | | | | | | |



| <p>Río Quito Después de San Isidro</p> | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro s/Unidad</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q. Total (m3/s)</td> <td>268,5</td> </tr> <tr> <td>Velocidad promedio (m/s)</td> <td>0,454</td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m)</td> <td>0,84</td> </tr> <tr> <td>Distancia DMG (m)</td> <td>76,83</td> </tr> </tbody> </table> | Parámetro s/Unidad | Resultado | Q. Total (m3/s) | 268,5 | Velocidad promedio (m/s) | 0,454 | Profundidad (m) | 0,84 | Distancia DMG (m) | 76,83 |
|--|-----------|--|--------------------|-----------|-----------------|-------|--------------------------|-------|-----------------|------|-------------------|--------|
| Parámetro s/Unidad | Resultado | | | | | | | | | | | |
| Q. Total (m3/s) | 268,5 | | | | | | | | | | | |
| Velocidad promedio (m/s) | 0,454 | | | | | | | | | | | |
| Profundidad (m) | 0,84 | | | | | | | | | | | |
| Distancia DMG (m) | 76,83 | | | | | | | | | | | |
| <p>Posee una sección transversal irregular ovalada, la velocidad promedio de esta sección es de 0,454 m/s, con un ancho de 76,83 m aproximado y una profundidad promedio de 0,84 m; posee un caudal promedio de escurrimiento superficial en este día de 268,5 m3/s.</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>Río Quito Desemboca dura Río Atrato</p> | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro s/Unidad</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q. Total (m3/s)</td> <td>290,5</td> </tr> <tr> <td>Velocidad promedio (m/s)</td> <td>0,085</td> </tr> <tr> <td>Profundidad (m)</td> <td>0,67</td> </tr> <tr> <td>Distancia DMG (m)</td> <td>135,32</td> </tr> </tbody> </table> | Parámetro s/Unidad | Resultado | Q. Total (m3/s) | 290,5 | Velocidad promedio (m/s) | 0,085 | Profundidad (m) | 0,67 | Distancia DMG (m) | 135,32 |
| Parámetro s/Unidad | Resultado | | | | | | | | | | | |
| Q. Total (m3/s) | 290,5 | | | | | | | | | | | |
| Velocidad promedio (m/s) | 0,085 | | | | | | | | | | | |
| Profundidad (m) | 0,67 | | | | | | | | | | | |
| Distancia DMG (m) | 135,32 | | | | | | | | | | | |
| <p>Posee una sección transversal irregular hacia la derecha, la velocidad promedio de esta sección es de 0,085 m/s, con un ancho de 135,32 m aproximado y una profundidad promedio de 0,67 m; posee un caudal promedio de escurrimiento superficial en este día de 290,5 m3/s. Se puede observar que las máximas velocidades están concentradas en el sector del centro de la sección transversal.</p> | | | | | | | | | | | | |

Se concluye que los caudales o el escurrimiento superficial presente en el área de estudio, no sobrepasan los caudales máximos o pico o máximos de acuerdo a los diferentes periodos de retorno para la subzona hidrográfica del Municipio de Río Quito.

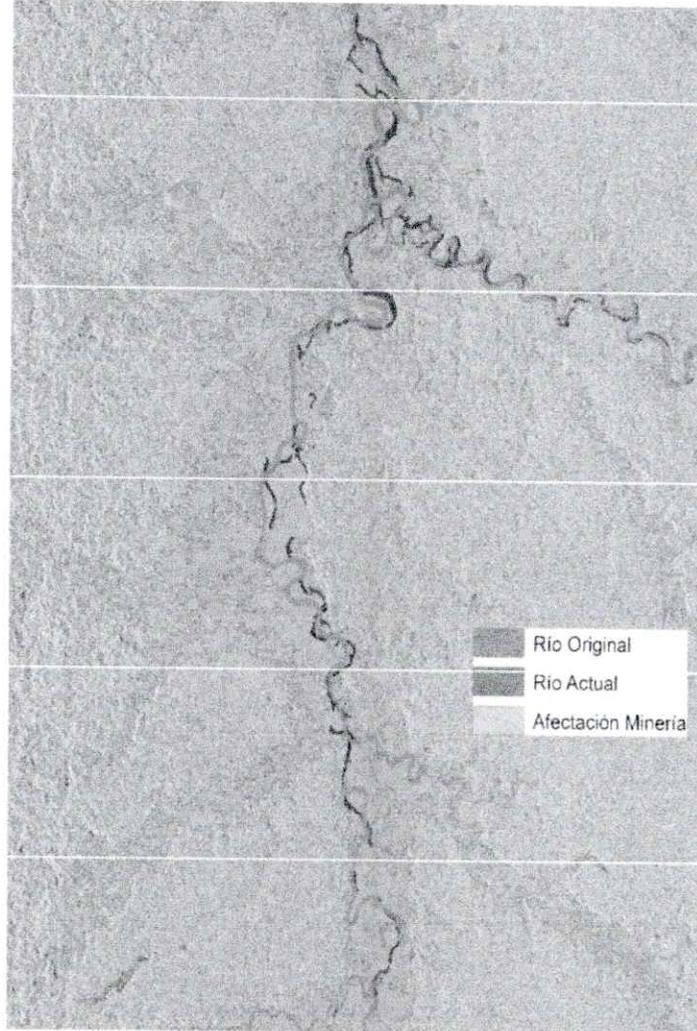
Análisis Cuerpo de agua (Ca)

La explotación minera con dragas y retroexcavadoras en el área de influencia del río quito, ocasiona un deterioro considerable al medio ambiente, notándose un alta sedimentación de la fuente hídrica, cambios en la dinámica fluvial del Río Quito, aumento del gradiente hidráulico de la fuente lo que ocasiona alta erosión de la riveras del río, destrucción del suelo y bosque, vertimiento de combustibles, grasas y aceites usados, pérdida de la fauna, además de ocasionar un notorio y grave deterioro al Paisaje.

