



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible



C.R.A
Corporación Autónoma
Regional del Atlántico

Barranquilla, **03 OCT. 2018**

E-006301
GA

Señor:
JOSE HERNÁN ARIAS ARANGO
Representante Legal

FIDUBOGOTA S.A.
Calle 67 No. 7-37 piso 3
BOGOTA - COLOMBIA.

Ref. Resolución No. **0000736** **02 OCT. 2018** De 2018.

Le solicitamos se sirva comparecer a la Subdirección de Gestión Ambiental de ésta Corporación, ubicada en la calle 66 No. 54 - 43 Piso 1°, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha de recibo del presente citatorio, para que se notifique personalmente del acto administrativo de la referencia. De conformidad con lo establecido en el artículo 68 de la Ley 1437 de 2011.

En el evento de hacer caso omiso a la presente citación, se surtirá por AVISO acompañado de copia íntegra del acto administrativo en concordancia del artículo 69 de la citada Ley.

Atentamente,

Alberto Escolar Vega
ALBERTO ESCOLAR VEGA
DIRECTOR GENERAL

6/10/18
Exp: Por abrir.
I.T. No. 001160 del 10 de septiembre de 2018
Proyectó: Miguel Ángel Galeano Narváez. (Contratista) / Dra. Karem Arcón J. (Supervisor).
Revisó: Ing. Liliana Zapata (Subdirectora de Gestión Ambiental).
Aprobó: Dra. Juliette Sleman Chams. (Asesora de Dirección).

Calle 66 N°. 54 - 43
*PBX: 3492482
Barranquilla-Colombia
cra@crautonomia.gov.com
www.crautonomia.gov.co



RB
EU
22-9-18

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° **0000736** DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES”

El Director General de la Corporación Autónoma Regional del Atlántico, en uso de sus facultades constitucionales y legales y teniendo en cuenta lo señalado por la Ley 99 de 1993, el Decreto 2811 de 1974, el Decreto 1076 de 2015, Resolución 472 de 2017, Ley 1437 de 2011, Resolución 036 de 2016, modificada por la Resolución No. 000359 de 2018, y

CONSIDERANDO

De conformidad con el oficio de remisión de trámites por competencia, que el Establecimiento Público Ambiental Barranquilla Verde envió a esta Corporación mediante el radicado No. 00011307 del 05 de diciembre de 2017, FIDUBOGOTA S.A. solicita Ocupación de Cauce permanente del Arroyo León, para la construcción de tres puentes vehiculares en el desarrollo del proyecto “ALAMEDA DEL RIO”, ubicado en la ciudad de Barranquilla – Atlántico, en los siguientes puntos:

- Puente Arroyo León Vía Local 11. Coordenadas: X 915010.93 Y 1707127.15 / X 914977.29 Y 1707731.
- Puente Arroyo León Av. Cra. 43. Coordenadas X 914918.40 Y 1707409.78 / X 914895.67 Y 1707419.69.
- Puente Arroyo León Vía Local 14. Coordenadas X 9149885.31 Y 1706932.12 / X 914951.67 Y 1706936.49

Que con el mismo propósito, se allegó la siguiente información y/o documentación:

- Formulario de Ocupación de Cauce.
- Formulario con valor presupuestal de las obras.
- Poder debidamente autenticado, donde FIDUBOGOTA S.A. autoriza a José Hernán Arias Arango para realizar los trámites correspondientes.
- Copia de certificado de Tradición y Libertad del predio con No. 040-566932 y No. 040-506330.
- Certificado de Existencia y Representación Legal de FIDUBOGOTA S.A.
- Certificado de Existencia y Representación Legal de AMARILO S.A.S.
- Copia de la cedula de Ciudadanía de Carolina Lozano Ostos.
- Copia de la cedula de Ciudadanía de José Hernán Arias Arango.
- Planos con ubicación de los puentes vehiculares: Vía local 11, Vía local 14 y Av. Cra 43.
- Estudio de suelos.

Que esta Corporación, tiene el conocimiento por medio de la documentación Radicada bajo el No. 10581 del 15 de noviembre de 2017, remitida por la sociedad AMARILO S.A.S. (*Solicitud Levantamiento de Medida Preventiva y Cesación de Procedimiento Sancionatorio. Resolución No. 000695 de 2017.*), del Plan Parcial “EL VOLADOR” adoptado por medio del Decreto 00212 el 18 de marzo de 2015, por la Alcaldía Distrital de Barranquilla, en donde se establece el desarrollo de acciones de urbanización, que consisten entre otras, en equipamientos públicos y sistemas viales, de acuerdo con el POT del distrito. Acciones que serán llevadas a cabo por la sociedad FIDUBOGOTA S.A. en el desarrollo del proyecto “ALAMEDA DEL RIO” y que posteriormente serán entregadas e incorporadas al Distrito.

bacov

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° **0000736** DE 2018
"POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES"

Que la Corporación Autónoma Regional del Atlántico, mediante el Auto N° 000054 del 31 de enero de 2018 procedió a iniciar el trámite de la solicitud de autorización de ocupación de cauce, únicamente de dos puntos para la construcción de Puentes Vehiculares, los ubicados en VIA LOCAL 14 Y AV. CRA 43 y programar visita de inspección técnica al área del proyecto, teniendo en cuenta que esta cumple con lo estipulado en la Ley y lo establecido por esta Autoridad Ambiental, con fundamento en las siguientes disposiciones de carácter legal.

Que en consecuencia de lo anterior, y según lo solicitado, la Corporación Autónoma Regional del Atlántico, mediante el Auto N° 000054 del 31 de enero de 2018 procedió a admitir la solicitud de autorización de ocupación de cauce, únicamente de dos puntos para la construcción de Puentes Vehiculares, los ubicados en VIA LOCAL 14 Y AV. CRA 43 y ordenar visita de inspección técnica a los puntos donde se pretende desarrollar el proyecto. Así mismo, mediante la visita, personal de la Subdirección de Gestión Ambiental evaluó y verificó en campo las obras a realizar, en concordancia con la información y/o documentación allegada, lo cual dio origen al Informe Técnico No. 001160 del 10 de septiembre de 2018 en donde se conceptualizó sobre la procedencia de las obras y los instrumentos de control aplicables, teniendo en cuenta sus características y el impacto que puedan generar a cuerpos de agua.

En el Informe Técnico No. 001160 del 10 de septiembre de 2018 se consignaron entre otros, los siguientes aspectos de interés:

ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO O ACTIVIDAD: Al momento de la visita se desarrollan actividades relacionadas con la construcción de la urbanización Alameda del Río, sin iniciar la construcción de los dos puentes vehiculares.

EVALUACIÓN DEL DOCUMENTO PRESENTADO:

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto urbanístico Alameda del Río se encuentra ubicado al noroccidente de la ciudad de Barranquilla, sobre un área aprox. de 186 Hectáreas, la cual limita al oriente con la avenida circunvalar y el caso urbano de Barranquilla, con el conjunto residencial Miramar, al occidente con el distrito de Barranquilla y de Puerto Colombia, al norte con la pieza urbana de Riomar y al sur con la carrera 38.

En la Figura No. 1 se muestra la ubicación general del Proyecto Urbanístico.

