

RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

“Por medio del cual se otorga un Permiso de Ocupación de Cauce”

**EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA EL
DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CHOCÓ – CODECHOCO EN USO DE SUS FACULTADES
LEGALES Y EN ESPECIAL LAS CONFERIDAS POR LA LEY 99 DE 1993, 1076 DE 2015,
RESOLUCIÓN 1023 DE 2005 Y**

CONSIDERANDO

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

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

Que el Decreto 1076 del 2015, en su artículo No. 2.2.3.2.12.1. *“Ocupación construcción obras ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad Ambiental competente. Igualmente se requerirá permiso cuando se trate de la ocupación permanente o transitoria de playas.”*

Que mediante formulario único nacional, el **CONSORCIO MUELLES PILCORGSD**, identificado con el NIT° 901655856-7, representado legalmente por el señor **CESAR HERNANDO ACOSTA RIVERA**, identificado con la cédula de ciudadanía 19.439.057 de Bogotá, presentó solicitud de permiso de Ocupación de Cauce, en el marco del proyecto denominado **“MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETÉ MUNICIPIO DE MEDIO ATRATO- DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ”**, suscrito entre CONSORCIO PILCORGSD y el INSTITUTO NACIONAL DE VIAS- en el Departamento del Chocó.

Que esta Corporación, mediante auto N° 277 del 11 de Octubre de 2023, admitió la solicitud en mención por considerar que reunía los requisitos establecidos en el decreto 1076 del 2015 y la Ley 99 de 1993.

Que mediante concepto técnico de fecha 2 Noviembre de 2023, emitido por los profesionales contratistas de CODECHOCÓ, Gisley Liliana Rojas Mena y Cristian Alexander Chitiva, adscritos a la Oficina de Calidad y Control Ambiental de CODECHOCÓ, el cual fue remitido el 16 de Noviembre del 2023 a la oficina Jurídica, dando cumplimiento a las actividades contractuales que tiene como

RESOLUCIÓN No 1984

(21 NOV 2023)

producto realizar visita y concepto técnico de evaluación de las solicitudes realizadas a la Corporación relacionados con licencia ambiental, plan de manejo ambiental, plan de contingencia, plan de cierre, concesión de agua, permiso de vertimiento, emisión atmosférica, ocupación de cauce, guías ambientales, PUEAA y/o PSMV, presenta el siguiente documento:

1. ANTECEDENTES

- Que, mediante formulario único nacional, el señor CESAR HERNANDO ACOSTA RIVERA, identificado con cedula de ciudadanía 19.439.057 de Bogotá, en calidad de representante legal del CONSORCIO MUELLES PILCORGSD, identificado con el NIT 901655856-7, presentó ante CODECHOCÓ solicitud de permiso de ocupación de cauce para la ejecución del proyecto: "MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETE EN EL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO, EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCO".
- Se procedió a realizar la inscripción del usuario en la Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea – VITAL, para el caso que nos ocupa CONSORCIO MUELLES PILCORGSD, con número de registro 4900090165585623001.
- Que, mediante auto N° 000277 del 11 de octubre de 2023: "por medio del cual se inicia el trámite de una solicitud de permiso de ocupación de cauce", presentada por el señor CESAR HERNANDO ACOSTA RIVERA, identificado con cedula de ciudadanía 19.439.057 de Bogotá, en calidad de representante legal del CONSORCIO MUELLES PILCORGSD, identificado con el NIT 901655856-7, para la ejecución del proyecto: "MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETE EN EL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO, EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCO".
- El día 2 de noviembre del año en curso, CODECHOCÓ realizó visita técnica de evaluación de la solicitud de permiso de ocupación de cauce, para el proyecto: "MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETE EN EL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO, EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCO".

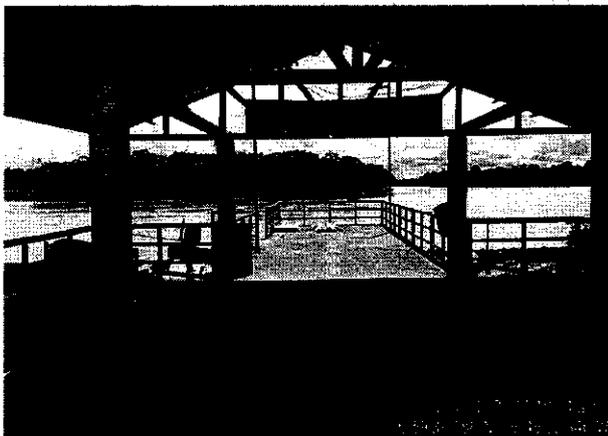


Foto 1. Visita de evaluación – solicitud ocupación de cauce



Foto 2. Visita de evaluación – solicitud ocupación de cauce

2. BASE NORMATIVA

Ley 99 de 1993: "Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones":

Oportunidad y Desarrollo Sostenible para las Subregiones

NIT: 899999238-5

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

www.codechoco.gov.co

GD-PR-01-11 V.122-01-13

RESOLUCIÓN N° 1984

21 NOV. 2023

CAUDALES MINIMOS Y MAXIMOS A DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO

El análisis de caudales máximos se elabora mediante un ajuste de las series históricas a la distribución de frecuencia con mejor ajuste entre las distribuciones Normal, LogNormal, Gumbel, Weibull, Exponencial y LogPearson III.

El primer paso es el de conformar la serie histórica, lo cual, por tratarse de caudales máximos con bajos coeficientes de correlación entre estaciones, se realiza por inspección visual, retirando o aceptando en la serie anual los valores que a juicio del Especialista sean representativos de caudales máximos.

Al ajuste se le realiza también la prueba de bondad del ajuste de Chi Cuadrado trata de la comparación del parámetro C, este calculado a partir del número de eventos de la población o serie, y el parámetro 2, este último debe ser mayor al parámetro C para que la distribución sea aceptada. Para esta evaluación se utilizó el software HYFRAN-PLUS que tiene como función la evaluación de parámetros hidrológicos por medio de diferentes distribuciones de probabilidad y evalúa el ajuste de estas por medio de la prueba antes mencionada, donde se acepta los valores de distribución cuando:

χ^2 tiende a acercarse a tener un valor de 0
el parámetro ρ tiende a acercarse o ser 1

2 método completo, Manual de Drenaje de Carreteras de INVIAS, 2009

La distribución con mejor relación de estos parámetros se escoge para el posterior análisis de precipitaciones de diseño de la zona.

$$p = \frac{i - 0.44}{n + 0.12} \quad \text{Ecuación 2}$$

Método completo, Manual de Drenaje de Carreteras de INVIAS, 2009 Donde, i , posición de un valor en una lista ordenada por magnitud ascendente, n , número total de datos.

