

**"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE  
COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"**

La suscrita Subdirectora de Gestión Ambiental, de la Corporación Autónoma Regional del Atlántico, C.R.A, con base en lo señalado en el Acuerdo N° 0015 del 13 de octubre de 2016, expedido por el Consejo Directivo de esta Entidad, en uso de las facultades constitucionales y legales conferidas por la Resolución N°583 de 18 de agosto de 2017, expedida por esta Entidad, teniendo en cuenta lo señalado en la Ley 99 de 1993, Decreto 2811 de 1974, Ley 1437 de 2011, Decreto 1076 de 2015, y

**CONSIDERANDO**

**ANTECEDENTES**

Que mediante el Auto N° 1333 del 5 de septiembre de 2017, notificado personalmente el día 29 de septiembre de 2017, se ordenó el inicio un trámite de Ocupación de cauce para desarrollar un proyecto denominado "Construcción de unos drenajes de aguas lluvias encausando las escorrentías que cruzan el predio ocupado por el Centro Recreacional Solinilla" en el Municipio de Puerto Colombia- Atlántico.

Que mediante el escrito N° 12045 del 26 de diciembre de 2017, se allego a esta subdirección el pago por evaluación por concepto de servicios ambientales y la correspondiente publicación en diario de amplia circulación en los términos del auto N° 1333 de septiembre de 2017.

Que mediante la radicado N° 1522 del 20 de febrero de 2018, LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA, allega el ESTUDIO HIDRAULICO E HIDROLOGICO requerido por esta Corporación.

**DE LA EVALUACION CONTENIDA EN EL INFORME TECNICO N°413 DEL 11 DE MAYO DE 2018**

Que funcionarios adscritos y personal de apoyo a la subdirección de gestión ambiental, efectuaron visita técnica de inspección ambiental de la cual se derivó informe técnico n°000413 del 11 de mayo de 2018, en el cual se consignan los siguientes aspectos de interés:

*En visita realizada al área de interés se observaron los siguientes hechos:*

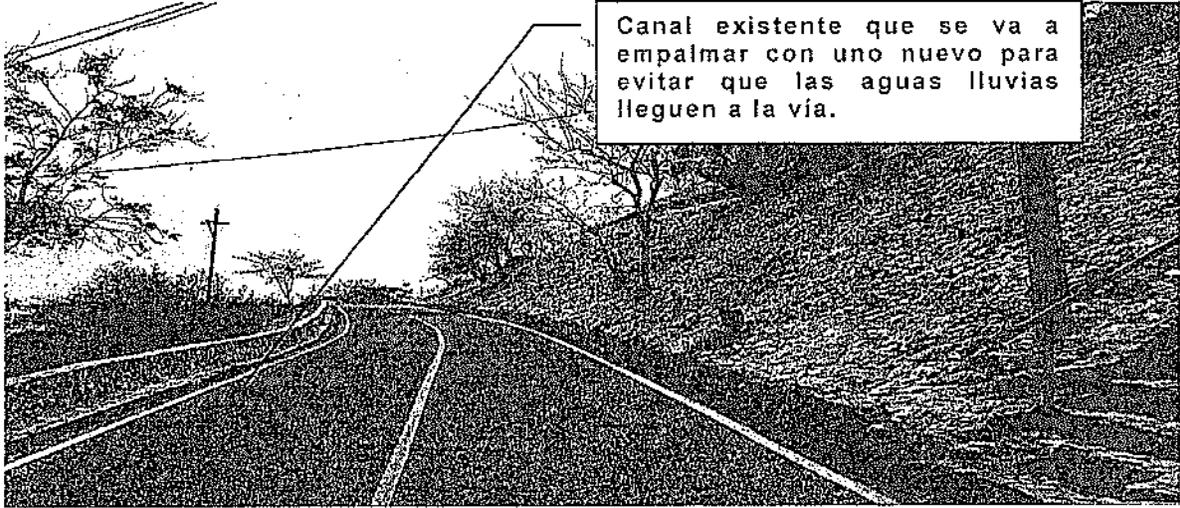
*En el predio se encuentra localizado en la margen derecha a 1.5 km sobre la vía que comunica a las poblaciones de Salgar y Sabanilla del municipio de Puerto Colombia – Atlántico, aproximadamente a 100m de la playa de salgar colinda al norte con la antigua finca, carretera a sabanilla, al sur con terrenos que son de Juan Urquijo, al oriente con terrenos que son de Miguel Munarriz y al occidente con terrenos del Sr. Juan Urquijo. En el predio se encuentran dos canales artificiales para el drenaje de aguas lluvias los cuales cuenta con veinte 20cm de ancho próximamente, las aguas lluvias son drenadas sobre el Mar Caribe.*

*En el momento de realizada la visita se observó dos (2) cauces artificiales a intervenir, el cual se detallan a continuación:*