Jesús

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° 0000736

DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES”

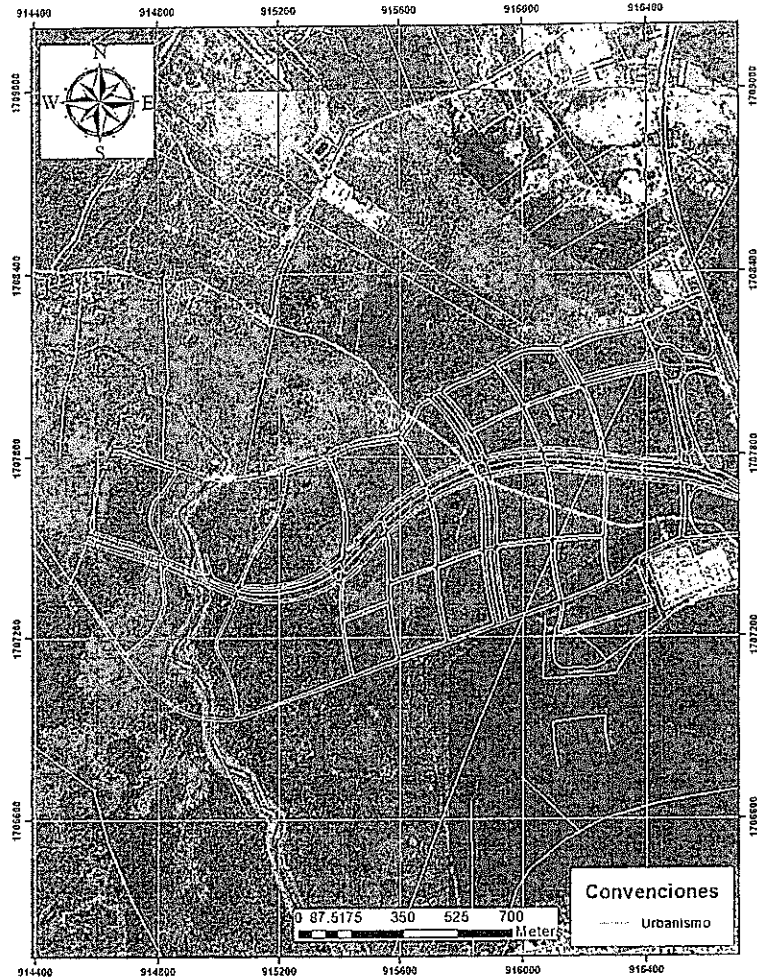


Figura No. 1 – Localización Proyecto Urbanístico El Volador. (Imagen Extraída de Google Earth)

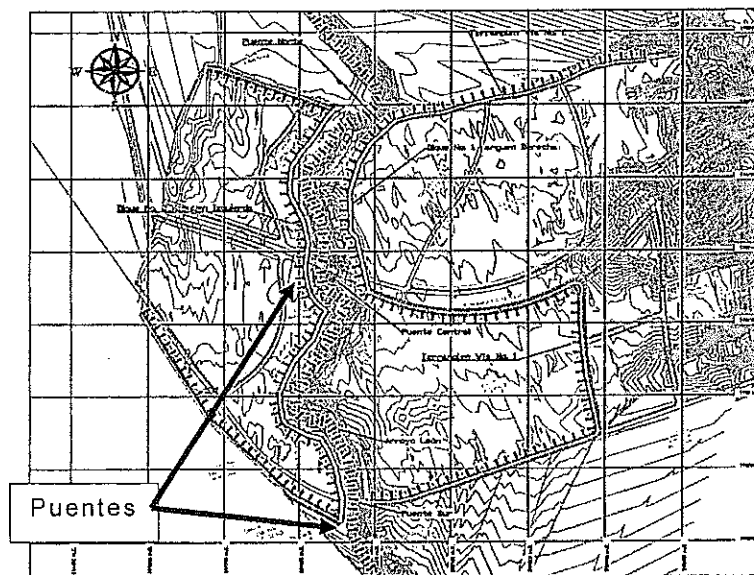


Figura 2. Localización de los puentes

José

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° **0000736** DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES”

Como se pudo observar en la figura 2, el arroyo León atraviesa el proyecto urbanístico, por lo que usuario realizó un análisis hidrológico e hidráulico para determinar las cotas máximas de inundación, y así, determinar las áreas que se encuentran en riesgo por inundación.

ANÁLISIS HIDROLOGICO - CAUDALES MÁXIMOS ARROYO LEÓN

En el estudio se presentan los análisis hidrológicos, que permitieron encontrar los caudales en eventos de crecientes máximas para diferentes periodos de retorno. Teniendo en cuenta que para el arroyo León no existen equipos de medición de caudal.

• **Análisis de Lluvias**

- Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia

El valor de la intensidad de lluvia depende del tiempo de concentración de ésta, de la frecuencia del aguacero de diseño con el cual se diseñen las obras necesarias en el sitio de proyecto, y de la precipitación misma caída durante el mencionado aguacero.

Las curvas intensidad – duración - frecuencia se obtuvieron para las estaciones Las Flores y Aeropuerto Ernesto Cortisoz

La estación empleada para realizar los diferentes análisis hidrológicos fue las flores el cual se presenta en la figura No 3, ya que es la estación más cercana al sitio de proyecto. Estas curvas fueron realizadas para una lluvia de 3 horas, con incrementos de 10 minutos, las cuales se consideran válidas para este estudio.

**BARRANQUILLA - ESTACIÓN LAS FLORES
CURVAS INTENSIDAD - DURACIÓN - FRECUENCIA**

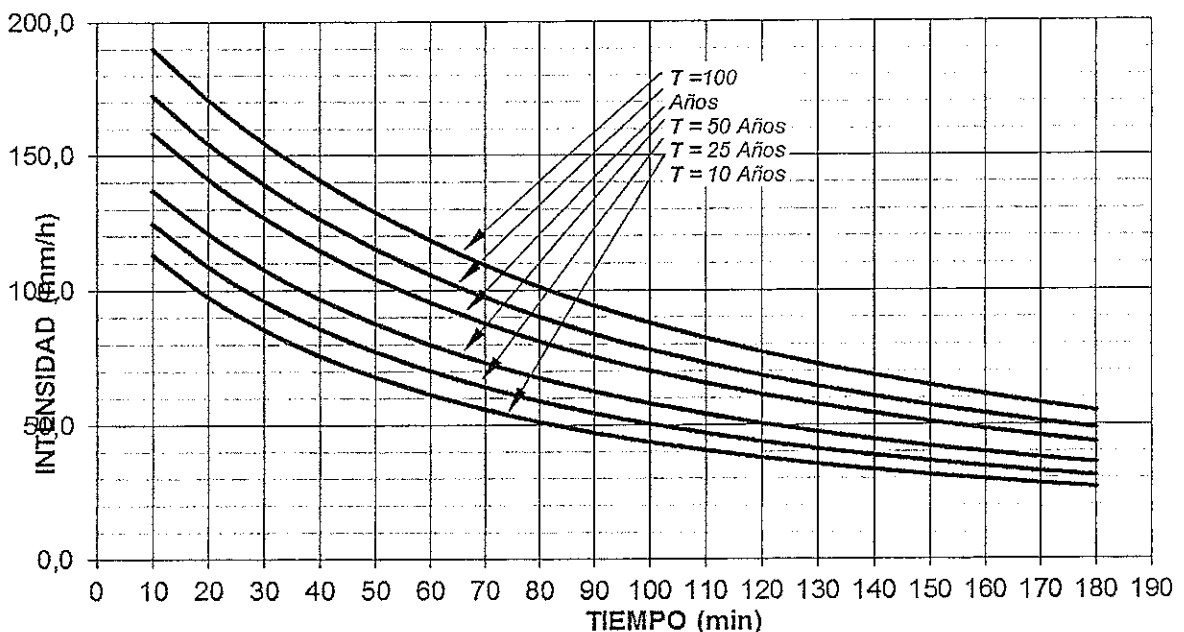


Figura No 3 Curvas intensidad – duración – frecuencia, estación las Flores.

Japal

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° 0000736 DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN, A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES VEHICULARES”

- o Hietogramas de los Aguaceros Puntuales

Con base en las curvas intensidad – duración - frecuencia se calcularon las curvas de masas de los aguaceros puntuales para duraciones entre 0 y 180 min y periodos de retorno entre 3 y 100 años, las cuales se presentan en el Cuadro No. 1.