Trabajando con un nivel de confianza del 95 %, la distancia máxima vertical debe entre las distribuciones, debe ser menor a un cierto valor crítico obtenido de tablas en función del número total de datos.

CAUDALES MINIMOS Y MÁXIMOS DE ESTACIONES DE ESTUDIO

En la siguiente tabla se presentan las precipitaciones máximas de diseño para las estaciones meteorológicas analizadas. Los cálculos realizados se pueden observar en el Anexo 2.

Tabla 4 Caudales máximas Estación Belén (m³/s)

Periodo de retorno, Tr (años)	Normal	LogNormal	Gumbel	Weibull	Exponencial	Log Pearson III
2.33	2270.58	2242.37	2204.85	2303.16	2105.58	2277.52
5	2516.78	2522.91	2486.46	2513.05	2595.2	2521.75
10	2680.19	2728.23	2715.79	2638.05	3039.59	2677.52
20	2815.09	2910.26	2935.77	2733.85	3483.98	2800.4
25	2854.38	2965.53	3005.55	2760.61	3627.04	2834.99
50	2966.88	3129.64	3220.51	2834.55	4071.43	2930.67
100	3068.06	3284.98	3433.88	2897.93	4515.82	3012.17

(Fuente: Consultor)



RESOLUCIÓN No 1084

21 NOV. 2023

Tabla 5 Caudales mínimos estación Belén (m³/s)

Período de retorno, Tr (años)	Normal	LogNormal	Gumbel	Weibull	Exponencial	Log Pearson III
2.37	2685.45	2643.39	2617.17	2734.38	2216.82	2767.34
5	2409.59	2361.15	2287.4	2460.33	1799.57	2436.57
10	2226.51	2190.67	2103.85	2257.59	1654.02	2185.28
20	2075.35	2059.24	1968.98	2078.82	1587.21	1966.4
25	2031.33	2022.47	1932.15	2025.13	1574.28	1901.64
50	1905.28	1920.77	1832.2	1868.29	1548.8	1715.7
100	1791.92	1833.68	1748.6	1724.62	1536.25	1550.02

(Fuente: Consultor)

CAUDALES DE DISEÑO

Después de evaluados con las diferentes primicias y métodos descritos en los títulos anteriores, se presentan los caudales para cada uno de los cuerpos hídricos del proyecto.

RIO ATRATO

Los caudales máximos del Río Atrato se calculan por medio de los calculados por el Análisis de Frecuencias Extremas de la estación Belén. Los Caudales mínimos y máximos se pueden observar en la Tabla 6.

Período de retorno, Tr (años)	Belén	Belén
	Qmax	Qmin
	11047010	11047010
2.33	2270.58	190.358
5	2516.78	134.678
10	2680.19	115.256
20	2815.09	106.341
25	2854.38	104.615
50	2966.88	101.215
100	3068.06	99.5405
Distribución	Normal	Exponencial

ESTUDIOS HIDRÁULICOS

ANÁLISIS DE NIVELES MÁXIMOS (PERFILES DE FLUJO)

El cálculo del perfil de agua en la zona de la corriente se realiza con la ayuda del programa HEC-RAS desarrollado por el Hydrologic Engineering Center en su versión 5.2 de marzo de 2020. El procedimiento básico de cálculo de este programa se basa en la solución de la ecuación de energía unidimensional por el método del paso estándar y la evaluación de las pérdidas de energía debidas a la fricción con la expresión de Manning.

Sus hipótesis principales son las de flujo estacionario (por lo tanto, no hay variación de la lámina de agua o de la velocidad con el tiempo, aunque tiene también la capacidad de flujo no permanente), gradualmente variado (es decir una distribución hidrostática de presiones) y unidimensional (la única componente de la velocidad es en la dirección del flujo) y contornos rígidos (no se admite erosión o sedimentación en el cauce).

Los datos de entrada al modelo son:

RESOLUCIÓN No. 1984
21 NOV. 2023,

- a. Régimen del flujo: El programa HEC-RAS permite calcular de manera simultánea flujo de tipo Mixto, es decir, considerándolo subcrítico o supercrítico.
- b. Altura en la sección transversal inicial o final (para la consideración de régimen subcrítico y supercrítico respectivamente): calculada a partir de la pendiente de energía considerada generalmente igual a la pendiente de la lámina de aguas.
- c. Caudal: correspondiente al período de retorno de diseño de niveles máximos: 100 años. Además, se realizará el análisis para los demás períodos de retorno para analizar el comportamiento de la corriente.
- d. Coeficientes de pérdidas de energía, "n" de Manning.
- e. Coeficiente de contracción = 0.1 secciones normales.3
- f. Coeficiente de expansión = 0.3 secciones normales.4
- g. Geometría de las secciones transversales y longitud de los tramos tomados de la batimetría ejecutada en cada sitio.

Manual del Usuario HEC-RAS (US Army Corps of Engineers, 2010)
 Manual del Usuario HEC-RAS (US Army Corps of Engineers, 2010)

MODELACION HIDRÁULICA

Longitudes modelación HEC-RAS

Para la óptima modelación de los cauces hídricos, se debe tener en cuenta las longitudes del cauce central, borde izquierdo y derecho, esto influye en la determinación de las pérdidas de energía y con ello la modelación de los niveles mínimos, medios máximos presentes en los puntos de interés del proyecto. A continuación, se presentan las longitudes entre secciones transversales del modelo.

Las longitudes son determinadas por medio de la aplicación Geo HECRAS y la batimetría de la zona, según la distribución del talweg del cuerpo hídrico y la distribución de las bancas las cuales varían al ser un río sin intervención.