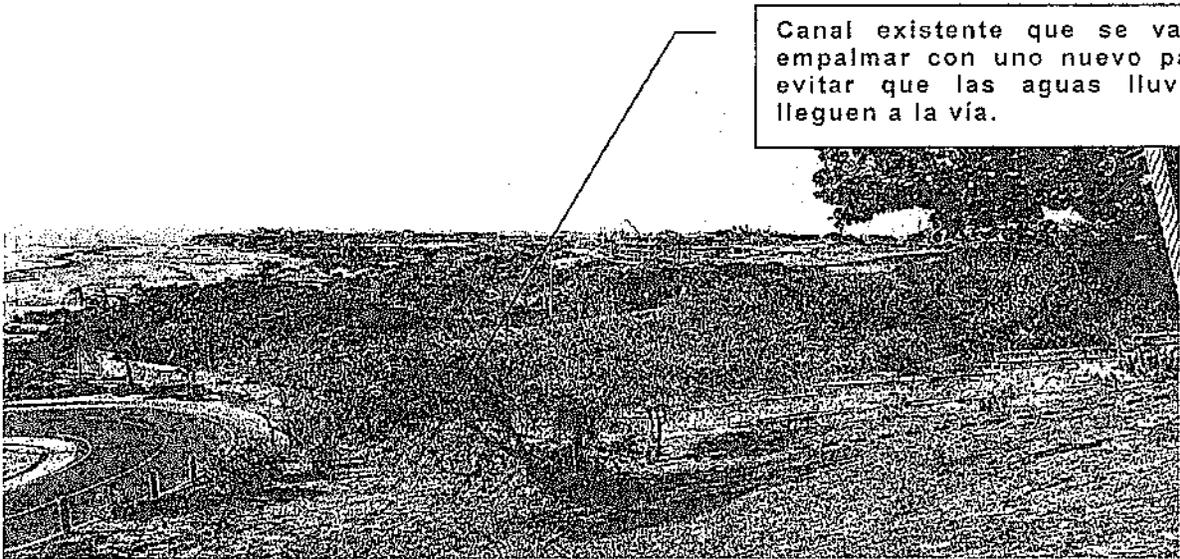
*34001*

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

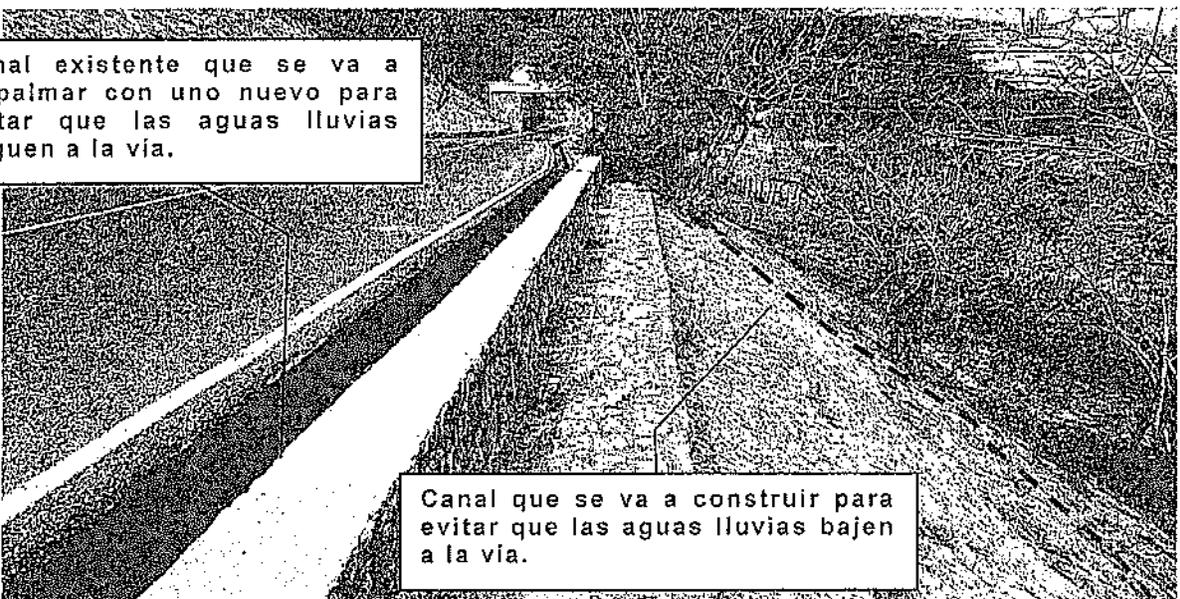
DRENAJES AGUAS LLUVIAS



Canal existente que se va a empalmar con uno nuevo para evitar que las aguas lluvias lleguen a la vía.



Canal existente que se va a empalmar con uno nuevo para evitar que las aguas lluvias lleguen a la vía.



Canal existente que se va a empalmar con uno nuevo para evitar que las aguas lluvias lleguen a la vía.

Canal que se va a construir para evitar que las aguas lluvias bajen a la vía.

*fuera*

AUTO N° 00000717 DE 2018

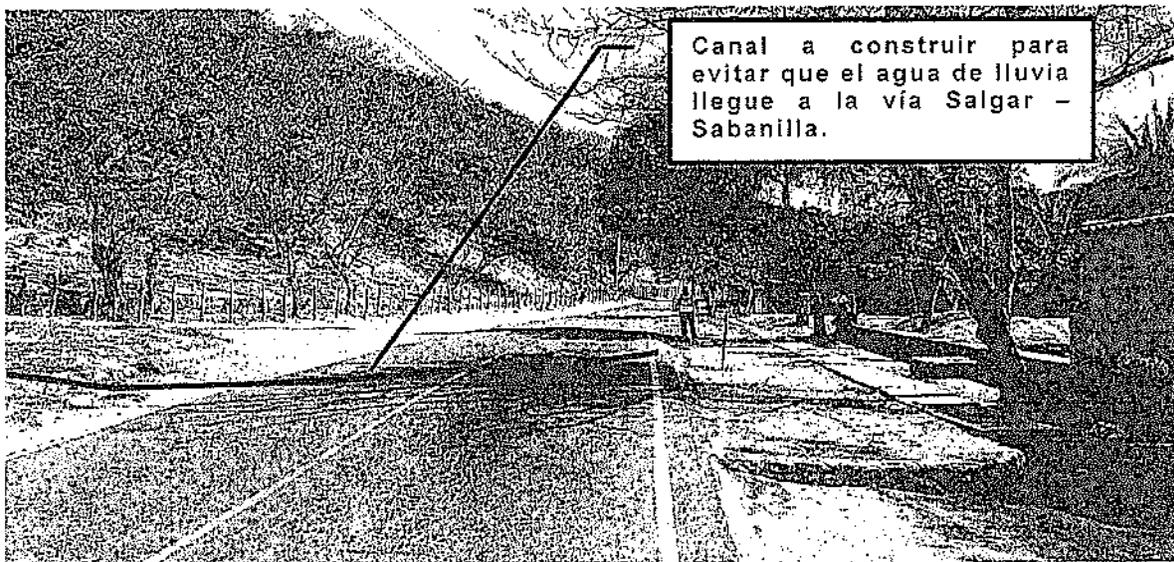
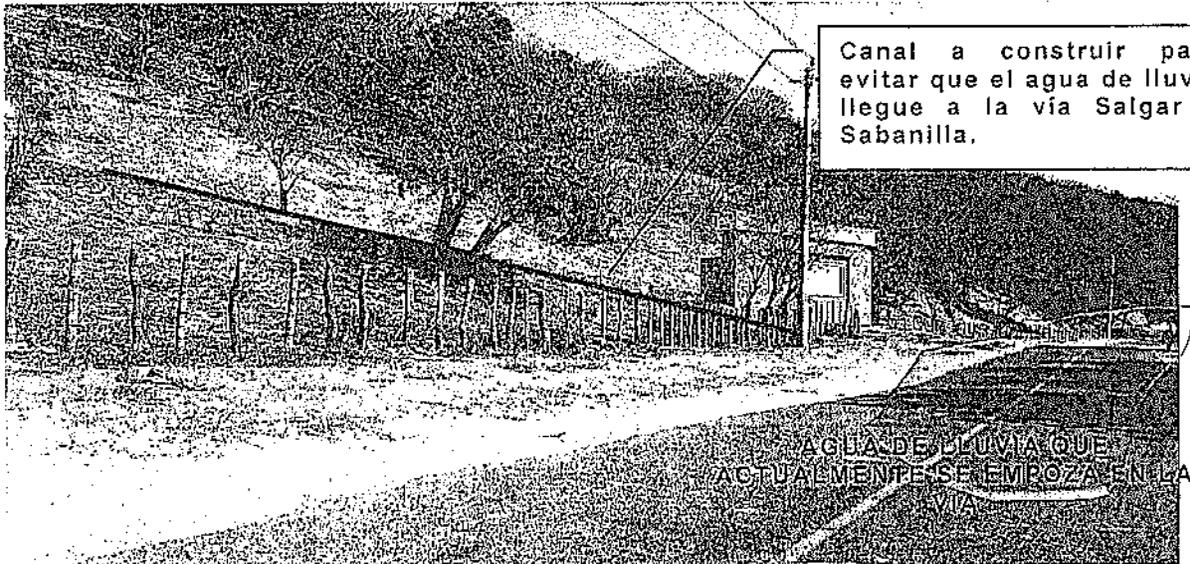
"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"



*basat*

AUTO N° 00000717 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"



- ✓ No se observó intervención o aprovechamiento forestal en el área que hace parte del derecho de vía.

#### **EVALUACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN PRESENTADA.**

Mediante Radicado N°007506 de 18 de agosto de 2017, LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA, cuyo Representante Legal es el señor Ernesto Díaz Granados, solicita permiso de ocupación de cauce para el proyecto "realización de canales trapezoidales de drenajes de escorrentía de aguas lluvias -Puerto Colombia."

#### **Formulario único nacional de solicitud de ocupación de cauces, playas y lechos:**

##### **Datos del Solicitante**

**Nombre o Razón social:** CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA,  
**Nit:** 890102002.

*baaa*

AUTO N° 00000717 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE  
COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

*Representante legal:* ERNESTO HERRERA DÍAZ GRANADOS

**Información General**

**Nombre del predio o sucursal:** CENTRO RECREACIONAL  
SOLINILLA.

**Departamento:** Atlántico.

**Municipio:** Puerto Colombia

**Sector:** Calle 6 N° 20-900 Sabanilla

**Información Cauce,**

**Nombre de la fuente hídrica:** corriente estacional

**Cuenca:** Mar Caribe

**Departamento:** Atlántico.

**Municipio/Localidad:** Puerto Colombia-Atlántico.

**Coordenadas:**

11° 1'38.25"N 74°55'18.78"O

11° 1'30.73"N 74°55'9.45"O

11° 1'49.39"N 74°55'9.52"O

11° 1'41.59"N 74°55'2.57"O

**CONSIDERACIONES (C.R.A.):** El formulario se encontró debidamente diligenciado.

**Descripción del Proyecto.**

Se proyecta la construcción de los drenajes de aguas lluvias encausando las escorrentías originadas por las precipitaciones en el centro recreacional Solinilla evitando desprendimiento del terreno de la ladera por erosiones, además de afectaciones de las áreas aledañas.