Cuadro No. 1 - Curvas de Masas de Aguaceros Puntuales Área de Influencia – Arroyo León

TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	3	5	10	20	50	100
0	0	0	0	0	0	0
10	18.8	20.8	22.8	26.4	28.7	31.7
20	32.6	36.3	40.3	47.1	51.4	57.0
30	42.8	48.1	53.9	63.4	69.6	77.3
40	50.6	57.3	64.6	76.5	84.2	93.9
50	56.7	64.5	73.1	87.1	96.1	107.4
60	61.5	70.3	80.0	95.6	105.8	118.5
70	65.3	74.9	85.6	102.6	113.8	127.6
80	68.4	78.7	90.1	108.4	120.4	135.2
90	70.9	81.7	93.8	113.1	125.8	141.5
100	72.9	84.2	96.8	117.0	130.2	146.6
110	74.5	86.3	99.3	120.2	133.9	150.9
120	75.9	87.9	101.4	122.8	137.0	154.5
130	77.0	89.3	103.0	125.0	139.5	157.4
140	77.9	90.4	104.4	126.8	141.5	159.8
150	78.6	91.3	105.5	128.2	143.2	161.7
160	79.2	92.1	106.4	129.4	144.5	163.3
170	79.6	92.7	107.1	130.3	145.5	164.5
180	80.0	93.1	107.6	131.0	146.3	165.5

Posteriormente, con base en estas curvas de masas se calcularon los hietogramas de los aguaceros puntuales respectivos, los cuales se presentan en el Cuadro No. 2.

Cuadro No. 2 – Incrementos de Lluvias Puntuales de los Hietogramas de Precipitación

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	3	5	10	20	50	100
0-10	18.8	20.8	22.8	26.4	28.7	31.7
10-20	13.7	15.5	17.5	20.6	22.7	25.3
20-30	10.2	11.8	13.6	16.3	18.1	20.4
30-40	7.8	9.2	10.7	13.1	14.6	16.5
40-50	6.1	7.2	8.5	10.6	11.9	13.5
50-60	4.8	5.8	6.9	8.6	9.7	11.1
60-70	3.8	4.6	5.6	7.0	8.0	9.1
70-80	3.1	3.7	4.5	5.7	6.6	7.6
80-90	2.5	3.1	3.7	4.7	5.4	6.3
90-100	2.0	2.5	3.0	3.9	4.5	5.2
100-110	1.6	2.0	2.5	3.2	3.7	4.3
110-120	1.3	1.7	2.0	2.6	3.0	3.6
120-130	1.1	1.4	1.7	2.2	2.5	2.9

base

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° 0000736 DE 2018
"POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES"

INTERVALO DE TIEMPO	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	3	5	10	20	50	100
130-140	0.9	1.1	1.4	1.8	2.0	2.4
140-150	0.7	0.9	1.1	1.4	1.7	1.9
150-160	0.6	0.7	0.9	1.2	1.3	1.6
160-170	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2
170-180	0.4	0.5	0.5	0.7	0.8	1.0
TOTAL	80.0	93.1	107.6	131.0	146.3	165.5

Para dar una secuencia más crítica del aguacero, como es usual en este tipo de análisis, mediante el método del Bloque Alterno, los incrementos de lluvia de los hietogramas mencionados previamente fueron arreglados de la siguiente manera: el valor más bajo se colocó en el primer lugar, el segundo valor en orden creciente se colocó en último lugar, el tercer valor en tal orden se ubicó en segundo lugar, el cuarto valor se localizó en el penúltimo lugar, y así sucesivamente. El resultado de estos cálculos se presenta en el Cuadro No. 3, y corresponde con los hietogramas de lluvia puntual de los aguaceros.

Cuadro No. 3 – Incrementos Arreglados de Lluvias Puntuales de los Hietogramas de Precipitación

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	3	5	10	20	50	100
0-10	0.4	0.5	0.5	0.7	0.8	1.0
10-20	0.6	0.7	0.9	1.2	1.3	1.6
20-30	0.9	1.1	1.4	1.8	2.0	2.4
30-40	1.3	1.7	2.0	2.6	3.0	3.6
40-50	2.0	2.5	3.0	3.9	4.5	5.2
50-60	3.1	3.7	4.5	5.7	6.6	7.6
60-70	4.8	5.8	6.9	8.6	9.7	11.1
70-80	7.8	9.2	10.7	13.1	14.6	16.5
80-90	13.7	15.5	17.5	20.6	22.7	25.3
90-100	18.8	20.8	22.8	26.4	28.7	31.7
100-110	10.2	11.8	13.6	16.3	18.1	20.4
110-120	6.1	7.2	8.5	10.6	11.9	13.5
120-130	3.8	4.6	5.6	7.0	8.0	9.1
130-140	2.5	3.1	3.7	4.7	5.4	6.3
140-150	1.6	2.0	2.5	3.2	3.7	4.3
150-160	1.1	1.4	1.7	2.2	2.5	2.9
160-170	0.7	0.9	1.1	1.4	1.7	1.9
170-180	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.2
TOTAL	80.0	93.1	107.6	131.0	146.3	165.5

Hietogramas de los Aguaceros Espaciales

Los hietogramas de lluvia puntual de los aguaceros debe ser afectado por el factor espacial de lluvia y se utilizó las siguientes formulas:

✓ Fórmula de Fhrüling

$$F_a = 1.0 - 0.0054 \times A^{0.25}$$

En donde:

Jaime

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° ⁰⁰⁰⁰⁰⁷³⁶ DE 2018
"POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES"

F_a: Factor espacial de lluvia.
A: Área de drenaje de la hoya, en m².

✓ Fórmula de Norteamérica

$$F_a = 1.0 - 0.05 \times t_c^{0.361} \times A^{0.264}$$

En donde:

F_a: Factor espacial de lluvia.
T_c: Tiempo de concentración, en minutos.
A: Área de drenaje de la hoya, en km².

Los resultados obtenidos de estas fórmulas se muestran en el Cuadro No. 5; el factor espacial de lluvia empleado para obtener los hietogramas fue el promedio de estos dos, siendo igual a 0.567. En el Cuadro No. 4 se muestran los hietogramas de lluvia espacial de los aguaceros los cuales fueron empleados para la modelación en HEC HMS para así obtener los caudales de diseño.

Cuadro No. 4 – Incrementos Arreglados de Lluvia Espacial de los Hietogramas de Precipitación – Área de Influencia Arroyo León

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	3	5	10	25	50	100
0-10	0.21	0.26	0.31	0.40	0.45	0.54
10-20	0.33	0.42	0.50	0.65	0.75	0.88
20-30	0.51	0.63	0.77	1.00	1.15	1.36
30-40	0.76	0.95	1.16	1.50	1.72	2.01
40-50	1.14	1.41	1.72	2.21	2.53	2.94
50-60	1.74	2.12	2.56	3.26	3.72	4.29
60-70	2.71	3.27	3.89	4.86	5.50	6.29
70-80	4.43	5.21	6.07	7.41	8.29	9.37
80-90	7.76	8.79	9.90	11.70	12.87	14.32
90-100	10.67	11.76	12.93	14.97	16.28	17.95
100-110	5.81	6.71	7.70	9.26	10.28	11.54
110-120	3.45	4.10	4.84	5.98	6.73	7.65
120-130	2.16	2.62	3.15	3.97	4.51	5.18
130-140	1.40	1.73	2.10	2.68	3.07	3.55
140-150	0.93	1.16	1.41	1.82	2.09	2.43
150-160	0.62	0.78	0.95	1.23	1.41	1.66
160-170	0.41	0.52	0.62	0.81	0.94	1.10
170-180	0.27	0.33	0.40	0.52	0.59	0.70
TOTAL	45.3	52.8	61.0	74.2	82.9	93.8

Cuadro No. 5 – Características Geométricas Hoyas Hidrográficas Menores, y Caudales Máximos Instantáneos para Diferentes Periodos de Retorno

HOYA No.	NOMBRE	ÁREA CUENCA (km ²)	LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL (m)	PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL (m/m)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN KIRPICH (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN TEMEZ (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN GIANDOTTI (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN VT CHOW (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN CUERPO DE INGENIEROS (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN WILLIAMS (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN JOHNSTONE Y CROSS (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN SCS-RANSER (minutos)
1	Arroyo	90.60	19300.0	0.0028	373.36	210.43	683.76	714.46	486.82	576.14	529.80	159.81