Los trayectos de un lugar a otro se han alargado producto de las excavaciones y succiones de arena, tierra que extraen las minas en su efecto de remover el suelo y el subsuelo, lo que hace que el río se ha más extenso, amplio y dificultad la navegabilidad por cuestiones de que para navegar hay que hacerlo con mayor responsabilidad debido a las conformaciones de playas que están en las intermediaciones del recurso hídrico. Otro efecto ligado a los fenómenos que introduce la minería en el impacto a la navegabilidad es que regula los horarios e itinerarios de viaje o de movilización en la población ya que para realizar transporte por vía acuática en horas nocturna es considerado altamente peligroso, debido a las diferentes conformaciones de precipitaciones que impiden que el transporte se realice en las horas nocturnas originado una dificultad a la hora de trasportar pacientes que presentes alguna lesión (IIAP)

Al observar las imágenes y contrastarlo con la información suministrada en campo se pudo establecer que el cauce natural del río Quito era el que se encontraba en el año 2007 (Ver Figura 7), dado que fue a partir de esta fecha en la que se inició con la minería a gran escala con maquinaria pesada, como lo son las retroexcavadoras y las dragas de succión (Minambiente, 2019).

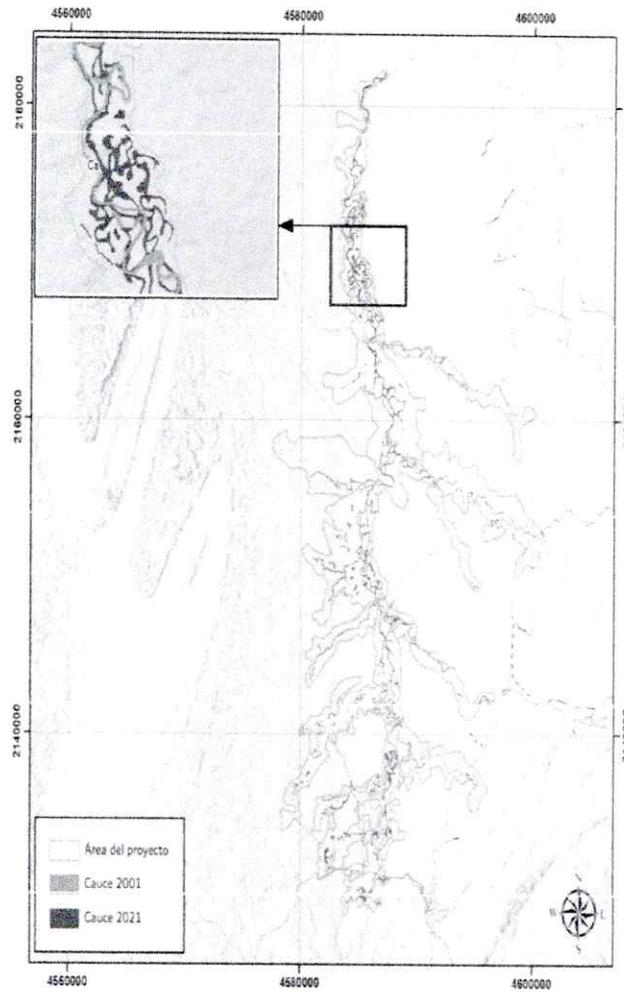
Figura 7. Imagen del rio original vs rio actual



Fuente: (Minambiente, 2019)

El procedimiento se llevó a cabo a partir de la información contenida dentro del feature denominado afectacionJulio2019 donde existía la delimitación de los cuerpos de agua del área de estudio. Este análisis se efectuó realizando la demarcación del cauce activo o cauce permanente de las quebradas, ríos en el tramo de estudio sobre la imagen satelital "LC08_L1TP_010056_2021001_W.tif" LANDSAT 8 del 1 de octubre; en este paso se realiza una interpretación visual de la imagen de satélite, concentrando el análisis en los cambios en la dinámica del espejo de agua, es decir, desplazamientos horizontales y/o verticales que hayan ocurrido en el periodo de tiempo analizado.

Para la cobertura de cuerpo de agua se tiene para el año 2001 un valor de 912.18 ha y para el año 2021 un valor de 2865.06 ha lo que significa que dicha área aumento en un 7% con respecto al área del presente estudio. Esto quiere decir que la dinámica fluvial en la zona es cambiante, de igual manera, para el año 2001, el ancho de la quebrada era de 100 m aproximadamente y mantenía un curso constante, pero para el 2021 se evidencian procesos de erosión lateral concentrados sobre la margen izquierda lo que nos permite identificar una distancia medida entre el borde de la margen izquierda y derecha de 450 m aproximadamente. Lo anterior indica que la quebrada no ha podido mantener su cauce natural y se hace evidente la intervención antrópica en la morfología del mismo.