Se construirán unos canales sobre la ladera donde está emplazado el centro recreacional con el fin de captar las aguas lluvias y direccionarlas hacia unas tuberías que permitan el desagüe de estas hacia el manglar la Casimba, ubicado aguas abajo a unos 50m de la entrada de mencionado centro recreacional, aguas lluvia y superficiales, las aguas recogidas serán re direccionadas para evitar estancamientos en la vía de acceso y sus alrededores.

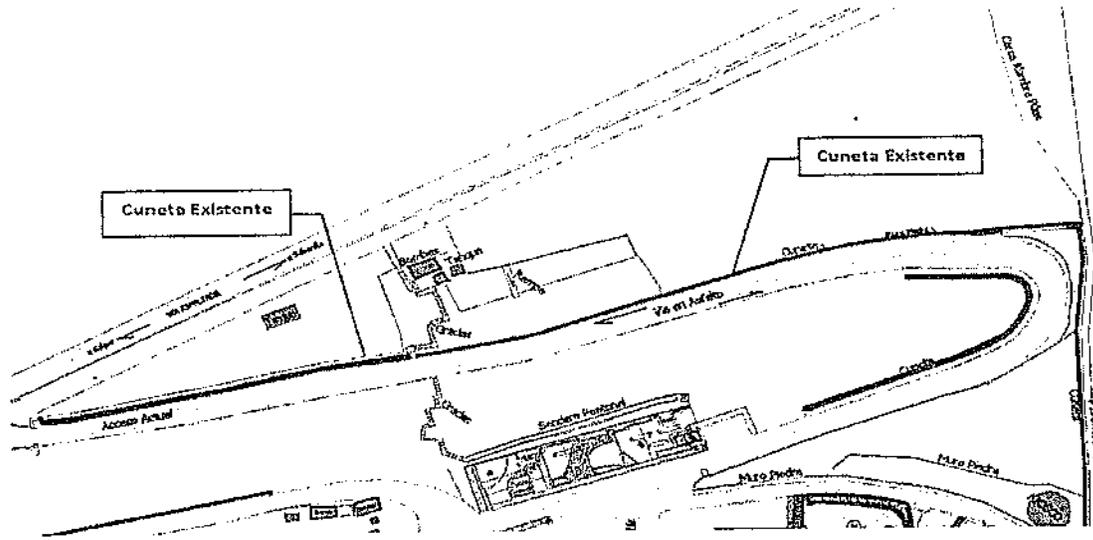
Como complemento se construirá un muro de cerramiento en piedra caliza de aproximadamente 158m de longitud (lineales) de cuneta en cumplimiento de lo propuesto. La construcción total del proyecto se estima en un plazo de 3 meses.

Jabat

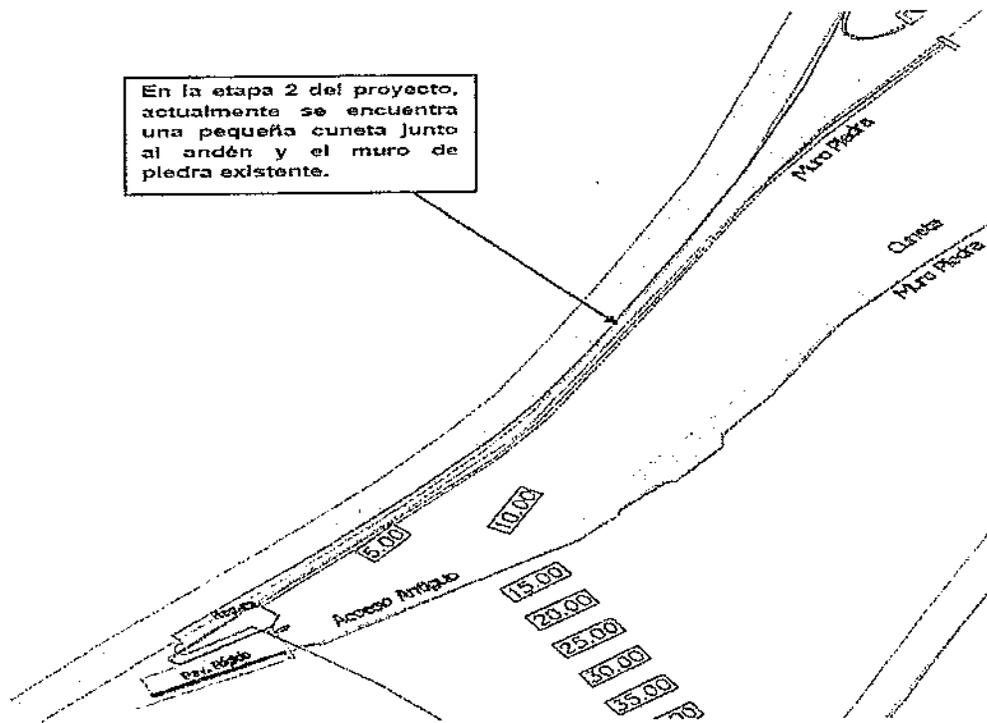
"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

Plano digital:

VISTAS DE LOS CANALES DE AGUAS LLUVIAS  
ACTUAL



Planta actual sección 1

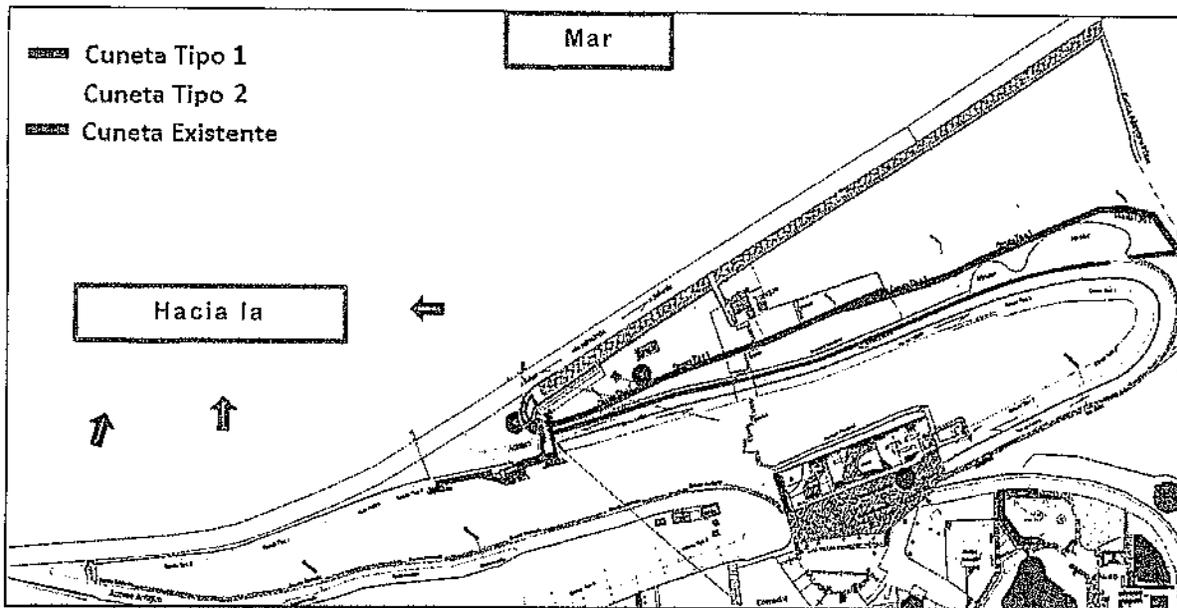


Planta actual sección 2

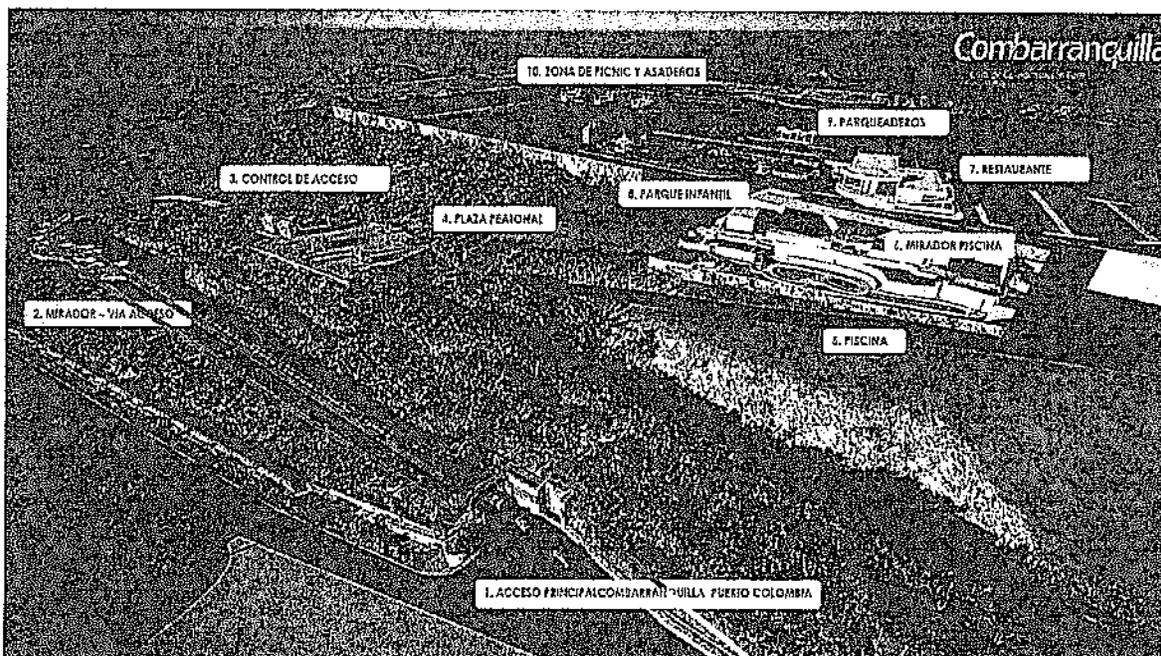
FUTURA

*basat*

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"



Planta propuesta sección 1 y 2

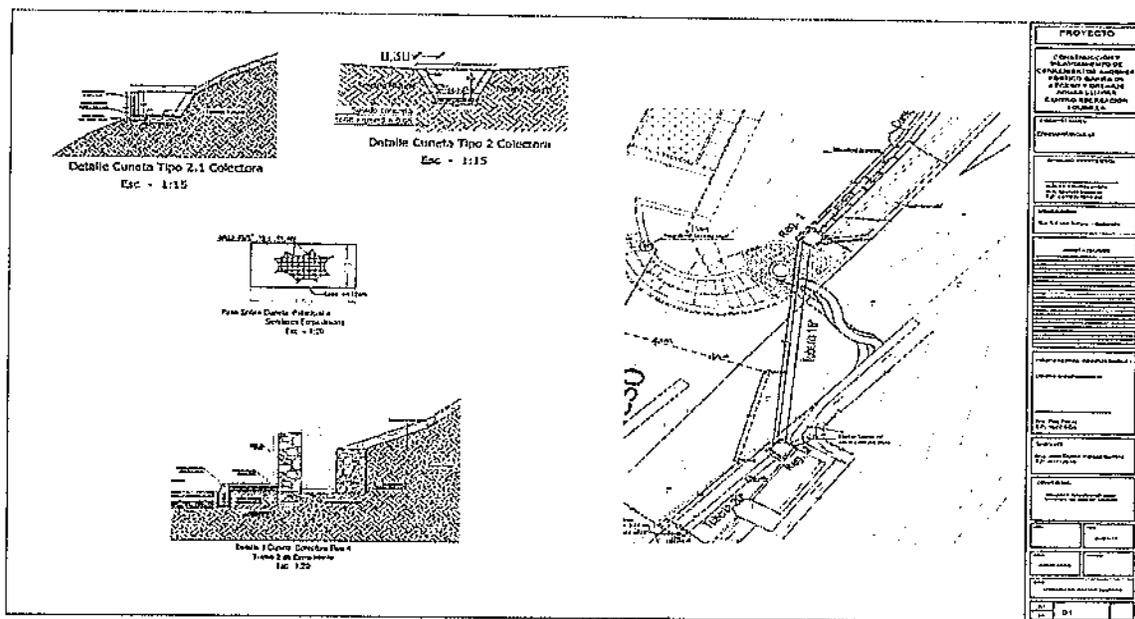


Vista futura de canales.

*Jacot*



"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"



## ESTUDIO HIDRÁULICO

Estudio hidrológico

### SUBCUENTAS DEL LOTE

Cartografía

#### Topografía

El Anexo1 presenta la cartografía correspondiente a la zona de estudio con curvas de nivel a cada cinco metros.

#### Análisis Hidrológico

La hidrología para el diseño de drenajes se puede definir como la estimación de la escorrentía máxima (proceso lluvia-escorrentía) de una cuenca aportante para un período de retorno o de recurrencia definido.

#### Método de Cálculo de la Escorrentía

Existen dos (2) diferentes técnicas para estimar los caudales máximos probables en una cuenca.

✓ Métodos teóricos basados en ecuaciones obtenidas del estudio de cuencas como el método racional y el del **SOIL CONSERVATION SERVICE** (SCS). Estos métodos requieren de información generalmente disponible como la pendiente, el área, el tipo de suelo y vegetación de la cuenca y la longitud de los cauces.

✓ Métodos estadísticos basados en el ajuste de los datos históricos a distribuciones estadísticas y luego predecir el caudal máximo probable con

Japax

AUTO N° 00000717 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

base en dichas distribuciones. Su dificultad radica en la dificultad de encontrar información histórica de caudales.

Las precipitaciones para un período de retorno no siempre conducen a caudales del mismo período de retorno. Variables como la magnitud de la lluvia antecedente a la lluvia de diseño en la cuenca son de suma importancia para el cálculo del caudal generado por la lluvia. Sin embargo, es muy común aceptar en el diseño de drenajes viales que el caudal calculado a partir de una lluvia para un período de retorno  $T_r$ , tiene el mismo período de retorno  $T_r$ .

Técnicas para la estimación de caudales máximos de grandes cuencas, usualmente relacionadas con grandes estructuras se encuentran el cálculo de hidrogramas, tránsito de escorrentía a través de almacenamientos y análisis de frecuencia.

Por lo discutido anteriormente y por tratarse cuencas menores a 2.5 Km<sup>2</sup>, el método de cálculo de la escorrentía será el método racional.

#### **Factor de Reducción**

En la medida en que las áreas de drenaje consideradas se hacen más grandes, la intensidad media de la lluvia sobre éstas se reduce en razón de la variabilidad espacial del fenómeno de precipitación. En consecuencia, resulta conveniente considerar factores de reducción de la intensidad media de la precipitación en la medida en que el área de drenaje se incremente de la siguiente manera:

Tabla 1. Factor de Reducción

Área de Drenaje (Has)	Factor de Reducción
<50	1.00
50-100	0.99
100-200	0.95
200-400	0.93
400-800	0.90
800-1600	0.88

Fuente: Reglamento del sector de agua potable y saneamiento básico ras 2.000. Título d

*lapal*

## "POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

**Número de Curva y coeficiente de escorrentía**

El valor del número de curva (CN) para cada condición de humedad antecedente es propio de cada cuenca y se obtiene con base en el tipo de suelo y la condición hidrológica, que es un indicador de la cobertura vegetal y de la capacidad de infiltración del suelo.

El método establece que los suelos de la cuenca en estudio deben clasificarse dentro de los grupos mostrados en la Tabla 2.

**Clasificación de Suelos Según SCS**

TIPO	CLASIFICACIÓN
A	Bajo potencial de escorrentía. Suelos con alta tasa de infiltración arenas con poco limo y arcilla y gravas profundas
B	Moderadamente bajo potencial de escorrentía. Suelos con ratas de infiltración moderadas, con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, arenas finas y limos
C	Moderadamente alto potencial de escorrentía. Suelos de infiltración lenta con bajo contenido de materia orgánica y alto contenido de arcilla, arenas arcillosas poco profundas y arcillas
D	Alto potencial de escorrentía. Suelos con infiltración muy lenta, suelos arcillosos con alto potencial expansivo, suelos salinos con nivel freático alto y permanente

Fuente: Manual de diseño de drenajes superficiales y subsuperficiales en vías. Germán Eduardo Gavilán León.