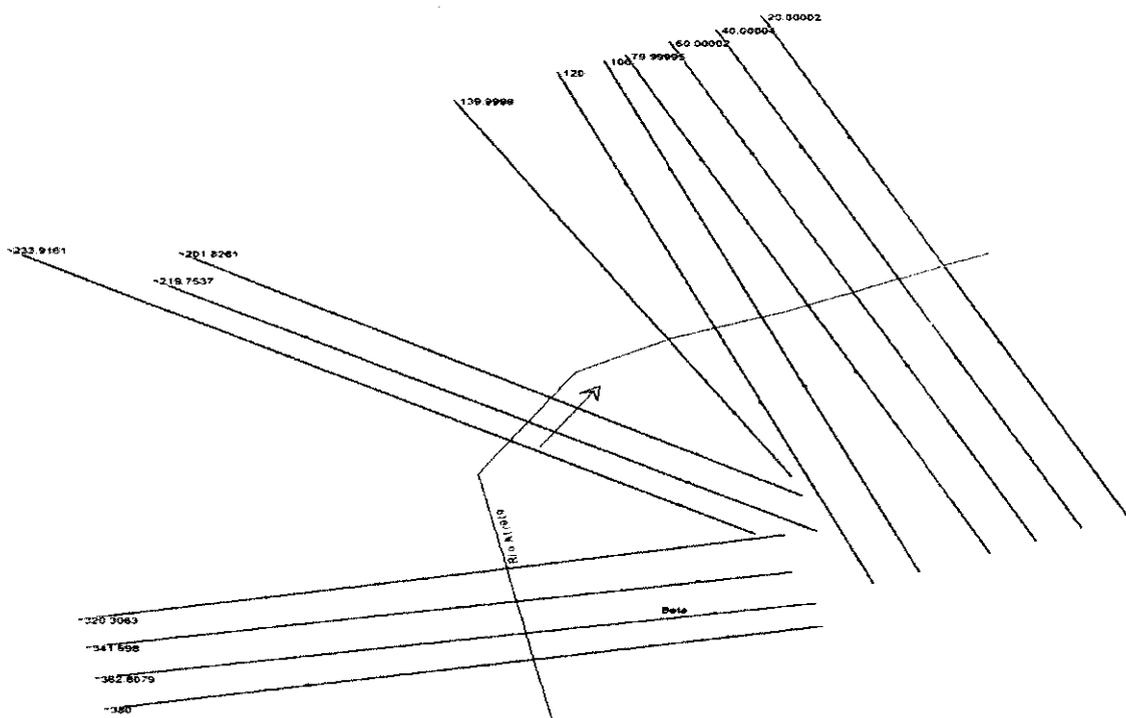


Figura 6 Abscisado de modelo matemático (Fuente: Consultor)

RESOLUCIÓN No. 1984

(21 NOV. 2023)

Tabla 7 Longitudes modelo Río Atrato

Station	River Station	LOB	Channel	ROB
1	380	19.85	17.19	15.59
2	362.8079	21.01	21.11	21.8
3	341.698	19.08	21.39	23.36
4	320.3063	184.3	86.39	6.01
5	233.9161	13.99	14.16	16.33
6	219.7537	19.82	17.93	18.62
7	201.8261	124.22	61.83	21.29
8	139.9999	35.77	20	9.2
9	120	20	20	20.73
10	100	13.29	20	24.22
11	79.99995	20.3	20	20
12	60.00002	20.36	20	20.18
13	40.00004	20.36	20	20.45
14	20.00002	7.88	20	32.6

(Fuente: Consultor)

DE RUGOSIDAD DE MANNING

La determinación del coeficiente de rugosidad de Manning, es un paso fundamental en el análisis hidráulico, pues a partir de su estimación se determinan las propiedades hidráulicas en la sección de cruce del puente.

Se emplean entonces dos diferentes metodologías para calcular el coeficiente de rugosidad de Manning, seleccionado finalmente el valor más adecuado a partir de la experiencia y criterio del Consultor. La primera metodología determina los coeficientes a partir de la granulometría del lecho y la segunda metodología es el método de Cowan en que se establece el coeficiente de rugosidad a partir de las características del cauce (Ven Te Chow, 1994).

El método de Cowan modificado calcula el coeficiente "n" con la siguiente expresión: $n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \times m_5$, donde no corresponde a la rugosidad del material del cauce y los restantes parámetros o factores que afectan el coeficiente de rugosidad y que respectivamente son: irregularidades en la superficie (n1); cambios de forma y tamaño de la sección (n2); obstrucciones (n3); vegetación y condiciones de flujo (n4) y estructura de los meandros (m5).

Los Coeficientes de Manning se presentan a continuación:



RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

Tabla 8 Coeficientes de rugosidad de Manning según el método de Cowan

FACTOR	CARACTERÍSTICA DOMINANTE DEL FACTOR	COEFICIENTE RECOMENDADO	"n"	COEFICIENTES DE MANNING SELECCIONADOS		
				PLANICIE IZQUIERDA	LECHO	PLANICIE DERECHA
Material del lecho (puede ser de curvas granulométricas con ecuaciones)	Suelo fino	0.020	n0	0.022	0.022	0.022
	Arena o grava fina	0.024				
	Grava gruesa	0.028				
	Roca	0.025				
Irregularidades del fondo u orillas	Suave	0.000	n1	0.005	0.000	0.005
	Menor	0.005				
	Moderado	0.010				
	Severos	0.020				
Cambio de secciones transversales	Gradual	0.000	n2	0.005	0.000	0.005
	Ocasionalmente alternante	0.005				
	Frecuentemente alternante	0.010 a 0.015				
Incidencia de las obstrucciones	Insignificante	0.000	n3	0.013	0.000	0.013
	Menor	0.010 a 0.015				
	Apreciable	0.020 a 0.030				
	Severo	0.040 a 0.060				
Vegetación	Baja	0.005 a 0.010	n4	0.010	0.005	0.010
	Medio	0.010 a 0.025				
	Alta	0.025 a 0.050				
	Muy alta	0.050 a 0.100				
Coeficiente "n" en cauce recto = (n0+n1+n2+n3+n4)				0.033	0.027	0.033
Grado de los efectos por meandros	Menores (sinuosidad 1.0 a 1.2)	0.10 x "n" cauce recto	n5	0.005	0.003	0.005
	Apreciables (sinuosidad 1.2 a 1.5)	0.15 x "n" cauce recto				
	Severos (sinuosidad mayor a 1.5)	0.30 x "n" cauce recto				
Coeficiente "n" total del cauce = (n0+n1+n2+n3+n4+n5) (Sinuosidad 1.0 a 1.2)				0.063	0.036	0.063
Coeficiente "n" total del cauce = (n0+n1+n2+n3+n4+n5) (Sinuosidad 1.2 a 1.5)				0.069	0.039	0.069
Coeficiente "n" total del cauce = (n0+n1+n2+n3+n4+n5) (Sinuosidad mayor a 1.5)				0.0712	0.035	0.0712