*Figura 8. Cambios en el cauce
 Fuente: Minambiente / Bioparque. 2022.*

De los insumos cartográficos disponibles, se realizó un cruce de capas, para poder entender mejor la correlación de las áreas degradadas entre 2007 - 2010 y luego 2015 - 2018, evidenciando una intensificación de la explotación minera, principalmente en la parte alta y media de la cuenca (Ver Figura 8).

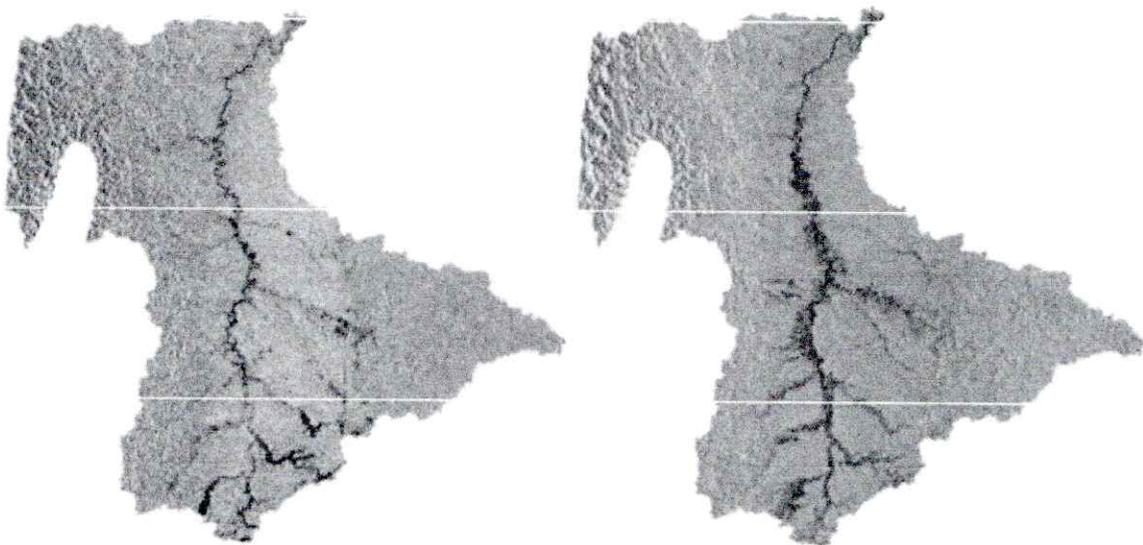


Figura 9. Áreas degradadas en Alos Palsar entre 2007-2010 (izquierda) y Sentinel 1 entre 2015 - 2018 (derecha).

Los resultados encontrados, dejan ver las fuertes presiones presentadas sobre la red de drenaje, donde su cauce principal pese a que hay leves diferencias hasta el kilómetro 18 aguas arriba, en la comunidad de San Isidro se empiezan a ver alteraciones considerables, las cuales se intensifican en Villa Conto, las que tienen una correlación con la presencia de entables mineros en la zona, de acuerdo a la imagen de 2018 con la extracción del material se ha ampliado, lo que puede afectar drásticamente la dinámica fluvial y el desarrollo de algunas especies, pues afecta la velocidad del agua y es una de las variables que controlan la presencia de numerosas especies acuáticas. (Ollero et al., 2007); hay presencia de numerosos meandros, producto de las alteraciones al cauce (Ver Figura 9)

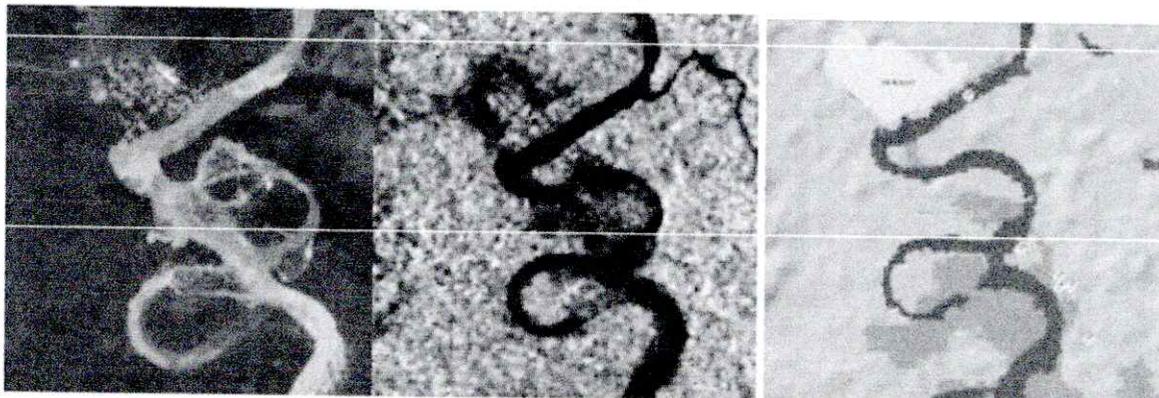


Figura 10. Modificaciones al cauce por actividad minera cerca a cabecera municipal (Paimadó), imagen óptica (izquierda), imagen de radar (centro), capa vectorial (derecha).