Los valores de CN se encuentran en la Tabla 2. Estos valores están dados para la condición de humedad antecedente tipo II y según el tipo de suelo especificado en la Tabla 2

Tabla 2. Valores de CN Condición Antecedente Tipo II

USO DE LA TIERRA	TRATAMIENTO DEL SUELO COBERTURA	PENDIENTE (%)	TIPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Sin cultivo	Surcos rectos		77	86	91	94
	Surcos rectos	>1	72	81	88	91
	Surcos rectos	<1	67	78	85	89
	Contorneo	>1	70	79	84	88
Cultivos en surco	Contorneo	<1	65	75	82	86
	Terrazas	>1	66	74	70	82
	Terrazas	<1	62	71	78	81
	Surcos rectos	>1	65	76	84	88

Japax

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

	Surcos rectos	<1	63	75	83	87	
	Contorneo	>1	63	74	82	85	
Cereales	Contorneo	<1	61	73	81	84	
	Terrazas	>1	61	72	79	82	
	Terrazas	<1	59	70	78	81	
	Surcos rectos	>1	66	77	85	89	
	Surcos rectos	<1	58	72	81	85	
				A	B	C	D
Leguminosas o praderas con rotación	Contorneo	>1	64	75	83	85	
	Contorneo	<1	55	69	78	83	
	Terraceo	>1	63	73	80	83	
	Terraceo	<1	51	67	76	80	
		>1	68	79	86	89	
		<1	39	61	74	80	
Pastizales	Contorneo	>1	47	67	81	88	
	Contorneo	<1	6	35	70	79	
<b>BOSQUES NATURALES</b>							
Muy ralo			56	75	86	91	
Ralo			46	68	78	84	
Muy espeso			15	44	54	61	
Caminos de terracería			72	82	87	89	
Con superficie dura			74	84	90	92	

Fuente: Manual de diseño de drenajes superficiales y subsuperficiales en vías. Germán Eduardo Gavilán León.

En caso de tener una condición de humedad antecedente diferente se debe corregir el CN obtenido usando las ecuaciones presentadas en la Tabla 4.

Tabla 3. Clasificación de Condición de Humedad Antecedente

Humedad Antecedente	Si 5 días antes hubo lluvia	Fórmula para S
Tipo I	Menor de 2.5 cm.	$CN_I = \frac{4.2CN_{II}}{10 - 0.058CN_{II}}$
Tipo II	Entre 2.5 y 5 cm.	$CN_{II}$ Tabla 4
Tipo III	Mayor de 2.5 cm.	$CN_{III} = \frac{23CN_{II}}{10 + 0.13CN_{II}}$

lapat

## "POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

Fuente: Manual de diseño de drenajes superficiales y subsuperficiales en vías. Germán Eduardo Gavilán León.

Donde S es la escorrentía potencial

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

S en mm.

De acuerdo a la dinámica urbanística de la cuenca se espera que al mediano y largo plazo la cuenca se desarrolle de manera vigorosa presentándose de parte del sector privado y gubernamental proyectos que dinamicen el sector comercial y de servicios con la construcción de zonas francas de mediano y gran tamaño.

Por lo tanto para esta zona, la humedad antecedente corresponde al tipo A, y el valor del número de curva ponderado de la cuenca CN = 74.

El coeficiente de escorrentía adimensional C está definido como la relación entre la máxima rata a la cual el caudal fluye hacia fuera de la cuenca para una tormenta dada y la rata de volumen promedio a la cual cae la lluvia sobre la cuenca durante la duración de la lluvia. El coeficiente de escorrentía es función del período de retorno y de muchos otros factores que incluyen:

- ✓ Forma de la superficie de la cuenca representada por la pendiente de la cuenca.
- ✓ Características del terreno como vegetación, tipo de suelo y áreas impermeables.
- ✓ Almacenamiento y otras características de detención.

La Tabla 6 presenta valores típicos de los coeficientes de escorrentía para varias condiciones, si existen posibles futuros desarrollos en la zona de estudio los coeficientes de escorrentía deberán tener en cuenta estos desarrollos.

Coeficientes de Escorrentía

Tipo de Área	Coeficiente de Escorrentía	
	Mínimo	Máximo
ZONAS COMERCIALES		
Zona comercial	0.70	0.95
Vecindarios	0.50	0.70
ZONAS RESIDENCIALES		
Unifamiliares	0.30	0.50

bapat

## CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

AUTO N° 000007 17 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

Multifamiliares espaciados	0.40	0.60
Multifamiliares compactos	0.60	0.75
Semiurbanos	0.25	0.40
Casas de habitación	0.50	0.70
ZONAS INDUSTRIALES		
Espaciada	0.50	0.80
Compacta	0.60	0.90
CEMENTERIOS, PARQUES	0.10	0.25
CAMPOS DE JUEGO	0.20	0.35
ZONAS SUBURBANAS	0.10	0.30
CALLES		
Asfaltadas	0.70	0.95
Concreto rígido	0.80	0.95
Adoquinadas	0.70	0.85
PARQUEADEROS	0.75	0.80
TEJADOS	0.75	0.95
PRADERAS		
Suelos arenosos planos ( $p < 0.02$ )	0.05	0.10
Suelos arenosos con pendiente media ( $0.02 < p < 0.07$ )	0.10	0.15
Suelos arenosos escarpados ( $p > 0.07$ )	0.15	0.20
Suelos arcillosos planos ( $p < 0.02$ )	0.13	0.17
Suelos arcillosos con pendiente media ( $0.02 < p < 0.07$ )	0.18	0.22
Suelos arcillosos escarpados ( $p > 0.07$ )	0.25	0.35

Fuente: Manual de diseño de drenajes superficiales y subsuperficiales en vías. Germán Eduardo Gavilán León.

Coefficiente de escorrentía para ser usado en el método racional

Japah

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

Coefficientes de escorrentía para ser usados en el método racional.

Característica de la superficie	Período de retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
<b>Áreas desarrolladas</b>							
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
<b>Zonas verdes (jardines, parques, etc.)</b>							
<i>Condición pobre</i> (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
<i>Condición promedio</i> (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
<i>Condición buena</i> (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
<b>Áreas no desarrolladas</b>							
<b>Área de cultivos</b>							
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
<b>Pastizales</b>							
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
<b>Bosques</b>							
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

Fuente: Coeficiente de Escorrentía para ser Usados en el Método Racional.

Fuente: Ven Te Chow, 1959.

De acuerdo a la Tabla 5 Tabla 6, el coeficiente de escorrentía para el área de drenaje del proyecto teniendo en cuenta la dinámica urbanística a mediano y largo plazo, 0.95.

**Tiempo de Concentración**

Se define como el tiempo que tarda en llegar a la sección de salida la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca.

El método elegido para estimar el tiempo de concentración de entrada de acuerdo a la conveniencia de las variables es el método de Kirpich.

$$t_c = 3.9756 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}} \text{ Kirpich } t_c = \text{Tiempo de concentración en minutos}$$

L = Longitud en Km.

Se adopta el valor mínimo de tiempo de concentración. 10 min.

**Tiempos de Concentración**

CUENCA	A (Km <sup>2</sup> )		L	C	S	Tc (min)
	Real	Corregida	Km		m/m	Minimo

Jose

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

AUTO N° 00000717 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

A. Canal Solinilla	0.04	0.040	0.208	0.94	0.15	10
--------------------	------	-------	-------	------	------	----

**Período de Retorno**

El período de retorno de un evento hidrológico corresponde al tiempo promedio en años que transcurriría para que la magnitud de ese evento sea igualada o excedida. Es función del riesgo o probabilidad que la variable hidrológica estimada sea superada en un período de análisis de  $n$  años. Para una lluvia, el período de retorno es definido como el promedio de años entre los cuales ocurre una lluvia de una magnitud específica. Una definición similar puede ser aplicada a caudales máximos o crecientes. En el diseño de drenajes es muy común definir una creciente producida por una lluvia con el mismo período del período de retorno de la lluvia.

La probabilidad de excedencia anual, a menudo simplemente llamada probabilidad es también comúnmente usada para caracterizar crecientes. La probabilidad de excedencia de un caudal determinado durante un año es igual al recíproco del período de retorno  $T_r$  en años expresado como porcentaje.