Arroyo

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

0000736

RESOLUCION N° DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN, A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES VEHICULARES”

Lcón														
0														
TIEMPO DE CONCENTRACION VENTURAS (minutos)	TIEMPO EN CONCENTRACION HATHAWAY (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACION MEDIANA (minutos)	TIEMPO DE CONCENTRACION SELECCIONADO (minutos)	t _{lag} (minutos)	CN	FACTOR ESPACIAL DE LLUVIA			CAUDAL MAXIMO INSTANTANEO ANUAL (m ³ / s)					
						Furfilin g	Nortenméri ca	Selecciona do (promedio)	T = 3 Años	T = 10 Años	T = 25 Años	T = 50 Años	T = 100 Años	
210.43	414.73	450.78	450.78	270.47	83	0.47	0.66	0.567	57.00	77.30	101.30	147.70	171.30	208.10

• **Método del Hidrograma Unitario del Soil Conservation Service**

En el estudio se utilizó este modelo para deducir el hidrograma resultante de cantidad de exceso de lluvia, considerada como uniforme en el espacio y variable en el tiempo. Las siguientes suposiciones básicas son inherentes en este modelo:

- ✓ El exceso de precipitación tiene una intensidad constante dentro de la duración efectiva y las tormentas seleccionadas para el análisis deben ser de corta duración.
- ✓ El exceso de precipitación está uniformemente distribuido en toda el área de drenaje; si ésta es muy grande, debe dividirse en subcuencas analizando tormentas que cubran toda la subárea.
- ✓ El tiempo base de la duración de la escorrentía directa resultante de un exceso de lluvia de una duración dada es constante.
- ✓ Las ordenadas de todas las duraciones de escorrentía directa de una base de tiempo común son directamente proporcionales a la cantidad total de escorrentía directa representada por cada hidrograma.

Como tiempo de duración de la lluvia unitaria, se consideró menor o igual a la quinta parte del tiempo de concentración.

Para una cuenca dada el hidrograma resultante de un exceso de lluvia dado refleja las características no cambiantes de la cuenca. El hidrograma unitario se considera único para la cuenca dada, e invariable con respecto al tiempo, y es aplicable solamente cuando no se presenten cambios ni almacenamientos apreciables en la cuenca estudiada.

A pesar de que el modelo fue desarrollado originalmente en cuencas grandes, se ha encontrado que puede aplicarse a cuencas pequeñas desde menos de 2.5 hasta 250 km² aproximadamente.

Para hallar el caudal máximo originado por la escorrentía directa, se utilizó el hidrograma unitario curvilíneo, cuyo pico está definido por la siguiente ecuación:

$$q_p = 0.208 A E / T_p$$

$$T_p = (10/9) T_{lag}$$

$$T_{lag} = 0.6 T_c$$

Siendo:

Jepca

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° 0000736

DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES”

- q_p : Caudal unitario máximo, en (m³/s)/mm de lluvia.
A: Área de la cuenca considerada, en km².
E: Precipitación efectiva unitaria, en mm.
 T_p : Tiempo al pico del hidrograma, en horas, medido desde el comienzo.
 T_{lag} : Tiempo de retardo en horas, medido entre los centros de gravedad del hietograma de lluvia espacial e hidrograma unitario.
 T_c : Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, h.
L: Longitud del cauce, en metros.
S: Pendiente de la ladera de la cuenca, en m/m.

Los anteriores valores se presentan en el Cuadro No. 5.

El valor CN corresponde con el número de curva de la metodología del Soil Conservation Service, de acuerdo con la literatura.

El CN seleccionado para la hoya hidrográfica del Arroyo León es de 82.7 y se basó en la ponderación que se dio a la presencia de áreas urbanas desarrolladas (33.3%), y predios cubiertos de pastos y maleza (66.7%) en la zona. Se empleó un CN igual a 90 para las zonas urbanas desarrolladas y de 79 para predios cubiertos de pastos y malezas. Todas las anteriores zonas con un suelo en condición hidrológica C (moderadamente alto potencial de escorrentía, con infiltración lenta cuando están muy húmedos. Consiste de suelos con un estrato que impide el movimiento del agua hacia abajo; suelos de texturas moderadamente finas a finas, suelos con infiltración lenta debido a sales o alkali, o suelos con niveles freáticos moderados).

Con base en este valor de CN, la longitud del cauce principal y la pendiente de la cuenca, se ha calculado el tiempo de desfase t_{lag} , de la hoya hidrográfica, el cual se presenta en el Cuadro No. 5.

La distribución temporal del hietograma de lluvia efectiva que causa escorrentía superficial, y la magnitud de las abstracciones de una tormenta, se obtuvo por el método del Soil Conservation Service, a partir de las siguientes relaciones empíricas:

$$Q = \frac{(P - 0.20S)^2}{P + 0.80S}$$

$$S = \frac{1000}{CN} - 10.0$$

Dónde:

- Q: Escorrentía total acumulada, pulgadas
P: Precipitación total del evento, pulgadas.
S: Infiltración potencial o retención potencial máxima, pulgadas.
CN: Curva número.

• **Tiempo de Concentración**

Quando se utiliza la metodología del hidrograma Unitario del Soil Conservation Service, se debe suponer que el caudal máximo ocasionado por una determinada intensidad del

Japal

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

Nº 0000736

RESOLUCION N° DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES”

aguacero de diseño sobre un área de drenaje específica, es producido por el referido aguacero, el cual se prolonga durante un período de tiempo igual al tiempo de concentración del flujo en el punto bajo consideración.

Técnicamente, se define este último como el tiempo de concentración, T_c , el cual es el tiempo requerido para que la escorrentía superficial llegue al punto bajo consideración desde la parte más apartada del área de drenaje.

De acuerdo a la literatura para el tiempo de concentración, T_c , se han analizado 10 fórmulas de las cuales tenemos: Kirpich, Témez, Giandotti, Vt Chow, Cuerpo De Ingenieros, Williams, Johnstone Y Cross, Scs-Ranser, Ventura-Heras, Hathaway, Mediana.

En el Cuadro No. 5, se presentan sus valores. Para el tiempo de concentración representativo de la hoya, se ha tomado el valor mediano de estos valores mencionados. Sin embargo, se ha tomado un tiempo de concentración mínimo igual a 15 min, para tener en consideración el tiempo mínimo que tarda la lluvia en concentrarse inicialmente, el cual no tiene en cuenta el tamaño ni la pendiente de la hoya.

- **Modelo Hidrológico HEC-HMS**

El cálculo del hidrograma total se realizó considerando el hidrograma unitario afectado por la escorrentía directa o precipitación efectiva en cada duración unitaria del hietograma, el cual se va desplazando tal duración. Para el presente estudio no se adicionó el caudal base, dado que no se posee información para su obtención y que su porcentaje es mínimo en relación al caudal pico. Para ello, se usó el modelo de computador HEC-HMS.

- **Caudales Máximos Instantáneos de Escorrentía Superficial**

Mediante la aplicación del modelo de computador HEC-HMS y con las características de la lluvia total espacial, el número de curva CN, el área de drenaje, y del tiempo de desfase para la hoya hidrográfica, se calcularon los caudales máximos instantáneos anuales de las crecientes producidas por la cuenca hidrográfica mayor para periodos de retorno entre 3 y 100 años, los valores se presentan en el Cuadro No. 5.

ANÁLISIS Y DISEÑO HIDRÁULICO

Se levantó información primaria para los estudios hidráulicos en lo que se refiere al levantamiento topográfico y batimétrico de la corriente en estudio, así como la identificación de características hidráulicas pertinentes como resultado de las visitas a la zona de proyecto.

Estos estudios tuvieron como fin determinar las características hidráulicas del arroyo León, en el sitio de proyecto; se llevaron a cabo los cálculos hidráulicos mediante la utilización del modelo HEC – RAS.