De la interpretación de las imágenes de radar Alos Palsar (2007 – 2010) y Sentinel 1B de 2018, podemos inferir que: Las alteraciones geomorfológicas que presenta el cauce principal y sus afluentes, probablemente se debe a procesos de afectación no sólo en las formas, sino también a los procesos de funcionalidad de la cuenca y responden tanto a impactos directos en el cauce como a presiones indirectas sobre la cuenca o el sistema fluvial aguas arriba. En este sentido, se considera que el papel hidrogeomorfológico de las llanuras de inundación es alterado por los usos del suelo que modifican su funcionalidad, situación que presenta el río Quito por la presencia desmesurada de la actividad minera presente tanto en el lecho, como en las riberas del cauce principal de la cuenca como de sus afluentes principales. Por otro lado, se evidencian alteraciones en los procesos geomorfológicos longitudinales, como consecuencia de rupturas de continuidad en el sistema, al igual que se identificaron afectaciones en las márgenes del cauce y de los procesos laterales.

Desde Villa Conto, hasta Bocas de Raspadura, se presentan alteraciones geomorfológicas de todo tipo que afectan la integralidad de la cuenca, lo que deriva en modificaciones en los ecosistemas, pero también acarrea problemas económicos y sociales, al poner en condición de vulnerabilidad a las comunidades ribereñas de la cuenca.

CONCLUSIONES

Que, mediante formulario único nacional, el señor Jhon Heider Terán Hinestroza, identificado con cedula de ciudadanía N° 11.801.920, en calidad de representante legal de la empresa Inversiones Jean Paul S.A.S, identificado con el NIT N° 900096902-5, presentó ante CODECHOCÓ solicitud de permiso de ocupación de cauce para la ejecución del proyecto "Restauración ambiental de la cuenca media del Atrato en el marco de la sentencia T-622 de 2016, mediante la adecuación hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito".

Una vez realizada la visita el 31 de mayo de 2024, por parte de los ingenieros Víctor Parra, Cristian Chitiva adscritos a la Subdirección de Calidad y Control Ambiental, en la cual verificaron en campo las coordenadas de los puntos a intervenir mediante la adecuación hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito". Sumado a esta intervención con el apoyo de la Ingeniera Mareley Ibarguen, adscrita a la Subdirección de Calidad y Control Ambiental, realizaron revisión de documentación técnico relacionado el permiso de Ocupación de Cauce correspondiente al asunto, se determina que este tipo de obras son necesarias para mitigar y corregir los impactos que ha dejado la minería en el Río Quito.

Concluyendo que la intervención que se quiere realizar para la ocupación de cauce del proyecto: "Restauración ambiental de la cuenca media del Atrato en el marco de la sentencia T-622 de 2016, mediante la adecuación

Oportunidad y Desarrollo Sostenible para las Subregiones

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13

hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito", se encuentran ubicadas en las siguientes coordenadas:

| Datos de la Ocupación del Cauze en el Río Quito | | | | | | | |
|---|----------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------|----------|
| Tramo | Sitio | Latitud del Punto Inicial | Longitud del Punto Inicial | Latitud del Punto Final | Longitud del Punto Final | Longitud, m | Área, Ha |
| Tramo 1 | Boca de Pató | 5° 33' 48.577" N | 76° 45' 22.116" W | 5° 34' 4.348" N | 76° 45' 8.566" W | 650,1 | 6,9 |
| Tramo 2 | La Loma Pueblo Nuevo | 5° 34' 42.258" N | 76° 45' 12.557" W | 5° 35' 21.839" N | 76° 45' 1.553" W | 1.350,0 | 17,5 |
| Tramo 3 | Boca de Paimadó | 5° 36' 8.160" N | 76° 44' 36.046" W | 5° 36' 39.349" N | 76° 44' 26.734" W | 1.000,0 | 10,8 |
| Total, de los Tramos | | | | | | | 35,2 |

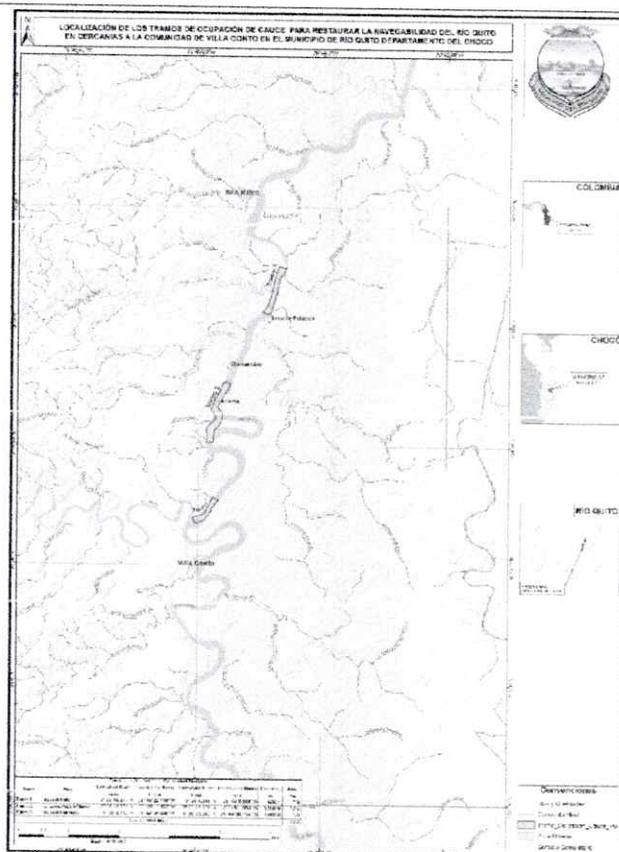


Imagen N° 1. Ubicación del proyecto
(Fuente: SIG CODECHOCÓ - 2024)

Durante el recorrido se estudiaron los tramos a intervenir y fueron identificados como factibles para el trámite de permiso de ocupación de cauce según criterio técnico.