La Tabla 8 nos presenta los períodos de retorno recomendados para el diseño en cuencas urbanas y rurales.

Tabla 4. Períodos de Retorno Recomendados

SISTEMA	$T_r$ (años)
<b>CUENCAS URBANAS</b>	
Colectores principales	50
Áreas comerciales y de negocios	10
Industrial	2
Zonas residenciales de alta densidad > 5 viviendas/Ha	2-10
Espacios abiertos, parques	1
Carreteras principales (cunetas y canales)	10

Períodos de Retorno Recomendados (continuación)

SISTEMA	$T_r$ (años)
Carreteras principales cruces (box culverts)	50

Justo

AUTO N° 00000717 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

Carreteras secundarias (cunetas y canales)	2-5
Carreteras secundarias cruces (box culverts)	10
<b>CUENCAS RURALES</b>	
Cunetas	5
Alcantarillas	10
Box culverts y pontones	10
Puentes	50

Fuente: Manual de diseño de drenajes superficiales y subsuperficiales en vías. Germán Eduardo Gavilán León.

De acuerdo con la Tabla 9, el período de retorno recomendado para cuencas urbanas en colectores principales debe ser:

$T_r = 10$  años

#### **Intensidad**

La intensidad de la lluvia es definida como la intensidad promedio que se asume cae uniformemente sobre una cuenca para una duración y frecuencia (período de retorno) dadas. Para cuencas pequeñas, la duración se considera igual al tiempo de concentración que es el tiempo que tarda una partícula de agua desde la parte más alta de la cuenca hasta la salida de la misma. Para cuencas más grandes, un patrón de variación es aplicado de tal manera que la intensidad de la lluvia varíe para diferentes duraciones de la lluvia. Para estas cuencas las lluvias de duración menor y mayor que el tiempo de concentración son probadas hasta que el caudal pico (máximo) es encontrado.

#### **Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia**

Conocidas también como curvas de intensidad de lluvia – duración – período de retorno, quizás mejor definidas por esta designación por cuanto involucra los tres elementos constitutivos de la misma, o sea, la intensidad máxima que puede en promedio esperarse que se presente durante un período de retorno, y para una duración de lluvia dada que para cuencas pequeñas se identifica como el tiempo de concentración del área o cuenca de referencia. En el Anexo 2 se presentan los datos de precipitación utilizados para la creación de esta curva.

Jupeth

AUTO N° 00000717 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

Estas curvas se pueden obtener usando técnicas de correlación lineal ajustando los datos de intensidad para diferentes períodos de retorno a las ecuaciones de forma.

✓ Hiperbólica

$$I = \frac{A}{(t+B)^C}$$

✓ Exponencial

$$I = \frac{D}{t^E}$$

Donde:

I= Intensidad

t= Tiempo de concentración

A, B, C, D, E= Constantes que se determinan a partir de los datos dados

Ecuación Curva IDF estación Puerto Colombia

$$i = \frac{a \times T_r^b \times M^d}{(t/60)^c} = \frac{24.85 \times T_r^{0.22} \times 97.62^{0.1}}{(t/60)^{0.50}}$$

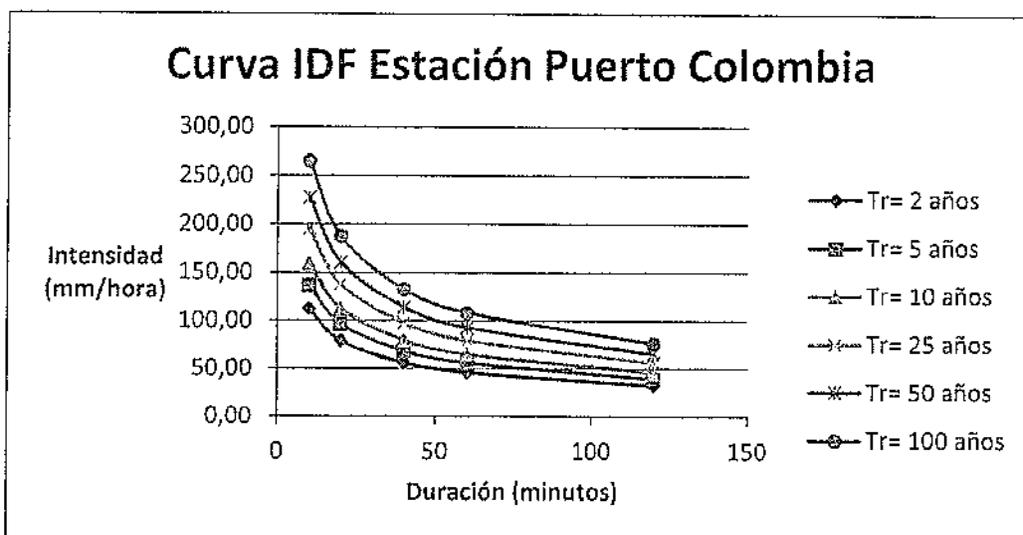


Figura 1. Curva IDF Estación Puerto Colombia

En la siguiente figura se muestra la localización de la estación IDEAM.

hapat

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

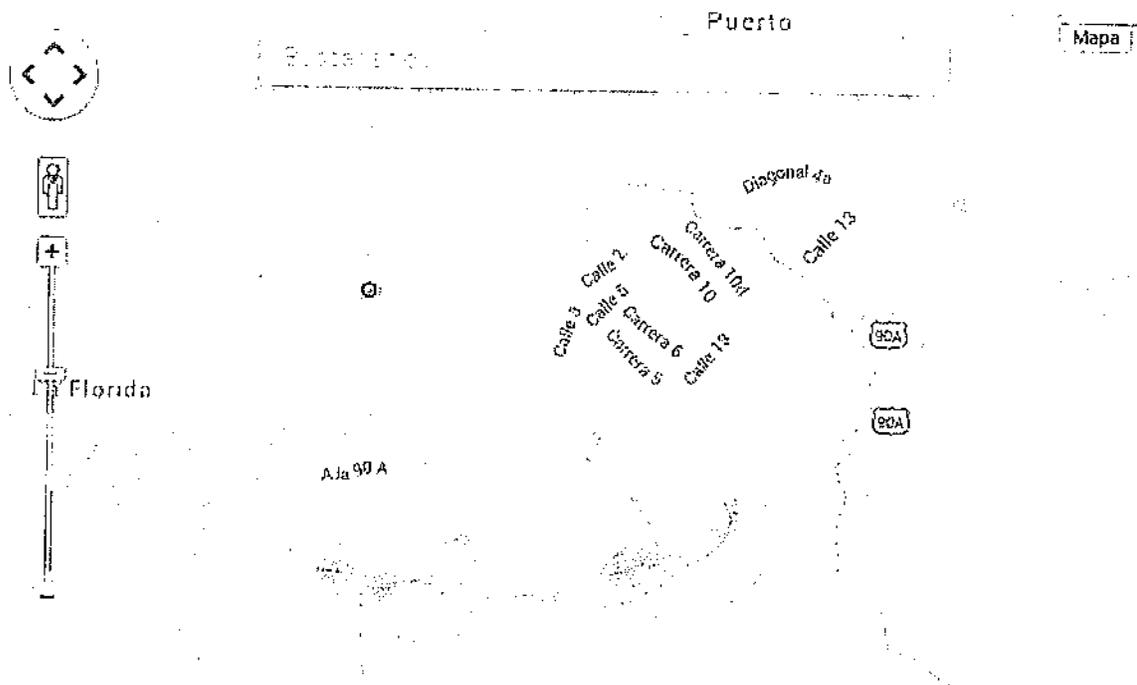


Figura 2. Localización de la estación IDEAM.