- **Levantamientos Topográficos y Batimétricos**

Se llevaron a cabo levantamientos topográficos y batimétricos del arroyo León en una longitud de 2040 m, levantando noventa (90) secciones transversales. En la longitud levantada se detallaron tanto el fondo del cauce como de las orillas y demás detalles de la corriente. Estos levantamientos fueron utilizados para las modelaciones hidráulicas que se

fatal

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N^o 0000736 DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES”

adelantaron en este informe. El sentido de las abscisas se definió desde aguas arriba del levantamiento y hacia aguas abajo llegando justo hasta donde termina el proyecto urbanístico.

• **El Modelo HEC-RAS**

Este modelo simula la hidráulica del flujo para canales de cualquier tipo de sección transversal bajo flujo gradualmente variado, trabajando de acuerdo con la ecuación de Bernoulli:

$$Z_1 + Y_1 + (V_1^2/2g) = Z_2 + Y_2 + (V_2^2/2g) + h$$

En donde:

- Z: Nivel del fondo del canal aguas arriba (1) y abajo (2) del tramo, denominado este término cabeza de posición, en m.
- Y: Lámina de agua aguas arriba (1) y abajo (2) del tramo, denominado este término cabeza de presión, en m.
- $V^2/2g$: Cabeza de velocidad aguas arriba (1) y abajo del tramo (2), denominado este término cabeza de velocidad, en m.
- h: Pérdidas de energía en el tramo, dividiéndose en pérdidas por fricción y localizadas, en m.

Las pérdidas por fricción en el tramo h_f para flujo gradualmente variado en un tramo de longitud L del canal se pueden expresar por medio de la ecuación de Manning:

$$h_f = ((S_{e1} + S_{e2})/2) L$$

En donde:

S_{e1} y S_{e2} corresponden a los valores de la pendiente de la línea de energía aguas arriba (1) y abajo (2) del tramo. Estos valores se expresan por medio de la fórmula de Manning para flujo uniforme en cada sección del tramo:

$$S_e = (n^2 V^2 / R^{4/3})$$

En donde:

- n: Coeficiente de rugosidad de Manning, valor adimensional.
- V: Velocidad promedio del agua, en m/s.
- R: Radio hidráulico, en m, igual al área hidráulica A, en m^2 , dividida entre el perímetro mojado P, en m.

De acuerdo con las caracterizaciones de campo, se definió un coeficiente de rugosidad de Manning igual a 0.075 en las bancas de la corriente y de 0.035 para el canal principal de la corriente de agua analizada.

Por otro lado, las pérdidas localizadas en un punto del canal se expresan mediante la ecuación:

Japal

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° 0000736 DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES”

$$h_l = K \text{ ABS } ((V_1^2 / 2g) - (V_2^2 / 2g))$$

En donde:

- K: Coeficiente de pérdidas localizadas, adimensional.
V: Velocidad promedio aguas arriba (1) y aguas abajo (2) del punto o tramo en donde se produce la pérdida localizada, en m/s.
ABS: Valor absoluto del término.

El coeficiente de pérdidas localizadas de contracción y expansión de las corrientes de agua se definió igual a 0.10 y 0.30.

• **Resultados de la Modelación**

El estudio presenta la modelación hidráulica del arroyo León con los caudales máximos instantáneos que se muestran en el Cuadro No. 5. Para los diseños tomaron los caudales correspondientes al del periodo de retorno de 100 años.

Se realizó el modelo en el programa HEC-RAS con las condiciones actuales del arroyo león.

Los resultados de la simulación hidráulica para la condición actuales se presentan en el cuadro6 y Figura No. 4 para el arroyo León (se presenta la modelación en medio digital).

Los resultados de la simulación incluyen los siguientes aspectos para cada sección transversal considerada:

- Abscisa de la sección transversal.
- Caudal total.
- Cota de fondo mínima de la sección transversal.
- Nivel de la lámina de agua.
- Lámina de agua máxima en la sección transversal.
- Nivel de la profundidad crítica.
- Nivel de la línea de energía.
- Pendiente de la línea de Energía.
- Velocidad promedio del agua.
- Área hidráulica.
- Ancho de la superficie libre de agua de la sección transversal.
- Número de Froude.

Los resultados de la simulación hidráulica demuestran que el flujo es subcrítico a lo largo de todo el tramo, con velocidades promedio del agua congruentes con lo observado en el terreno.

Adicionalmente, en el estudio se presenta la simulación con los periodos de retorno de 5, 10, 25 y 50 años

Cuadro No. 6 – Arroyo León – Hidráulica de Flujo Situación Natural para Un Caudal con Periodo de Retorno de 100 años

Japal

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° **0000736** DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES”

Estación	Caudal (m³/s)	Cota Mínima de Canal (msnm)	Nivel Superficie Agua (msnm)	Lámina de Agua (m)	Cota Profundidad Crítica (msnm)	Cota Línea Energía (msnm)	Pendiente Línea Energía (m/m)	Velocidad (m/s)	Área de Flujo (m²)	Ancho Superficial (m)	Número de Froude
K01+825.0	208.10	11.93	16.60	4.67	13.89	16.62	0.00013	0.73	524.52	232.47	0.12
K01+850.0	208.10	12.12	16.60	4.48	15.24	16.61	0.00023	0.90	522.91	267.10	0.16
K01+875.0	208.10	12.00	16.54	4.54	15.13	16.60	0.00053	1.40	293.01	143.18	0.25
K01+900.0	208.10	12.00	16.56	4.56	15.30	16.58	0.00024	0.94	515.07	262.06	0.16
K01+925.0	208.10	11.95	16.52	4.57	14.92	16.57	0.00047	1.34	323.43	164.97	0.23
K01+950.0	208.10	12.79	16.47	3.68	15.58	16.55	0.00089	1.64	242.13	131.45	0.32
K01+975.0	208.10	13.06	15.93	2.87	15.93	16.46	0.00743	3.94	102.73	87.74	0.85
K02+000.0	208.10	12.00	15.50	3.50	15.20	15.55	0.00103	1.50	413.49	496.22	0.32
K02+025.0	208.10	12.00	15.48	3.48	15.21	15.53	0.00113	1.52	397.57	469.81	0.33
K02+039.1	208.10	11.80	15.45	3.65	15.11	15.51	0.00104	1.59	385.84	448.06	0.33

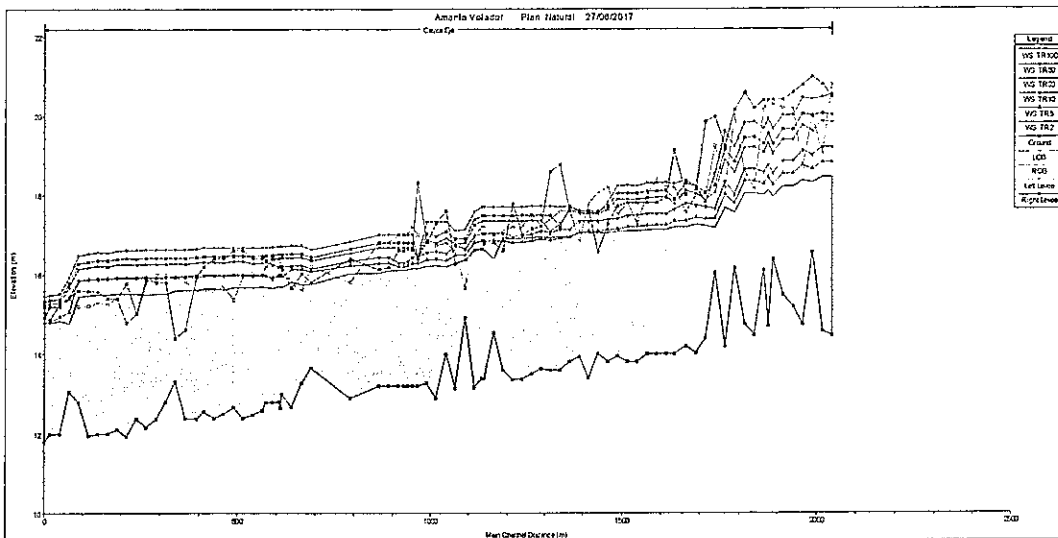


Figura No. 4 Resultado de la simulación para condiciones actuales.