La ocupación de cauce solicitada se deriva de la necesidad de intervenir las márgenes izquierda y derecha desde la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito, para la captación y utilización de material de relleno extraído del cauce, con el fin de desarrollar medidas de mitigación de erosión y mejoramiento de taludes, destinado a verterse en los frentes riveroños dentro de las coordenadas punto de inicio 5° 33' 13,523" N - 76° 45' 19,126" W y punto final 5° 33' 48,123" N - 76° 45' 23,221 " W en una longitud de 3.000 m, por ancho de 15 m para un área total de 45.000 m², con una profundidad de 2 m para un volumen de 90.000 m³.

Para la realización de los trabajos de extracción de material arrastre del cauce del Río Quito, conformación de los taludes, se utilizará dragones y maquinaria amarilla retroexcavadora y Bulldozer, lo cual facilitaran la construcción de un Jarillón o zona de circulación de maquinaria y maximizará el avance de la obra, las actividades complementarias necesarias para la ejecución de la obra se realizará de forma manual con mano de obra calificada y no calificada para el **establecimiento de especies protectoras sobre la terraza formada con el**

material sedimentado, la cual será contratada en una gran proporción con la comunidad del municipio de Rio Quito.

Las obras a desarrollar son con la finalidad de conformar los taludes y así evitar desbordamientos e inundaciones, la intervención contempla modificaciones del cauce, y rectificación del mismo.

La calidad de la fuente en el tramo a intervenir es buena en cuanto a los parámetros organolépticos (olor, sabor, color, turbiedad, sustancias y materiales flotantes), por lo cual es necesario que en la etapa constructiva se realice un manejo adecuado a las grasas y aceites resultante y al material producto de la remoción para evitar afectaciones a la calidad del patrimonio hídrico; es válido anotar, que en el tramo donde se prevé la intervención se encuentra comunidad y asentamientos humanos que se puedan ver afectados por la ejecución de las obras.

- Durante el recorrido se estudiaron los tramos a intervenir y fueron identificados como factibles para el trámite de permiso de ocupación de cauce según criterio técnico.
- Para las crecientes analizadas, según estudios de hidrología e hidráulica presentados a CODECHOCÓ, en la solicitud del permiso de ocupación de cauce, por la empresa Inversiones Jean Paul S.A.S, con sus periodos de retorno, los niveles obtenidos en los tramos estudiados no ofrecen riesgo de socavación siempre y cuando se realice un trabajo tecnificado y teniendo en cuenta el grado de inclinación de la pendiente en los sectores a intervenir.

Los principales beneficios que generaría el tipo de obra a ejecutar son las siguientes:

- Bajo impacto paisajístico y totalmente compatible con los condicionantes ambientales, con la ocupación de cauce, no se prevé que, se pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables, al medio ambiente e introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.
- Solución frente a los diferentes agentes erosivos y sedimentables que se han identificado a lo largo de los tramos objeto de proyecto.
- La obra de protección supone soluciones constructivas de fácil adaptación en el terreno, que precisan de movimientos de tierras que se pueden obtener del lugar y la utilización de materiales propios de la zona.
- Si bien es una estructura con una vida útil relativamente corta comparada con los muros de contención, tablestacas y demás obras civiles rígidas, tiene fácil reposición en caso de fallo o rotura puntual, por lo que en ningún caso se llegaría al colapso de todo el sistema de protección.
- En algunas zonas donde se solicitó el permiso de Ocupación de Cauce se encuentran viviendas o nichos ecológicos que puedan ser afectados por la construcción, ya que en épocas pasadas se generaron impactos sobre ella y lo que se quiere ahora es corregir y mejorar el entorno. es importante resaltar que esta obra generará un beneficio para la comunidad mejoramiento de la navegabilidad.
- La Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó – CODECHOCO, se debe liberar de toda responsabilidad ante los riesgos que se puedan generar durante y después del proceso de ejecución de las obras, siendo ésta única y exclusiva del beneficiario del acto administrativo.
- Aguas arriba y aguas abajo del punto de ubicación del proyecto de "Restauración ambiental de la cuenca media del Atrato en el marco de la sentencia T-622 de 2016, mediante la adecuación hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito", se evidenció viviendas, y otros usuarios que se puedan ver afectados por el desarrollo del mismo pero de forma positiva porque permitirá mejorar la navegabilidad de la fuente hídrica.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a CODECHOCO, otorgar el permiso de ocupación de cauce por un término de un (1) año, contados a partir de su notificación, al señor Jhon Heider Terán Hinestroza, identificado con cedula de ciudadanía N° 11.801.920, en calidad de representante legal de la empresa Inversiones Jean Paul S.A.S, identificado con el NIT N° 900096902-5, presentó ante CODECHOCÓ solicitud de permiso de ocupación de cauce para la ejecución del proyecto "Restauración ambiental de la cuenca media del Atrato en el marco de la sentencia T-622 de 2016, mediante la adecuación hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito", las cuales se encuentran ubicadas en las siguientes coordenadas:

Oportunidad y Desarrollo Sostenible para las Subregiones

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13

| Datos de la Ocupación del Cauze en el Río Quito | | | | | | | |
|---|----------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------|----------|
| Tramo | Sitio | Latitud del Punto Inicial | Longitud del Punto Inicial | Latitud del Punto Final | Longitud del Punto Final | Longitud, m | Área, Ha |
| Tramo 1 | Boca de Pató | 5° 33' 48.577" N | 76° 45' 22.116" W | 5° 34' 4.348" N | 76° 45' 8.566" W | 650,1 | 6,9 |
| Tramo 2 | La Loma Pueblo Nuevo | 5° 34' 42.258" N | 76° 45' 12.557" W | 5° 35' 21.839" N | 76° 45' 1.553" W | 1.350,0 | 17,5 |
| Tramo 3 | Boca de Paimadó | 5° 36' 8.160" N | 76° 44' 36.046" W | 5° 36' 39.349" N | 76° 44' 26.734" W | 1.000,0 | 10,8 |
| Total, de los Tramos | | | | | | | 35,2 |

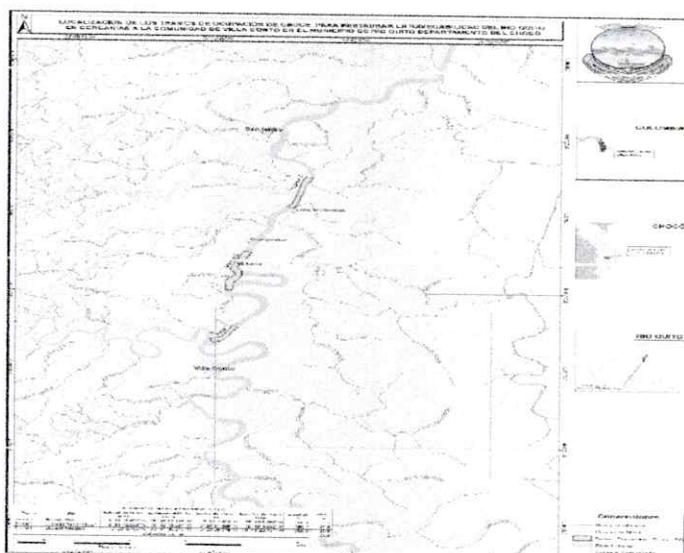


Imagen N° 2. Localización de los Puntos de ocupación de cauze establecidos para el proyecto (Corregidos)
(Fuente: SIG CODECHOCÓ - 2024)

- Durante la ejecución del proyecto "Restauración ambiental de la cuenca media del Atrato en el marco de la sentencia T-622 de 2016, mediante la adecuación hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito", en las coordenadas descritas, queda totalmente prohibido el aprovechamiento del material con fines de minería, proveniente del río, en caso de evidenciarse un aprovechamiento ilegal de material, se iniciarán las sanciones a que haya lugar, de conformidad con lo establecido en la ley 1333 de 2009: "Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones".
- El material removido tendrá una destinación única y exclusiva para la ejecución de las obras de mitigación en los tramos objeto de permiso en las coordenadas aquí establecidas. "Se prohíbe", el aprovechamiento de minerales Auro-Platinífero y la comercialización de materiales de construcción (Ley 685 de 2001- Decreto 0276 de 2015-).
- Se permite la utilización de las maquinarias propuesta durante la ejecución del proyecto (dragas de succión y retroexcavadora), única y exclusivamente para adelantar las obras de mitigación y adicionalmente no se realice el lavado del material con fines de aprovechamiento de metales preciosos contenidos en el material del lecho.
- Realizar una batimetría al terminar el proyecto para evitar las sedimentaciones y represamiento por movimiento de material de arrastre.
- Como medida compensatoria, se recomienda la reforestación de una (1) hectárea, con una densidad de siembra de 500 árboles por hectárea y el mantenimiento por lo menos dos (2) años y/o destinar recursos a la conservación del recurso hídrico, la selección de las especies y de las áreas deberán concertarse de manera previa con la Corporación.

- Se debe realizar un seguimiento y monitoreo a la estabilidad de la orilla (en el sitio a intervenir), localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito, en el evento de detectar socavaciones locales en más del 50%, es necesario implantar obras de protección marginales en enrocado de 0.50 m de diámetro mínimo con un peso no inferior a 1 Ton o en su defecto elementos como geocontenedores, bolsacretos, colchacretos y gaviones entre otros de peso superior.
- La empresa Inversiones Jean Paul S.A.S, identificado con el NIT N° 900096902-5, al finalizar la ejecución del contrato, objeto de la solicitud de ocupación de cauce, deberá realizar un monitoreo de la calidad del recurso hídrico, aguas abajo y aguas arriba de cada intervención y remitir el respectivo informe a CODECHOCO.
- De ser necesario material de relleno adicional y con características diferentes, este deberá ser obtenido de lugares legalmente aprobados por la autoridad ambiental, con el fin de evitar afectaciones al recurso hídrico y el medio ambiente.
- La empresa Inversiones Jean Paul S.A.S, identificado con el NIT N° 900096902-5, deberá garantizar la transitabilidad en todos los sectores del contrato mientras se ejecuta la obra, es decir desde la orden de inicio y hasta el recibo definitivo de las obras.
- Presentar un informe final a CODECHOCO, cuando se culminen las obras, en donde se evidencien registros del proyecto, la implementación de las disposiciones plasmadas en el acto administrativo, dicha información deberá ser allegada a la Corporación en quince (15) días hábiles posteriores a la culminación de las obras aprobadas.
- De igual manera, la empresa Inversiones Jean Paul S.A.S, identificado con el NIT N° 900096902-5, deberá pagar por el servicio de seguimiento del respectivo permiso, el cual se liquidará en los primeros meses de cada anualidad, el pago será previo a la respectiva visita.
- De acuerdo a lo establecido en el Artículo 26 del decreto 2811/74. En el proyecto general de cualquier obra pública que utilice o deteriore un recurso natural renovable o el ambiente, se contemplará un programa que cubra totalmente los estudios, planos y presupuestos con destino a la conservación y mejoramiento del área afectada
- Se recomienda a la empresa Inversiones Jean Paul S.A.S, identificado con el NIT N° 900096902-5, cumplir a cabalidad con las medidas ambientales planteadas en los documentos técnicos soportes del proyecto "Restauración ambiental de la cuenca media del Atrato en el marco de la sentencia T-622 de 2016, mediante la adecuación hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito". Los cuales son aprobados para la ejecución de este.
- Si se presenta alguna modificación de las obras a realizar diferentes a los documentos técnicos soportes presentados a la Corporación para la emisión del presente concepto del proyecto, estas deberán ser concertadas y aprobadas por la Corporación.
- No se podrá realizar aprovechamiento forestal sin el respectivo permiso otorgado por la Corporación.