#### Caudal de Diseño

Una vez obtenidos todos los datos antes descritos se procede a estimar el caudal de diseño mediante el método racional para cuencas pequeñas ( $A \leq 2.5 \text{ Km}^2$ ).

$$Q = \frac{CIFA}{360}$$

Dónde:

Q= Caudal generado por el área de drenaje (m<sup>3</sup>/s)

C= Coeficiente de escorrentía (adimensional)

I= Intensidad de diseño (mm/hora)

F= Factor de reducción de área (adimensional)

A= Área de drenaje (Has)

Tabla 5. Resúmenes caudales

No.	Cuenca	Área	F	C	tc	Tr	I	Q
		Ha			min	años	mm/hr	m <sup>3</sup> /s
1	Proyecto	0.47	1.00	0.95	10	10	136.42	0.40

*Juan*

AUTO N° 00000717 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

Estructuras hidráulicas

**DRENAJE VÍA DE ACCESO EN ASFALTO**

De acuerdo con la Tabla 11, Se evalúa el canal longitudinal de la vía de acceso al centro recreacional Solinilla:

Canal para los primeros 140 m

Sección: Trapezoidal

Material revestimiento: Concreto

Dimensiones:

H: 0.44 m

B: 0.43 m

Taludes: 0.343H: 1V

S: 0.070 m/m

cuneta tipo 2

Parameter	Value	Unit
Flow	0.400	cms
Depth	0.194	m
Area of Flow	0.096	m <sup>2</sup>
Wetted Perimeter	0.839	m
Hydraulic Radius	0.115	m
Average Velocity	4.162	m/s
Top Width (T)	0.563	m
Froude Number	3.214	
Critical Depth	0.398	m
Critical Velocity	1.774	m/s
Critical Slope	0.00710	m/m
Critical Top Width	0.703	m
Calculated Max Shear Stress	132.871	N/m <sup>2</sup>
Calculated Avg Shear Stress	78.566	N/m <sup>2</sup>

Type: Trapezoidal Define...

Side Slope 1 (Z1): 0.342 H: 1V

Side Slope 2 (Z2): 0.343 H: 1V

Channel Width (B): 0.43 (m)

Pipe Diameter (D): 0.0 (m)

Longitudinal Slope: 0.07 (m/m)

Override Default

Manning's Roughness: 0.0150

Use Lining

Lining Type: Woven Paper Net

Enter Flow: 0.400 (cms)

Enter Depth: 0.194 (m)

Calculate

Plot... Compute Curves... OK Cancel

Figura 3. Canal (primeros 140 m)

Canal de los 140 m en adelante

Sección: Trapezoidal

Material revestimiento: Concreto

Dimensiones:

H: 0.70 m

*base*

AUTO N° 00000717 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE  
COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

B: 0.81 m

Talud: 0.375H: 1V

S: 0.090 m/m

The screenshot shows a software window titled "cuneta tipo 1" with a close button (X) in the top right corner. The window is divided into several sections:

- Input Parameters:**
  - Type: Trapezoidal (dropdown menu)
  - Side Slope 1 (Z1): 0.375 H: 1V
  - Side Slope 2 (Z2): 0.375 H: 1V
  - Channel Width (B): 0.81 (m)
  - Pipe Diameter (E): 0.0 (in)
  - Longitudinal Slope: 0.09 (m/m)
  - Override Default
  - Manning's Roughness: 0.0150
  - Use Lining
  - Lining Type: Woven Paper Net (dropdown menu)
- Flow/Depth Selection:**
  - Enter Flow: 0.400 (cms)
  - Enter Depth: 0.115 (m)
- Buttons:** Calculate, Plot..., Compute Curves..., OK, Cancel
- Parameter Table:**

Parameter	Value	Unit
Flow	0.400	cms
Depth	0.115	m
Area of Flow	0.098	m <sup>2</sup>
Wetted Perimeter	1.055	m
Hydraulic Radius	0.093	m
Average Velocity	4.093	m/s
Top Width (T)	0.896	m
Froude Number	3.955	
Critical Depth	0.279	m
Critical Velocity	1.567	m/s
Critical Slope	0.00538	m/m
Critical Top Width	1.019	m
Calculated Max Shear Stress	101.087	N/m <sup>2</sup>
Calculated Avg Shear Stress	81.748	N/m <sup>2</sup>

Figura 4. Canal (de los 140m en adelante)

Entrega al registro No. 1

Aplicando la fórmula de **MANNING** junto con la ecuación de continuidad se dimensionan el colector para la entrega al registro No. 1 existente.

*Correct*

AUTO N° 00000717 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

The screenshot shows a software window titled "pipe" with a close button (X) in the top right corner. The window is divided into several sections:

- Input Section:**
  - Type: Circular (dropdown menu)
  - Side Slope 1 (Z1): 0.0 (H: 1V)
  - Side Slope 2 (Z2): 0.0 (H: 1V)
  - Channel Width (B): 0.0 (m)
  - Pipe Diameter (D): 0.5 (m)
  - Longitudinal Slope: 0.02 (m/m)
  - Override Default
  - Manning's Roughness: 0.0100
  - Use Lining
  - Lining Type: Woven Paper Mat (dropdown menu)
- Calculation Section:**
  - Enter Flow: 0.400 (cms)
  - Enter Depth: 0.272 (m)
  - Calculate button
- Output Table:**

Parameter	Value	Unit
Flow	0.400	cms
Depth	0.272	m
Area of Flow	0.109	m <sup>2</sup>
Wetted Perimeter	0.830	m
Hydraulic Radius	0.132	m
Average Velocity	3.660	m/s
Top Width (T)	0.498	m
Froude Number	2.494	
Critical Depth	0.428	m
Critical Velocity	2.237	m/s
Critical Slope	0.00619	m/m
Critical Top Width	0.352	m
Calculated Max Shear Stress	53.370	N/m <sup>2</sup>
Calculated Avg Shear Stress	25.813	N/m <sup>2</sup>
- Control Section:**
  - Plot... button
  - Compute Curves... button
  - OK button
  - Cancel button

Figura 5. Dimensionamiento colector área comercial y parqueadero

Este colector requiere un DN 20 pulgadas; S = 2%.

**CONSIDERACIONES (C.R.A.):** Se realizó el estudio hidráulico y se concluye lo siguiente:

- La selección de las variables como periodos de retorno, coeficientes de escorrentía y coeficientes de rugosidad empleados en este estudio corresponde a datos validados por diferentes entidades e instituciones acreditadas.
- El empleo de las metodologías de análisis y diseño de las canales trapezoidales utilizadas en este estudio corresponde a las establecidas en el RAS.
- El criterio de diseño fue el de la velocidad máxima admisible, el cual depende del tipo de recubrimiento empleado.

Los canales diseñados para el proyecto recogen las aguas fluviales realizando el recorrido desde las coordenadas 11°1' 46.60" N – 74°55'11.22" O, punto de inicio del drenaje hasta el punto 11°1' 41.98" N – 74°55'17.53" O, punto final de la descarga el cual es una zona de mangles.

- En el estudio presentado no hace precisión sobre el comportamiento de la corriente de agua en el punto de entrega de la descarga del canal de 20" hacia la zona de manglar; en tal sentido considera esta Corporación que la CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA, para el proyecto "realización de canales

*Jaciel*

AUTO N° 00000717 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE  
COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

trapezoidales de drenajes de escorrentía de aguas lluvias –Puerto Colombia, debe analizar los posibles impactos a generarse sobre el sistema estuario en cuanto a:

- o Asimilación del aporte del volumen y características de aguas de escorrentía y su relación con el estado fitosanitario del manglar.
- o Mecanismos para el control aportes por sedimentos y/o residuos sólidos que podrían ser arrastrados por la escorrentía.
- o Control de inundación en el área de descarga, en el área de manglar.
- o Afectación por socavación y efectos hidráulicos sobre la zona de descarga y drenaje de las escorrentías hacia el mar caribe.