*El método no considera ajuste por el grado de sinuosidad menor entre 1.0 y 1.2; sin embargo, por seguridad, se aplicó 0.10 x "n" cauce recto

Resultados HEC-RAS Caudales mínimos

Los resultados de la modelación hidráulica en HEC-RAS, se pueden observar en el Anexo 3 Modelación Hidráulica HEC-RAS. A continuación, se transcriben los principales resultados hidráulicos de las zonas a proyectar las estructuras correspondientes al muelle



RESOLUCIÓN No. **1984**

(1 NOV. 2023)

Tabla 9 Resultados modelación Hidráulica caudales mínimos

River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Profundidad	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
		(m ³ /s)	(msnm)	(msnm)	(m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
380	TR 2.33	190.36	26	29.57	3.57	0.94	237.33	132.65	0.24
380	TR 5	134.68	26	29.01	3.01	0.97	170.29	106.24	0.25
380	TR 10	115.26	26	28.77	2.77	0.97	146.56	98.14	0.26
380	TR 20	106.34	26	28.66	2.66	0.97	135.62	93.61	0.26
380	TR 25	104.62	26	28.64	2.64	0.96	133.64	92.77	0.26
380	TR 50	101.26	26	28.59	2.59	0.96	129.54	90.99	0.26
380	TR 100	99.54	26	28.57	2.57	0.96	127.44	90.08	0.26
362.8075	TR 2.33	190.36	26	29.57	3.57	0.9	240.51	124.43	0.2
362.8079	TR 5	134.68	26	29	3	0.86	175.84	104.67	0.2
362.8079	TR 10	115.26	26	28.77	2.77	0.84	152.48	96.82	0.21
362.8079	TR 20	106.34	26	28.66	2.66	0.84	141.66	92.96	0.21
362.8079	TR 25	104.62	26	28.64	2.64	0.83	139.69	92.23	0.21
362.8079	TR 50	101.26	26	28.59	2.59	0.83	135.61	90.73	0.21
362.8079	TR 100	99.54	26	28.57	2.57	0.83	133.52	89.94	0.21
341.698	TR 2.33	190.36	26	29.57	3.57	0.81	243.71	124.05	0.18
341.698	TR 5	134.68	26	29	3	0.76	180.34	100.59	0.18
341.698	TR 10	115.26	26	28.77	2.77	0.74	157.71	94.45	0.18
341.698	TR 20	106.34	26	28.65	2.65	0.73	147.11	91.44	0.18
341.698	TR 25	104.62	26	28.63	2.63	0.73	145.16	90.87	0.18
341.698	TR 50	101.26	26	28.59	2.59	0.73	141.13	89.69	0.18
341.698	TR 100	99.54	26	28.57	2.57	0.73	139.06	89.08	0.18
320.3063	TR 2.33	190.36	26	29.57	3.57	0.72	263.28	117.44	0.15
320.3063	TR 5	134.68	26	29	3	0.67	201.42	101.82	0.15

RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (msnm)	W.S. Elev (msnm)	Profundidad (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
320.3063	TR 10	115.26	26	28.77	2.77	0.65	178.33	97.09	0.15
320.3063	TR 20	106.34	26	28.65	2.65	0.64	167.37	94.77	0.15
320.3063	TR 25	104.62	26	28.63	2.63	0.63	165.35	94.33	0.15
320.3063	TR 50	101.26	26	28.59	2.59	0.63	161.16	93.42	0.15
320.3063	TR 100	99.54	26	28.57	2.57	0.63	158.99	92.95	0.15
233.9161	TR 2.33	190.36	26	29.56	3.56	0.55	345.88	131.2	0.11
233.9161	TR 5	134.68	26	29	3	0.49	274.49	121.53	0.1
233.9161	TR 10	115.26	26	28.77	2.77	0.47	246.81	116.58	0.1
233.9161	TR 20	106.34	26	28.65	2.65	0.46	233.62	114.12	0.1
233.9161	TR 25	104.62	26	28.63	2.63	0.45	231.18	113.66	0.1
233.9161	TR 50	101.26	26	28.59	2.59	0.45	226.12	112.7	0.1
233.9161	TR 100	99.54	26	28.56	2.56	0.45	223.5	112.2	0.1
219.7537	TR 2.33	190.36	25.78	29.56	3.78	0.53	356.91	135.94	0.1
219.7537	TR 5	134.68	25.78	29	3.22	0.47	287.68	119.43	0.1
219.7537	TR 10	115.26	25.78	28.77	2.99	0.44	260.24	116.66	0.09
219.7537	TR 20	106.34	25.78	28.65	2.87	0.43	246.98	115.13	0.09
219.7537	TR 25	104.62	25.78	28.63	2.85	0.43	244.53	114.87	0.09
219.7537	TR 50	101.26	25.78	28.59	2.81	0.42	239.4	114.32	0.09
219.7537	TR 100	99.54	25.78	28.56	2.78	0.42	236.74	114.03	0.09
201.8261	TR 2.33	190.36	24.5	29.57	5.07	0.44	428.54	132.37	0.08
201.8261	TR 5	134.68	24.5	29	4.5	0.38	355.85	125.3	0.07
201.8261	TR 10	115.26	24.5	28.77	4.27	0.35	327.66	120.08	0.07
201.8261	TR 20	106.34	24.5	28.65	4.15	0.34	313.99	118.93	0.07
201.8261	TR 25	104.62	24.5	28.63	4.13	0.34	311.45	118.72	0.07
201.8261	TR 50	101.26	24.5	28.59	4.09	0.33	306.15	118.29	0.07
201.8261	TR 100	99.54	24.5	28.56	4.06	0.33	303.4	118.06	0.07
139.9999	TR 2.33	190.36	22	29.57	7.57	0.33	594.07	118.16	0.05
139.9999	TR 5	134.68	22	29	7	0.26	528.5	113.89	0.04
139.9999	TR 10	115.26	22	28.77	6.77	0.23	502.2	112.15	0.03