Que, en mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar permiso de ocupación de cauce al señor **JHON HEDIER TERÁN HINESTROZA**, identificado con cédula de ciudadanía 11.801.920 de Quibdó, en calidad de representante legal de la empresa **INVERSIONES JEAN PAUL S.A.S**, identificado con NIT° 900096902-5, para la ejecución del proyecto denominado proyecto denominado "Restauración ambiental y social en la cuenca media del Atrato a través de la implementación de acciones en el marco de la Sentencia T-622, el cual ha de desarrollarse en el corregimiento

Oportunidad y Desarrollo Sostenible para las Subregiones

NIT: 899999238-5

Quibdó Carrera 1° N° 22-96 Tels.: 6711510 | contacto@codechoco.gov.co

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-FR-01 V.122-01-13

de Villa Conto, Municipio de Rio Quito, en el Departamento del Chocó.; en las siguientes coordenadas:

| Datos de la Ocupación del Cauce en el Río Quito | | | | | | | |
|---|----------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------|----------|
| Tramo | Sitio | Latitud del Punto Inicial | Longitud del Punto Inicial | Latitud del Punto Final | Longitud del Punto Final | Longitud, m | Área, Ha |
| Tramo 1 | Boca de Pató | 5° 33' 48.577" N | 76° 45' 22.116" W | 5° 34' 4.348" N | 76° 45' 8.566" W | 650,1 | 6,9 |
| Tramo 2 | La Loma Pueblo Nuevo | 5° 34' 42.258" N | 76° 45' 12.557" W | 5° 35' 21.839" N | 76° 45' 1.553" W | 1.350,0 | 17,5 |
| Tramo 3 | Boca de Paimadó | 5° 36' 8.160" N | 76° 44' 36.046" W | 5° 36' 39.349" N | 76° 44' 26.734" W | 1.000,0 | 10,8 |
| Total, de los Tramos | | | | | | | 35,2 |

PARÁGRAFO PRIMERO: VIGENCIA. La vigencia de este permiso es por el término de un (01) año, contado a partir de su notificación, Su prórroga, se efectuará siempre y cuando la solicitud se realice con seis (6) meses de antelación al vencimiento del permiso, salvo razones de conveniencia pública.

ARTÍCULO SEGUNDO: CADUCIDAD. Serán causales de caducidad del permiso de Ocupación de Cauce las siguientes:

1. La cesión del permiso hecha a terceros sin la autorización de CODECHOCO.
2. El desvío de la Ocupación para el uso diferente al señalado en la resolución.
3. El incumplimiento del beneficiario a las condiciones impuestas o pactadas.
4. El incumplimiento grave o reiterados de las normas sobre preservación de recursos, salvo fuerza mayor debidamente comprobada, siempre que el interesado de aviso dentro de los quince (15) días siguientes al acatamiento de la misma.

PARÁGRAFO PRIMERO: Previamente a la declaratoria administrativa de caducidad, se dará al interesado la oportunidad de ser oído en descargo para lo cual dispondrá de diez (10) días hábiles para rectificar o subsanar la falta o faltas de que le imputa o para formular su defensa.

ARTÍCULO TERCERO: El petionario debe cumplir con las siguientes obligaciones:

- Durante la ejecución del proyecto "Restauración ambiental de la cuenca media del Atrato en el marco de la sentencia T-622 de 2016, mediante la adecuación hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito", en las coordenadas descritas, queda totalmente prohibido el aprovechamiento del material con fines de minería, proveniente del río, en caso de evidenciarse un aprovechamiento ilegal de material, se iniciarán las sanciones a que haya lugar, de conformidad con lo establecido en la ley 1333 de 2009: "Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones".
- El material removido tendrá una destinación única y exclusiva para la ejecución de las obras de mitigación en los tramos objeto de permiso en las coordenadas aquí establecidas. "Se prohíbe", el aprovechamiento de minerales Auro-Platinífero y la comercialización de materiales de construcción (Ley 685 de 2001-Decreto 0276 de 2015-).
- Se permite la utilización de las maquinarias propuesta durante la ejecución del proyecto (draga de succión y retroexcavadora), única y exclusivamente para adelantar las obras de

mitigación y adicionalmente no se realice el lavado del material con fines de aprovechamiento de metales preciosos contenidos en el material del lecho.