#### CONCEPTOS TÉCNICOS RELACIONADOS. (ANEXO POMCA1)

#### CONCLUSIONES. (POMCA)

Realizada la evaluación de la solicitud del permiso de ocupación de cauce presentada por la empresa **CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA** se determinó lo siguiente:

*Según el mapa de amenazas por remoción en masa elaborado por la CRA, los predios intervenirse se encuentran localizados, en una zona de ALTA susceptibilidad.*

*Con respecto a la existencia de las áreas protegidas declaradas y propuestas por la Corporación, el portafolio de áreas protegidas del SIRAP y sitios RAMSAR se evidencia que no hay afectación del predio.*

*El proyecto de "realización de canales trapezoidales de drenajes de escorrentía de aguas lluvias –Puerto Colombia, drena las aguas pluviales que se generan por escorrentía a una zona de mangles, ubicada 150m aguas abajo".*

*En el estudio presentado no hace precisión sobre el comportamiento de la corriente de agua en el punto de entrega de la descarga del canal de 20" hacia la zona de manglar.*

*Actualmente, en el área donde se produce la descarga, en la vía Salgar-Sabanilla, que conduce al corregimiento de Salgar, no se produce inundaciones debido a las escorrentías que bajan del centro recreacional pasan hacia el sistema de canales que encausa las aguas hasta llegar al manglar.*

*Al evaluar la información presentada, esta Corporación no puede determinar si los sistemas de mangles, los cuales funcionan por el intercambio de agua dulce y agua salada, una vez ejecutada las obras, serán afectadas por el incremento en la cantidad de agua dulce que entre en el medio, aportes de sedimentos y/o residuos, y socavaciones y manejo hidráulico de la corriente de aguas.*

*Japax*

AUTO N° 00000717 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE  
COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

**CONCLUSIONES:** Se realizó el estudio hidráulico y se concluye lo siguiente:

- La selección de las variables como períodos de retorno, coeficientes de escorrentía y coeficientes de rugosidad empleados en este estudio corresponde a datos validados por diferentes entidades e instituciones acreditadas.
- El empleo de las metodologías de análisis y diseño de las canales trapezoidales utilizadas en este estudio corresponde a las establecidas en el RAS.
- El criterio de diseño fue el de la velocidad máxima admisible, el cual depende del tipo de recubrimiento empleado.
- Los canales diseñados para el proyecto recogen las aguas fluviales realizando el recorrido desde las coordenadas  $11^{\circ}1'46.60''$  N –  $74^{\circ}55'11.22''$  O, punto de inicio del drenaje hasta el punto  $11^{\circ}1'41.98''$  N –  $74^{\circ}55'17.53''$  O, punto final de la descarga el cual es una zona de mangles.
- En el estudio presentado no hace precisión sobre el comportamiento de la corriente de agua en el punto de entrega (descarga del canal de 20") hacia la zona de manglar; en tal sentido considera esta Corporación que la CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA, para el proyecto "realización de canales trapezoidales de drenajes de escorrentía de aguas lluvias –Puerto Colombia, debe analizar los posibles impactos a generarse sobre el sistema estuarino y presentar las correspondientes medidas de manejo en cuanto a:
  - Asimilación del aporte del volumen y características de aguas de escorrentía.
  - Mecanismos para el control aportes por sedimentos y/o residuos sólidos que podrían ser arrastrados por la escorrentía.
  - Control de inundación en el área de descarga.

Afectación por socavación y efectos hidráulicos sobre la zona de descarga y demás posibles impactos que se identifiquen en el proyecto planteado y el drenaje de las escorrentías hacia el mar caribe

#### FUNDAMENTOS LEGALES.

Que el artículo 23 de la Ley 99 de 1993 define la naturaleza jurídica de las Corporaciones Autónomas Regionales como entes, "...encargados por ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente...".

Que el artículo 107 de la Ley 99 de 1993 en el inciso tercero estatuye "las normas ambientales son de orden público y no podrán ser objetos de transacción o de renuncia a su aplicación por las autoridades o por los particulares..."

Juan

AUTO N° 00000717 DE 2018

**"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE  
COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"**

Que el medio ambiente es un derecho colectivo que debe ser protegido por el Estado, estableciendo todos los mecanismos necesarios para su protección.

Que el Artículo 31 ibídem en su numeral 9° señala como funciones de las Corporaciones: "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."

Que la Ley 99 de 1993 en su artículo 70 establece que "La entidad administrativa competente al recibir una petición para iniciar una actuación administrativa ambiental o al comenzarla de oficio dictará un acto de iniciación de trámite que notificará y publicará en los términos de los artículos 14 y 15 del Código Contencioso Administrativo."

Que el artículo 102 del Decreto Ley 2811 de 1974, establece que "Quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitar autorización".

Que el artículo 2.2.3.2.12.1. del Decreto 1076 de 2015, establece que la construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, la cual se otorgará en las condiciones que establezca la autoridad ambiental.

ARTÍCULO 208 DE LA LEY 1450 DE 2011, Refrendados por la Ley 1753 de 2015 AUTORIDAD AMBIENTAL MARINA DE LAS CORPORACIONES. Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenibles de los departamentos costeros, ejercerán sus funciones de autoridad ambiental en las zonas marinas hasta el límite de las líneas de base recta establecidas en el Decreto 1436 de 1984, salvo las competencias que de manera privativa corresponden al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina --CORALINA--.

PARÁGRAFO 1o. En los sectores en los cuales no se encuentran establecidas las líneas de base recta, la zona marina se fijará entre la línea de costa y hasta una línea paralela localizada a doce (12) millas náuticas de distancia mar adentro, en todos los casos la jurisdicción de la autoridad ambiental será aquella que corresponda a la mayor distancia a la línea de costa.

PARÁGRAFO 2o. La línea de límite perpendicular a la línea de costa será establecida por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, o quien haga sus veces, con el apoyo del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés - INDEMAR.

PARÁGRAFO 3o. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial o quien haga sus veces, y la Dirección General Marítima establecerán los criterios técnicos y administrativos para el otorgamiento de las concesiones, permisos y licencias sobre los bienes de uso público del dominio marino y costero de la Nación. Los criterios establecidos serán adoptados mediante acto administrativo expedido por la Dirección General Marítima y serán de obligatorio cumplimiento por los permisionarios, sean personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeros.

En mérito de lo anterior se,

*Japca*

AUTO N° 00000717 DE 2018

"POR MEDIO DEL CUAL SE HACEN UNOS REQUERIMIENTOS A LA CAJA DE  
COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA NIT 890.102.002-2"

**DISPONE**

**PRIMERO:** Requerir a la CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE BARRANQUILLA, identificado con el Nit 890102002, representada legalmente por el señor ERNESTO HERRERA DIAZ GARANDOS, o quien haga sus veces al momento de su notificación, para presente en un término de treinta (30) días, contados desde la ejecutoria del presente acto administrativo, un documento que contenga el análisis de los posibles impactos que pueden generarse sobre el sistema estuarino y presentar las correspondientes medidas de manejo, durante la construcción e implementación del proyecto "realización de canales trapezoidales de drenajes de escorrentía de aguas lluvias -Puerto Colombia, en cuanto a lo siguientes aspectos: :

1. Asimilación del aporte del volumen y características de aguas de escorrentía y su relación con el estado fitosanitario del manglar.
2. Mecanismos para el control aportes por sedimentos y/o residuos sólidos que podrían ser arrastrados por la escorrentía.
3. Control de inundación en el área de descarga, en el área de manglar.
4. Afectación por socavación y efectos hidráulicos sobre la zona de descarga y demás posibles impactos que se identifiquen en el proyecto planteado y el drenaje de las escorrentías hacia el mar caribe

**SEGUNDO:** Notificar en debida forma el contenido del presente acto administrativo al interesado o a su apoderado debidamente constituido, de conformidad con los artículos 67, 68 y 69 de la Ley 1437 de 2011

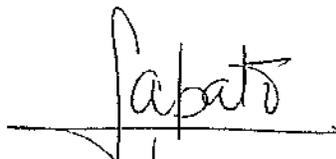
**TERCERO:** Hace parte integral de presente acto administrativo, el informe técnico N° 413 del 11 de mayo de 2018

**CUARTO:** Contra el presente auto procede el recurso de reposición, el que podrá interponerse ante la -CRA-, personalmente y por escrito, a la Subdirección de Gestión Ambiental dentro de los diez (10) días siguientes a su notificación conforme a lo establecido para ello en la Ley 1437 de 2011.

**QUINTO:** La Corporación Autónoma Regional del Atlántico supervisara el cumplimiento de las obligaciones impuesta en el presente acto administrativo, mediante el ejercicio de funciones de control y seguimiento ambiental conforme a la Ley 99 1993, y el Decreto 1076 de 2015.

Dado en Barranquilla a los 30 MAYO 2018

**NOTIFÍQUESE, Y CÚMPLASE**



**LILIANA ZAPATA GARRIDO  
SUBDIRECTORA DE GESTION AMBIENTAL**