RESOLUCIÓN No **1984**

21 NOV. 2023

River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Profundidad	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
		(m ³ /s)	(msnm)	(msnm)	(m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
139.9999	TR 20	106.34	22	28.66	6.66	0.22	489.41	111.29	0.03
139.9999	TR 25	104.62	22	28.63	6.63	0.22	487.03	111.13	0.03
139.9999	TR 50	101.26	22	28.59	6.59	0.21	482.06	110.79	0.03
139.9999	TR 100	99.54	22	28.57	6.57	0.21	479.48	110.62	0.03
120	TR 2.33	190.36	22.04	29.56	7.52	0.41	463.34	107.68	0.06
120	TR 5	134.68	22.04	29	6.96	0.33	404.35	101.53	0.05
120	TR 10	115.26	22.04	28.77	6.73	0.3	381.07	98.99	0.05
120	TR 20	106.34	22.04	28.65	6.61	0.29	369.82	97.74	0.05
120	TR 25	104.62	22.04	28.63	6.59	0.28	367.74	97.51	0.05
120	TR 50	101.26	22.04	28.59	6.55	0.28	363.39	97.02	0.05
120	TR 100	99.54	22.04	28.56	6.52	0.28	361.14	96.76	0.05
100	TR 2.33	190.36	24.15	29.55	5.4	0.7	334.53	108.15	0.11
100	TR 5	134.68	24.15	28.99	4.84	0.59	275.92	101.1	0.1
100	TR 10	115.26	24.15	28.76	4.61	0.55	252.9	98.33	0.1
100	TR 20	106.34	24.15	28.64	4.49	0.53	241.81	96.97	0.09
100	TR 25	104.62	24.15	28.62	4.47	0.52	239.75	96.72	0.09
100	TR 50	101.26	24.15	28.58	4.43	0.51	235.47	96.19	0.09
100	TR 100	99.54	24.15	28.55	4.4	0.51	233.25	95.91	0.09
79.99995	TR 2.33	190.36	25	29.53	4.53	0.85	248.85	111.62	0.15
79.99995	TR 5	134.68	25	28.97	3.97	0.74	189.61	82.23	0.14
79.99995	TR 10	115.26	25	28.74	3.74	0.69	171.33	77.03	0.14
79.99995	TR 20	106.34	25	28.63	3.63	0.67	162.78	74.46	0.14
79.99995	TR 25	104.62	25	28.61	3.61	0.67	161.21	74.07	0.14
79.99995	TR 50	101.26	25	28.57	3.57	0.66	157.96	73.24	0.14
79.99995	TR 100	99.54	25	28.54	3.54	0.65	156.28	72.82	0.13
60.00002	TR 2.33	190.36	25	29.53	4.53	0.84	246.42	111.7	0.16
60.00002	TR 5	134.68	25	28.97	3.97	0.75	187.6	96.52	0.16
60.00002	TR 10	115.26	25	28.74	3.74	0.72	166.15	89.79	0.16
60.00002	TR 20	106.34	25	28.63	3.63	0.7	156.16	86.48	0.16

RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Profundidad	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
		(m ³ /s)	(msnm)	(msnm)	(m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
60.00002	TR 25	104.62	25	28.6	3.6	0.7	154.34	85.87	0.16
60.00002	TR 50	101.26	25	28.56	3.56	0.69	150.57	84.13	0.16
60.00002	TR 100	99.54	25	28.54	3.54	0.69	148.65	83.07	0.15
40.00004	TR 2.33	190.36	25	29.53	4.53	0.82	255.96	117.23	0.16
40.00004	TR 5	134.68	25	28.97	3.97	0.75	192.94	107.25	0.16
40.00004	TR 10	115.26	25	28.73	3.73	0.72	169.03	99.98	0.16
40.00004	TR 20	106.34	25	28.62	3.62	0.71	157.87	95.41	0.16
40.00004	TR 25	104.62	25	28.6	3.6	0.7	155.84	95.76	0.16
40.00004	TR 50	101.26	25	28.56	3.56	0.7	151.62	94.4	0.16
40.00004	TR 100	99.54	25	28.53	3.53	0.7	149.45	93.7	0.16
20.00002	TR 2.33	190.36	25	29.52	4.52	0.88	237.68	109.3	0.17
20.00002	TR 5	134.68	25	28.96	3.96	0.79	180.27	95.79	0.17
20.00002	TR 10	115.26	25	28.73	3.73	0.76	159.05	88.72	0.17
20.00002	TR 20	106.34	25	28.61	3.61	0.74	149.2	85.25	0.16
20.00002	TR 25	104.62	25	28.59	3.59	0.73	147.4	84.61	0.16
20.00002	TR 50	101.26	25	28.55	3.55	0.73	143.69	83.25	0.16
20.00002	TR 100	99.54	25	28.53	3.53	0.72	141.78	82.55	0.16

(Fuente: Consultor)

Como se puede observar se tiene en la zona de implantación del muelle en la abscisa 219.75 del Rio Atrato, se tiene un nivel mínimo de agua de 29.56 msnm, y una profundidad de 3.78 m para un periodo de retorno de 100 años, esto indica un régimen subcrítico, lo cual es propio de un cuerpo de zonas planas y bajas pendientes. Este nivel es importante ya que define el nivel más bajo a la que pueda estar el artefacto flotante del muelle fluvial.

Se debe asegurar que las pasarelas móviles cumplan con las pendientes máximas para rampas peatonales para el acceso de pasajeros y carga de la zona de influencia del municipio.



RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

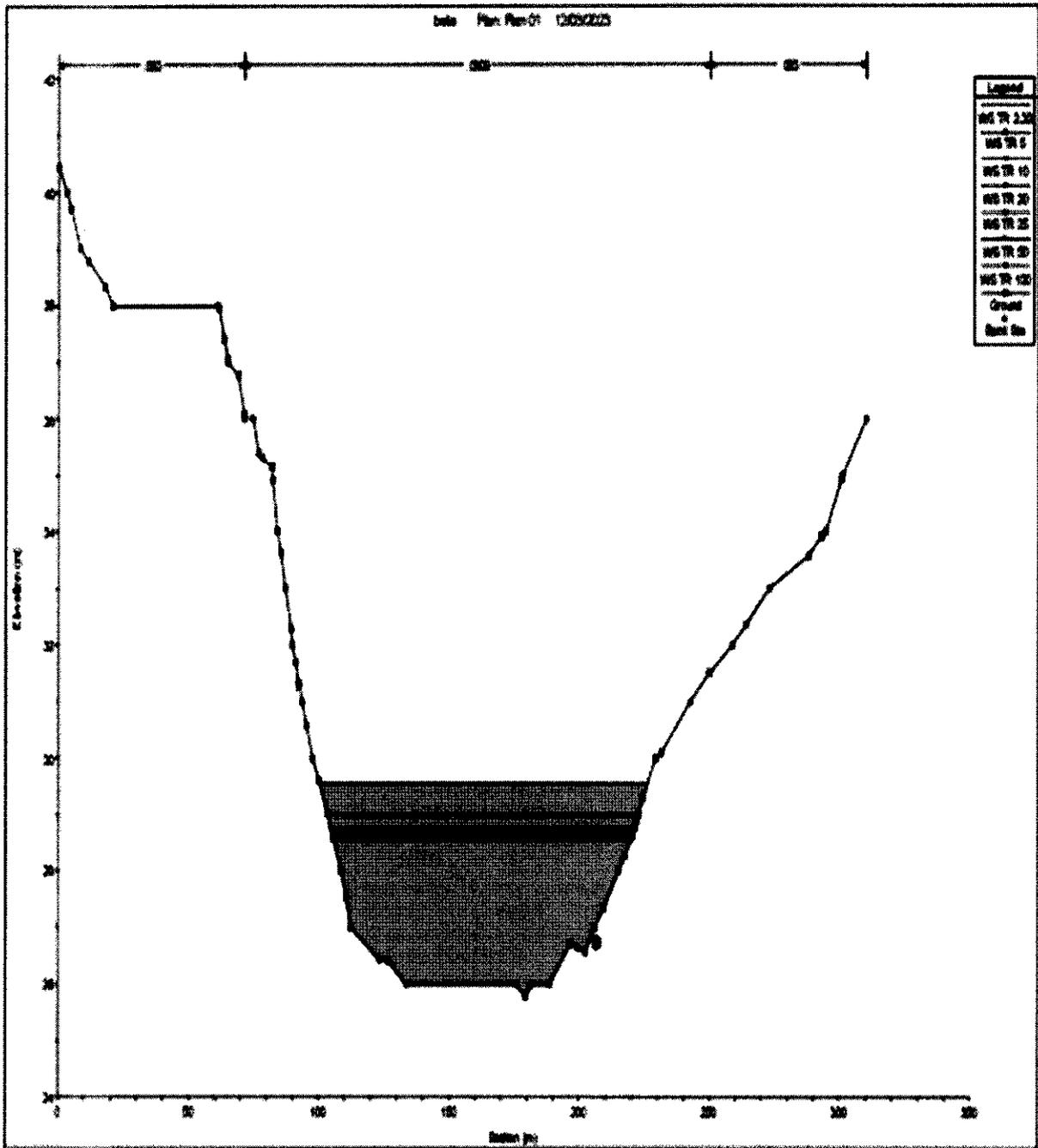


Figura 7 Niveles de diseño (Fuente: Consultor)



RESOLUCIÓN No **1984**

21 NOV. 2023

cd: 'Daphi'

TR 2.33

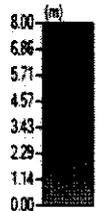
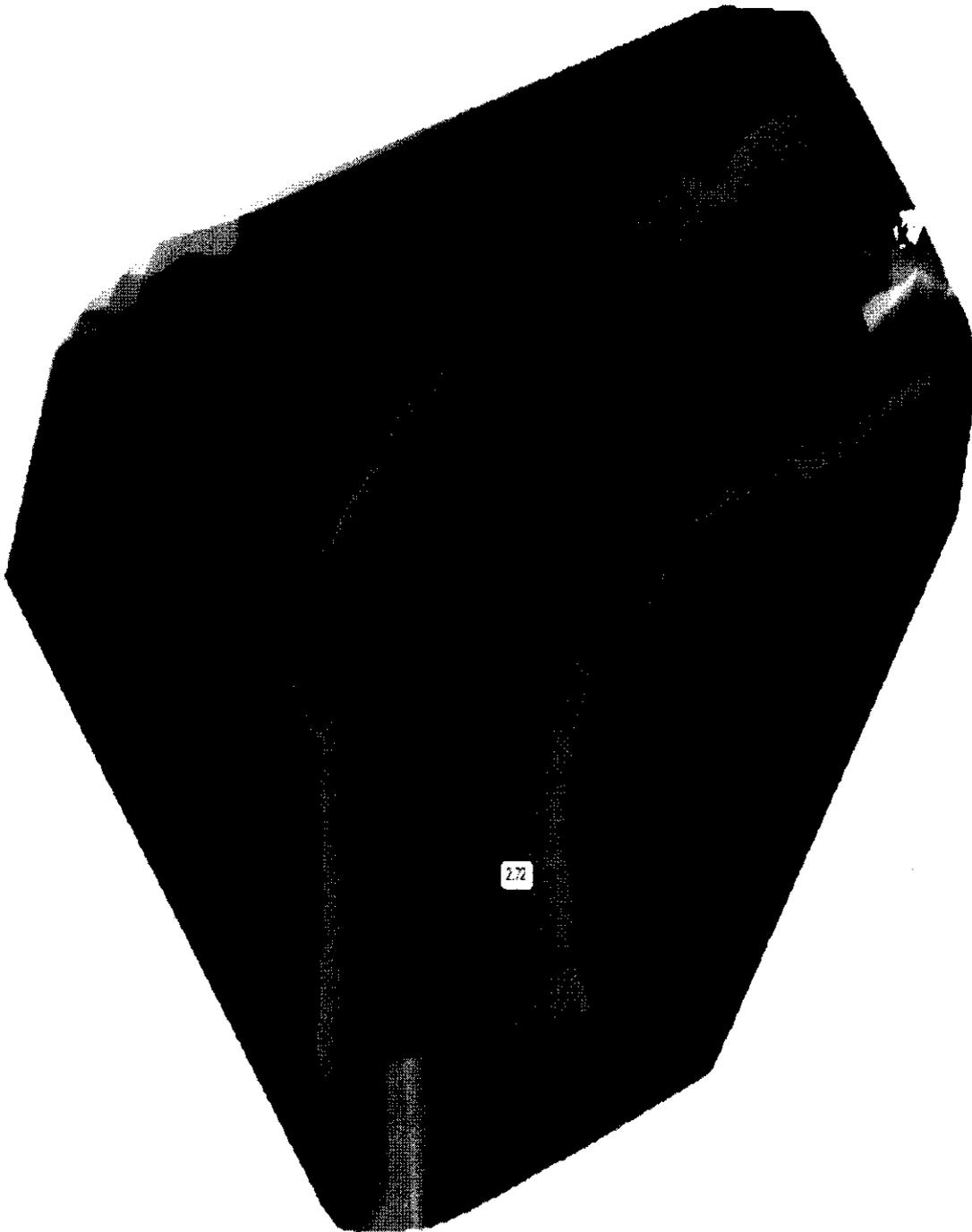