- Realizar una batimetría al terminar el proyecto para evitar las sedimentaciones y represamiento por movimiento de material de arrastre.
- Como medida compensatoria, se recomienda la reforestación de una (1) hectárea, con una densidad de siembra de 500 árboles por hectárea y el mantenimiento por lo menos dos (2) años y/o destinar recursos a la conservación del recurso hídrico, la selección de las especies y de las áreas deberán concertarse de manera previa con la Corporación.
- Se debe realizar un seguimiento y monitoreo a la estabilidad de la orilla (en el sitio a intervenir), localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito”, en el evento de detectar socavaciones locales en más del 50%, es necesario implantar obras de protección marginales en enrocado de 0.50 m de diámetro mínimo con un peso no inferior a 1 Ton o en su defecto elementos como geocontenedores, bolsacretos, colchacretos y gaviones entre otros de peso superior.
- La empresa Inversiones Jean Paul S.A.S, identificado con el NIT N° 900096902-5, al finalizar la ejecución del contrato, objeto de la solicitud de ocupación de cauce, deberá realizar un monitoreo de la calidad del recurso hídrico, aguas abajo y aguas arriba de cada intervención y remitir el respectivo informe a CODECHOCO.
- De ser necesario material de relleno adicional y con características diferentes, este deberá ser obtenido de lugares legalmente aprobados por la autoridad ambiental, con el fin de evitar afectaciones al recurso hídrico y el medio ambiente.
- La empresa Inversiones Jean Paul S.A.S, identificado con el NIT N° 900096902-5, deberá garantizar la transitabilidad en todos los sectores del contrato mientras se ejecuta la obra, es decir desde la orden de inicio y hasta el recibo definitivo de las obras.
- Presentar un informe final a CODECHOCO, cuando se culminen las obras, en donde se evidencien registros del proyecto, la implementación de las disposiciones plasmadas en el acto administrativo, dicha información deberá ser allegada a la Corporación en quince (15) días hábiles posteriores a la culminación de las obras aprobadas.
- De igual manera, la empresa Inversiones Jean Paul S.A.S, identificado con el NIT N° 900096902-5, deberá pagar por el servicio de seguimiento del respectivo permiso, el cual se liquidará en los primeros meses de cada anualidad, el pago será previo a la respectiva visita.
- De acuerdo a lo establecido en el Artículo 26 del decreto 2811/74. En el proyecto general de cualquier obra pública que utilice o deteriore un recurso natural renovable o el ambiente, se contemplará un programa que cubra totalmente los estudios, planos y presupuestos con destino a la conservación y mejoramiento del área afectada
- Se recomienda a la empresa Inversiones Jean Paul S.A.S, identificado con el NIT N° 900096902-5, cumplir a cabalidad con las medidas ambientales planteadas en los documentos técnicos soportes del proyecto “Restauración ambiental de la cuenca media del Atrato en el marco de la sentencia T-622 de 2016, mediante la adecuación hidráulica del río Quito en 3000 metros, localizado entre la comunidad de Villa Conto y la Desembocadura del río Pato en el Río Quito”. Los cuales son aprobados para la ejecución de este.



- Si se presenta alguna modificación de las obras a realizar diferentes a los documentos técnicos soportes presentados a la Corporación para la emisión del presente concepto del proyecto, estas deberán ser concertadas y aprobadas por la Corporación.
- No se podrá realizar aprovechamiento forestal sin el respectivo permiso otorgado por la Corporación.

PARÁGRAFO PRIMERO: El beneficiario del permiso deberá pagar por el servicio de seguimiento, el cual se liquidará previamente por parte de la corporación.

ARTÍCULO CUARTO: El incumplimiento de los requisitos, condiciones y obligaciones impuestas al señor **JHON HEDIER TERÁN HINESTROZA**, identificado con cédula de ciudadanía 11.801.920 de Quibdó, en calidad de representante legal de la empresa **INVERSIONES JEAN PAUL S.A.S**, identificado con NIT° 900096902-5, en el presente acto administrativo, le acarreará la suspensión o la revocatorio del permiso de Ocupación de Cauce.

ARTICULO QUINTO: La presente resolución deberá ser publicada en el boletín oficial de CODECHOCO, de acuerdo con lo establecido en el artículo 71 de la ley 99 de 1993.

ARTICULO SEXTO: Remítase copia de la presente resolución al peticionario, al Procurador Judicial, Ambiental y Agrario de la Zona de Quibdó para lo de sus competencias, para los fines indicados en el inciso final del artículo 39 de la ley 99 de 1993.

ARTICULO SEPTIMO: Contra la presente resolución procede el recurso de reposición, el cual se puede interponer dentro de los (10) días siguientes a su notificación.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Quibdó, a los

12 JUL 2024

ARNOLD ALEXANDER RINCON LOPEZ
Director General

| Elaboró | Aprobó | Folios | Anexos | Fecha |
|--|---|-------------------|----------|---------------|
| Maria Angelica Arriaga Mosquera / Profesional Especializada | Amin Antonio Garcia Renteria /secretario general | Veinte cinco (25) | Cero (0) | Julio de 2024 |