Se realizó cuatro modelos de condiciones futuras con diferentes longitudes de los puentes, con fin de determinar cuál sería la longitud óptima para el funcionamiento hidráulico, considerando en aumento de la elevación de la lámina de agua del arroyo León.

En el informe se presenta un análisis de sensibilidad la luz de los puentes, donde se determinó la luz óptima, quedando en 3.5 m. a continuación se presenta los resultados de la modelación de hidráulica con las condiciones hidráulicas definitivas.

Cuadro No. 7 – Hidráulica de Flujo Condición Diseño Diques Puentes L=35.0 m – Arroyo León para un Caudal de Periodo de Retorno de 100 años

Estación	Caudal (m³/s)	Cota Mínima de Canal (msnm)	Nivel Superficie Agua (msnm)	Lámina de Agua (m)	Cota Profundidad Crítica (msnm)	Cota Línea Energía (msnm)	Pendiente Línea Energía (m/m)	Velocidad (m/s)	Área de Flujo (m²)	Ancho Superficial (m)	Número de Froude
K0+000.0	208.10	14.47	20.55	6.08	17.49	20.56	0.00007	0.60	865.73	403.49	0.09
K0+025.0	208.10	14.57	20.48	5.91	17.61	20.55	0.00037	1.33	239.02	102.13	0.21
K0+050.0	208.10	16.55	20.42	3.87	18.93	20.53	0.00091	1.74	184.38	79.31	0.31
K0+075.0	208.10	14.75	20.45	5.70	17.91	20.50	0.00030	1.21	252.64	85.60	0.19

Japost

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° 00000736 DE 2018
"POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES"

Estación	Caudal (m³/s)	Cota Mínima de Canal (msnm)	Nivel Superficie de Agua (msnm)	Lámina de Agua (m)	Cota Profundidad Crítica (msnm)	Cota Línea Energía (msnm)	Pendiente de Línea Energía (m/m)	Velocidad (m/s)	Área de Flujo (m²)	Ancho Superficial (m)	Número de Froude
K0+100.0	208.10	15.19	20.01	4.82	18.90	20.45	0.002963	2.93	71.08	24.89	0.55
K0+125.0	208.10	15.49	20.01	4.52	18.51	20.36	0.002016	2.62	79.37	24.22	0.46
K0+151.3	208.10	16.39	19.67	3.28	19.04	20.26	0.004664	3.40	61.14	24.49	0.69
K0+163.9	208.10	14.71	19.93	5.22	17.42	20.12	0.000837	1.90	109.53	27.79	0.31
K0+175.0	208.10	16.11	19.68	3.57	18.59	20.08	0.002721	2.79	74.52	26.97	0.54
K0+200.0	208.10	14.48	19.85	5.37	17.75	19.97	0.000661	1.62	178.99	69.09	0.27
K0+225.0	208.10	14.75	19.83	5.08	17.10	19.95	0.000559	1.60	147.45	43.62	0.25
K0+250.0	208.10	16.17	19.23	3.06	18.82	19.87	0.005763	3.52	59.09	27.07	0.76
K0+275.0	208.10	14.20	19.63	5.43	16.89	19.67	0.000265	1.14	385.03	198.11	0.18
K0+300.0	208.10	16.04	18.72	2.68	18.52	19.57	0.007742	4.08	51.00	23.07	0.88
K0+325.0	208.10	14.40	19.04	4.64	17.66	19.32	0.001751	2.48	105.43	39.72	0.43
K0+350.0	208.10	14.02	19.15	5.13	16.92	19.24	0.000540	1.57	244.05	132.61	0.25
K0+375.0	208.10	14.20	19.07	4.87	17.47	19.22	0.000897	1.83	148.83	56.11	0.32
K0+413.4	208.10	14.00	18.89	4.89	16.99	19.16	0.001325	2.32	94.27	46.56	0.39
	Bridge										
K0+422.3	208.10	14.00	18.68	4.68	17.46	19.13	0.002700	3.05	80.48	134.03	0.56
K0+450.0	208.10	14.00	18.97	4.97	17.21	18.98	0.000179	0.84	552.74	256.08	0.14
K0+475.0	208.10	14.00	18.96	4.96	17.14	18.98	0.000184	0.87	498.97	214.96	0.15
K0+500.0	208.10	13.80	18.70	4.90	16.89	18.95	0.001195	2.22	99.67	32.28	0.37
K0+525.0	208.10	13.80	18.73	4.93	16.64	18.90	0.000854	1.85	134.76	54.98	0.32
K0+550.0	208.10	13.95	18.64	4.69	16.84	18.87	0.001184	2.21	118.01	49.09	0.37
K0+575.0	208.10	13.80	18.64	4.84	17.04	18.82	0.001085	2.01	137.40	64.74	0.35
K0+600.0	208.10	14.00	18.49	4.49	16.84	18.78	0.001463	2.46	95.39	31.69	0.41
K0+625.0	208.10	13.40	18.50	5.10	16.63	18.73	0.001181	2.14	103.32	34.13	0.36
K0+650.0	208.10	13.94	18.53	4.59	16.66	18.68	0.000824	1.81	139.21	53.92	0.31
K0+675.0	208.10	13.80	18.43	4.63	17.28	18.65	0.001512	2.21	128.22	67.36	0.41
K0+700.0	208.10	13.60	18.45	4.85	16.96	18.60	0.001079	1.82	147.41	70.68	0.35
K0+725.0	208.10	13.60	18.55	4.95	16.71	18.55	0.000062	0.39	999.70	461.76	0.08
K0+750.0	208.10	13.63	18.54	4.91	16.62	18.55	0.000047	0.45	1120.32	492.48	0.07
K0+775.0	208.10	13.51	18.54	5.03	16.67	18.55	0.000049	0.41	1139.54	497.38	0.07
K0+800.0	208.10	13.38	18.54	5.16	16.56	18.54	0.000040	0.40	1221.43	512.09	0.07
K0+825.0	208.10	13.35	18.54	5.19	16.51	18.54	0.000035	0.32	1305.56	538.06	0.06

3/2018

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° 0000736 DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES”