Figura 8 modelación niveles de agua Tr 100
(Fuente: Consultor)



RESOLUCIÓN No. **1984**

(21 NOV. 2023)

TR 2.33

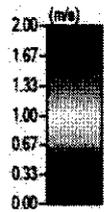
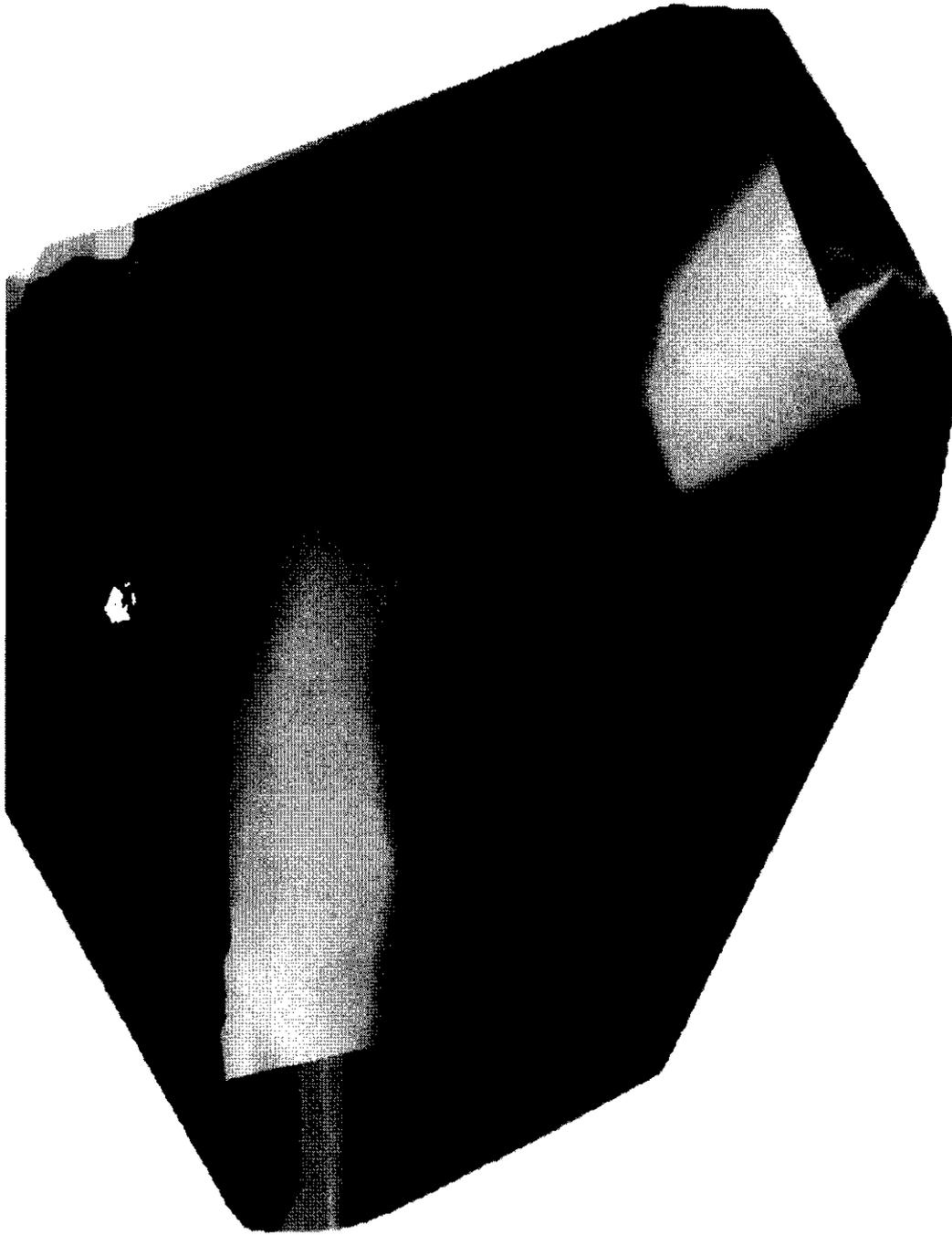


Figura 9 modelación velocidades de agua Tr 100
(Fuente: Consultor)

Resultados modelación HEC-RAS Caudales máximos



RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

Los resultados de la modelación hidráulica en HEC-RAS, se pueden observar en el Anexo 3 Modelación hidráulica HEC-RAS. A continuación, se transcriben los principales resultados hidráulicos de las zonas a proyectar las estructuras correspondientes al muelle.