Estación	Caudal (m³/s)	Cota Mínima de Canal (msnm)	Nivel Superficie de Agua (msnm)	Lámina de Agua (m)	Cota Profundidad Crítica (msnm)	Cota Línea Energía (msnm)	Pendiente Línea Energía (m/m)	Velocidad (m/s)	Área de Flujo (m²)	Ancho Superficie (m)	Número de Froude
K0+850.0	208.10	13.59	18.54	4.95	16.38	18.54	0.000028	0.32	1402.58	551.01	0.06
K0+875.0	208.10	14.54	18.54	4.00	16.29	18.54	0.000031	0.29	1414.18	554.97	0.06
K0+900.0	208.10	13.39	18.54	5.15	16.27	18.54	0.000032	0.36	1260.40	461.76	0.06
K0+904.0	208.10	13.38	18.54	5.16	16.21	18.54	0.000032	0.37	1232.49	447.04	0.06
K0+925.0	208.10	13.17	18.42	5.25	16.54	18.53	0.000595	1.56	176.79	66.27	0.26
K0+933.4	208.10	14.93	18.30	3.37	16.36	18.51	0.002197	2.59	119.06	35.18	0.50
K0+956.9	208.10	13.72	18.17	4.45	16.79	18.46	0.001516	2.44	100.55	36.00	0.42
K0+990.3	208.10	13.64	18.17	4.53	16.80	18.39	0.001359	2.11	100.50	75.33	0.39
Bridg e											
K1+025.0	208.10	12.91	18.17	5.26	15.97	18.34	0.000714	1.85	121.71	122.97	0.30
K1+050.0	208.10	13.27	18.23	4.96	15.94	18.30	0.000420	1.34	243.38	102.31	0.22
K1+075.0	208.10	13.20	18.15	4.95	16.39	18.28	0.000785	1.72	158.00	67.42	0.30
K1+089.0	208.10	13.20	18.17	4.97	16.17	18.25	0.000622	1.44	209.55	90.21	0.26
K1+100.0	208.10	13.20	18.14	4.94	16.53	18.25	0.000680	1.67	206.77	92.41	0.28
K1+110.5	208.10	13.20	18.12	4.92	16.64	18.24	0.000812	1.60	163.46	71.29	0.30
K1+125.0	208.10	13.20	18.14	4.94	16.16	18.21	0.000537	1.29	227.59	105.61	0.25
K1+150.0	208.10	13.20	18.15	4.95	16.32	18.20	0.000353	1.16	290.31	117.93	0.20
K1+175.0	208.10	13.20	18.15	4.95	16.27	18.18	0.000283	1.07	358.04	139.05	0.18
K1+250.0	208.10	12.90	18.00	5.10	16.14	18.14	0.000712	1.78	157.69	56.06	0.29
K1+356.9	208.10	13.71	17.57	3.86	16.81	17.98	0.002995	2.99	84.31	119.34	0.57
Bridg e											
K1+380.0	208.10	14.07	16.95	2.88	16.95	17.78	0.010479	4.10	54.16	37.39	1.00
K1+406.6	208.10	13.64	16.76	3.12	15.78	16.77	0.000356	0.82	588.06	423.18	0.19
K1+425.0	208.10	13.00	16.76	3.76	15.74	16.76	0.000193	0.67	768.00	528.45	0.14
K1+429.1	208.10	12.65	16.75	4.10	15.72	16.76	0.000247	0.71	692.94	518.08	0.16
K1+433.7	208.10	12.80	16.75	3.95	15.68	16.76	0.000291	0.63	621.99	454.82	0.16
K1+450.0	208.10	12.80	16.74	3.94	16.00	16.75	0.000329	0.94	563.41	426.02	0.19
K1+466.6	208.10	12.79	16.72	3.93	15.27	16.75	0.000346	1.08	495.37	409.49	0.20
K1+475.0	208.10	12.60	16.72	4.12	14.99	16.74	0.000258	0.94	543.59	449.19	0.17
K1+500.0	208.10	12.48	16.71	4.23	15.06	16.74	0.000265	0.95	549.92	427.03	0.17
K1+525.0	208.10	12.40	16.71	4.31	15.06	16.73	0.000222	0.87	628.43	479.40	0.16
K1+550.0	208.10	12.67	16.71	4.04	15.80	16.72	0.000277	0.81	640.01	501.75	0.17

bepad

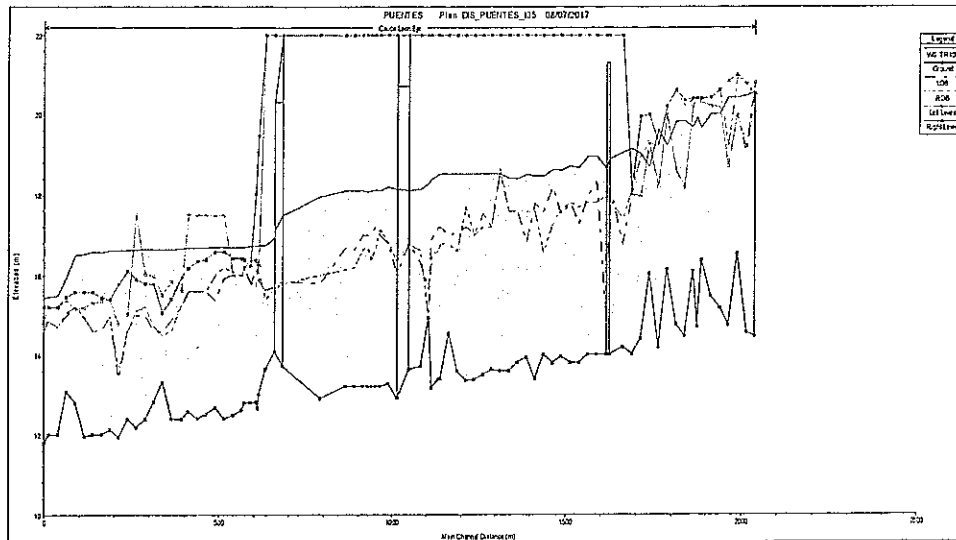
REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

0000736

RESOLUCION N° DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES”

Estación	Caudal (m³/s)	Cota Mínima de Canal (msnm)	Nivel Superficie de Agua (msnm)	Lámina de Agua (m)	Cota Profundidad Crítica (msnm)	Cota Línea Energía (msnm)	Pendiente de Línea Energía (m/m)	Velocidad (m/s)	Área de Flujo (m²)	Ancho Superficie (m)	Número de Froude
K1+575.0	208.10	12.50	16.70	4.20	15.72	16.71	0.000224	0.89	680.20	500.32	0.16
K1+600.0	208.10	12.40	16.70	4.30	15.70	16.71	0.000214	0.86	673.26	457.23	0.16
K1+625.7	208.10	12.57	16.69	4.12	15.67	16.70	0.000195	0.85	694.93	471.76	0.15
K1+644.7	208.10	12.38	16.68	4.30	15.52	16.70	0.000267	0.93	552.89	352.23	0.17
K1+675.0	208.10	12.40	16.66	4.26	15.28	16.69	0.000313	1.01	414.37	237.28	0.19
K1+700.0	208.10	13.31	16.66	3.35	15.46	16.68	0.000260	0.85	541.99	308.91	0.17
K1+725.0	208.10	12.80	16.65	3.85	15.79	16.67	0.000276	1.02	539.55	296.56	0.18
K1+750.0	208.10	12.38	16.65	4.27	15.31	16.66	0.000145	0.69	726.71	403.44	0.13
K1+775.0	208.10	12.18	16.65	4.47	15.48	16.66	0.000162	0.81	689.89	382.60	0.14
K1+800.0	208.10	12.38	16.64	4.26	15.34	16.65	0.000168	0.83	657.36	339.73	0.14
K1+825.0	208.10	11.93	16.63	4.70	13.91	16.65	0.000129	0.85	530.88	232.47	0.13
K1+850.0	208.10	12.12	16.63	4.51	15.20	16.65	0.000221	0.93	530.79	267.10	0.16
K1+875.0	208.10	12.00	16.57	4.57	15.08	16.63	0.000505	1.50	296.51	143.18	0.25
K1+900.0	208.10	12.00	16.59	4.59	15.02	16.61	0.000229	1.03	522.13	262.06	0.16
K1+925.0	208.10	11.95	16.54	4.59	14.92	16.60	0.000438	1.38	327.98	164.97	0.23
K1+950.0	208.10	12.79	16.50	3.71	15.58	16.58	0.000845	1.64	246.46	131.45	0.31
K1+975.0	208.10	13.06	15.95	2.89	15.95	16.49	0.006858	4.00	104.69	87.74	0.84
K2+000.0	208.10	12.00	15.49	3.49	15.19	15.55	0.001038	1.66	405.14	496.22	0.33
K2+025.0	208.10	12.00	15.46	3.46	15.19	15.52	0.001124	1.68	388.96	469.81	0.34
K2+039.1	208.10	11.80	15.44	3.64	15.12	15.51	0.001041	1.70	379.84	448.06	0.33



Good

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

RESOLUCION N° DE 2018
"POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES"

Figura No. 5 – Hidráulica de Flujo Condición Diseño Diques Puentes L=35.0 m –
Arroyo León para un Caudal de Periodo de Retorno de 100 años.

PLAN PARCIAL EL VOLADOR

Del concepto técnico No 00036 del 6 de noviembre de 2014, se generó el acta de concertación concertó ambientalmente, el Plan Parcial El Volador

Mediante acta suscrita el día 7 de noviembre de 2014 basada en el concepto técnico No 00036 del 6 de noviembre de 2014 se concertó ambientalmente el Plan Parcial El Volador, donde en el artículo segundo quedo plasmada las siguientes obligaciones:

- Se debe priorizar las etapas y las actividades en la fase de construcción.
- Se deberá tener en cuenta lo establecido en el numeral 8.1 "USO DE LA UNIDAD DE ACTUACION URBANISTICA O UNIDAD DE GESTION" para las etapas 3 y 7. En las cuales solo se podrá desarrollar la densidad de 10 viviendas por hectáreas para el área residencial e infraestructura exclusivamente institucional para el área institucional.
- Para la solución hidráulica del arroyo León se deberá implementar la segunda alternativa descrita en el numeral 9 "AMENAZAS Y RIESGOS" (a. Hacia aguas arriba al menos 500m de manera que al mitigar el riesgo de inundación por efecto del desbordamiento del arroyo León no se generen condiciones de inundación o encharcamiento para el predio vecino.
- Las soluciones hidráulicas de las hoyas (1, 2, 3 y 4) deben ser realizada de manera integral, evitándose de esta manera que se transfieran condiciones de inundación o encharcamiento a las zonas aledañas al área del Plan Parcial.

OBSERVACIONES DE CAMPO:

Se realizó visita técnica de inspección para la evaluación de ocupación de cauce del Arroyo León en zona de expansión urbana del distrito de Barranquilla, solicitado por FIDUBOGOTÁ S.A, la construcción es realizada por la empresa AMARILO S.A.S. con el fin de construir dos puentes sobre el arroyo León que se encuentra el proyecto urbanístico Alameda del Río. En este sitio se observó lo siguiente:

- Se presenta flujo constante de agua.
- Inestabilidad de los taludes.
- El sitio se encuentra despoblado.

CONCLUSIONES.

1. El área de drenaje de la cuenca analizada de arroyo León es de 90.6 km² para los cuales se elaboró un modelo lluvia – escorrentía.
2. El modelo computacional usado para la estimación de caudales fue HEC-HMS que ha sido diseñado para simular la escorrentía superficial en una corriente de agua en respuesta a un evento de precipitación como un sistema interconectado de componentes hidrológicas e hidráulicas.

Japal

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

00000736

RESOLUCION N°

DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES”

3. Para la simulación no se adicionó el caudal base, dado que no se posee información para su obtención y que su porcentaje es mínimo en relación al caudal pico.
4. El proyecto se diseñó para el periodo de retorno de diseño de 100 años, el caudal pico para la cuenca del arroyo León es $Q_{100 \text{ años}} = 208.10 \text{ m}^3/\text{s}$.
5. Con las características hidráulicas del arroyo León, en el sitio de proyecto, se realizó el modelo hidráulico utilizando el software HEC – RAS, simulando las condiciones de caudal obtenidas en el análisis hidrológico.
6. En la descripción del proyecto no se presentan las características geométricas los puentes, por lo que no se logra identificar cada uno de los elementos que lo conforman y que tanto puede ocupar el cauce del arroyo León. Tampoco presenta los volúmenes de cortes y rellenos necesarios para la construcción de los mismos.
7. Las obras presentadas para la solicitud de la autorización de ocupación de cause permanente no se encuentran contempladas en el acta concertación ambiental firmada entre la CRA y el Distrito de Barranquilla.

FUNDAMENTOS CONSTITUCIONALES Y LEGALES

Que el artículo 80 de la Constitución Nacional dispone en unos de sus apartes “El estado deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones ambientales y exigir la reparación de los daños causados”.

Que la Corporación Autónoma Regional del Atlántico, mediante el presente acto administrativo procederá a conceder la solicitud de permiso de ocupación de cauce, teniendo en cuenta que esta cumple con lo estipulado en la Ley y con fundamento en las siguientes disposiciones de carácter legal.

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...”

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 ibidem 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.”

Japal

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

00000736

RESOLUCION N° DE 2018
"POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES"

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 2.2.3.2.5.1, del Decreto 1076 de 2015, establece: Disposiciones generales. El derecho al uso de las aguas y de los cauces se adquiere de conformidad con el artículo 51 del Decreto - Ley 2811 de 1974:

- a. Por ministerio de la ley;
- b. Por concesión;
- c. Por permiso, y
- d. Por asociación.

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.

Que el Artículo 2.2.3.2.19.6. Prescribe: Obligaciones de proyectos de obras hidráulicas, públicas o privadas para utilizar aguas o sus cauces o lechos. Los proyectos de obras hidráulicas, públicas o privadas para utilizar aguas o sus cauces o lechos deben incluir los estudios, planos y presupuesto de las obras y trabajos necesarios para la conservación o recuperación de las aguas y sus lechos o cauces, acompañados de una memoria, planos y presupuesto deben ser sometidos a aprobación y registro por la Autoridad Ambiental competente.

Que la Resolución No. 472 de 2017 "Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones" durante el desarrollo de las actividades, la cual deroga expresamente la Resolución 541 de 1994.

DE LA DECISIÓN A ADOPTAR:

Teniendo en cuenta lo consignado en el Informe Técnico N° 001160 del 10 de septiembre de 2018, así como las consideraciones jurídicas, NO se considera viable técnicamente Autorizar la Ocupación de Cauce a la sociedad FIDUBOGOTA S.A. con NIT: 800.142.383-7, para la construcción de dos puentes vehiculares.

En mérito de lo anterior se,

Japal

REPÚBLICA DE COLOMBIA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO C.R.A.

№ 0000736

RESOLUCION N°

DE 2018

“POR MEDIO DE LA CUAL SE NIEGA LA OCUPACIÓN DE CAUCE DEL ARROYO LEÓN,
A LA SOCIEDAD FIDUBOGOTA S.A. PARA LA CONSTRUCCIÓN DE DOS PUENTES
VEHICULARES”

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: NEGAR a la sociedad FIDUBOGOTA S.A. con NIT: 800.142.383-7, representada legalmente por la señora Carolina Lozano Ostos, o por quien haga sus veces al momento de la notificación del presente proveído, la Ocupación de Cauce sobre el Arroyo León, con el fin de llevar a cabo la construcción de dos puentes vehiculares en el desarrollo del proyecto “ALAMEDA DEL RIO”, toda vez que las obras a realizar no se encuentran contempladas en el acta de concertación ambiental firmada entre la CRA y el Distrito de Barranquilla para el plan parcial el Volador.

ARTICULO SEGUNDO: La sociedad FIDUBOGOTA S.A. con NIT: 800.142.383-7, para la obtención de la autorización de Ocupación de Cauce solicitada, deberá llevar a cabo el trámite de modificación del Plan Parcial en cuestión ante el distrito de Barranquilla y hacer la respectiva concertación con esta entidad.

ARTICULO TERCERO: El Informe Técnico No. 001160 del 10 de septiembre de 2018, expedido por la Subdirección de Gestión Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Atlántico hace parte integral del presente proveído.

ARTICULO CUARTO: 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.

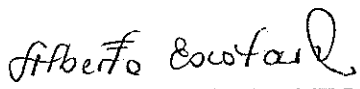
ARTÍCULO QUINTO: El incumplimiento de lo señalado en el presente Acto Administrativo, será causal para que se apliquen las sanciones establecidas en la Ley 1333 del 2009, previo trámite del procedimiento sancionatorio respectivo.

ARTICULO SEXTO: Contra el presente acto administrativo, procede el recurso de reposición, el que podrá interponerse ante el Director General de esta Corporación, personalmente y por escrito, dentro de los diez (10) días siguientes a su notificación conforme a lo establecido para ello en la Ley 1437 de 2011.

Dado en Barranquilla a los

02 OCT. 2018

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE


ALBERTO ESCOLAR VEGA
DIRECTOR GENERAL

Exp: Por abrir.

I.T. No. 001160 del 10 de septiembre de 2018

Proyectó: Miguel Ángel Galeano Narváez. (Contratista) / Dra. Karem Arcón J. (Supervisor).

Revisó: Ing. Liliana Zapata (Subdirectora de Gestión Ambiental).

Aprobó: Dra. Juliette Sleman Chams. (Asesora de Dirección).

basal