Tabla 10 Resultados modelación Hidráulica caudales máximos

River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (msnm)	W.S. Elev (msnm)	Profundidad (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
380	TR 2.33	2270.58	26	37.26	11.26	0.000133	1.56	1859.43	236.19	0.17
380	TR 5	2516.78	26	37.83	11.83	0.000131	1.61	1993.53	236.19	0.17
380	TR 10	2680.19	26	38.2	12.2	0.00013	1.65	2079.62	236.19	0.17
380	TR 20	2815.09	26	38.49	12.49	0.000129	1.68	2149.08	236.19	0.17
380	TR 25	2854.38	26	38.57	12.57	0.000129	1.69	2169.04	236.19	0.17
380	TR 50	2966.88	→26	38.81	12.81	0.000128	1.71	2225.64	236.19	0.17
380	TR 100	3068.06	26	39.03	13.03	0.000128	1.73	2275.82	236.19	0.17
362.8079	TR 2.33	2270.58	26	37.26	11.26	0.000124	1.53	1856.55	244.88	0.17
362.8079	TR 5	2516.78	26	37.83	11.83	0.000122	1.59	1995.74	244.88	0.17
362.8079	TR 10	2680.19	26	38.19	12.19	0.000121	1.62	2085.09	244.88	0.17
362.8079	TR 20	2815.09	26	38.49	12.49	0.00012	1.65	2157.17	244.88	0.17
362.8079	TR 25	2854.38	26	38.57	12.57	0.00012	1.66	2177.87	244.88	0.17
362.8079	TR 50	2966.88	26	38.81	12.81	0.000119	1.68	2236.6	244.88	0.17
362.8079	TR 100	3068.06	26	39.02	13.02	0.000119	1.7	2288.67	244.88	0.17
341.698	TR 2.33	2270.58	26	37.26	11.26	0.000115	1.5	1866.34	248.93	0.16
341.698	TR 5	2516.78	26	37.83	11.83	0.000113	1.56	2007.88	248.93	0.16
341.698	TR 10	2680.19	26	38.19	12.19	0.000113	1.59	2098.73	248.93	0.16
341.698	TR 20	2815.09	26	38.49	12.49	0.000112	1.62	2172.02	248.93	0.16
341.698	TR 25	2854.38	26	38.57	12.57	0.000112	1.62	2193.08	248.93	0.16
341.698	TR 50	2966.88	26	38.81	12.81	0.000111	1.65	2252.8	248.93	0.16
341.698	TR 100	3068.06	26	39.02	13.02	0.000111	1.67	2305.74	248.93	0.16
320.3063	TR 2.33	2270.58	26	37.26	11.26	0.000109	1.48	1859.61	259.07	0.16
320.3063	TR 5	2516.78	26	37.82	11.82	0.000108	1.53	2006.97	259.07	0.16



RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (msnm)	W.S. Elev (msnm)	Profundidad (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
320.3063	TR 10	2680.19	26	38.19	12.19	0.000107	1.57	2101.58	259.07	0.16
320.3063	TR 20	2815.09	26	38.48	12.48	0.000107	1.59	2177.89	259.07	0.16
320.3063	TR 25	2854.38	26	38.57	12.57	0.000107	1.6	2199.81	259.07	0.16
320.3063	TR 50	2966.88	26	38.81	12.81	0.000106	1.62	2262	259.07	0.16
320.3063	TR 100	3068.06	26	39.02	13.02	0.000106	1.64	2317.13	259.07	0.16
233.9161	TR 2.33	2270.58	26	37.26	11.26	0.000089	1.35	1818.22	231.58	0.14
233.9161	TR 5	2516.78	26	37.82	11.82	0.00009	1.41	1951.85	247.17	0.14
233.9161	TR 10	2680.19	26	38.19	12.19	0.00009	1.45	2047.61	275.71	0.14
233.9161	TR 20	2815.09	26	38.48	12.48	0.00009	1.47	2129.44	280.14	0.14
233.9161	TR 25	2854.38	26	38.57	12.57	0.00009	1.48	2153.2	281.47	0.14
233.9161	TR 50	2966.88	26	38.81	12.81	0.00009	1.5	2221.22	285.41	0.15
233.9161	TR 100	3068.06	26	39.02	13.02	0.00009	1.52	2282.38	291.76	0.15
219.7537	TR 2.33	2270.58	25.78	37.25	11.47	0.000097	1.36	1834.43	246.07	0.15
219.7537	TR 5	2516.78	25.78	37.82	12.04	0.000096	1.41	1975.11	248.26	0.15
219.7537	TR 10	2680.19	25.78	38.19	12.41	0.000095	1.45	2073.7	290.86	0.15
219.7537	TR 20	2815.09	25.78	38.48	12.7	0.000095	1.47	2159.85	294.16	0.15
219.7537	TR 25	2854.38	25.78	38.57	12.79	0.000095	1.48	2184.82	295.4	0.15
219.7537	TR 50	2966.88	25.78	38.81	13.03	0.000094	1.5	2256.21	298.91	0.15
219.7537	TR 100	3068.06	25.78	39.02	13.24	0.000094	1.51	2320.21	301.77	0.15
201.8261	TR 2.33	2270.58	24.5	37.26	12.76	0.000084	1.33	1890.52	258.05	0.14
201.8261	TR 5	2516.78	24.5	37.82	13.32	0.000084	1.38	2037.99	259.84	0.14
201.8261	TR 10	2680.19	24.5	38.19	13.69	0.000085	1.42	2133.07	261.44	0.14
201.8261	TR 20	2815.09	24.5	38.48	13.98	0.000085	1.44	2210.39	263.57	0.14
201.8261	TR 25	2854.38	24.5	38.57	14.07	0.000085	1.45	2232.72	264.18	0.14
201.8261	TR 50	2966.88	24.5	38.81	14.31	0.000085	1.47	2296.35	265.93	0.14
201.8261	TR 100	3068.06	24.5	39.02	14.52	0.000085	1.49	2353.11	267.42	0.14
139.9999	TR 2.33	2270.58	22	37.24	15.24	0.00007	1.43	1835.2	196.96	0.13
139.9999	TR 5	2516.78	22	37.8	15.8	0.000073	1.51	1947.05	199.01	0.13
139.9999	TR 10	2680.19	22	38.16	16.16	0.000075	1.55	2019.31	199.78	0.14
139.9999	TR 20	2815.09	22	38.46	16.46	0.000076	1.59	2077.76	200.86	0.14

RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (masnm)	W.S. Elev (masnm)	Profundidad (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
139.9999	TR 25	2854.38	22	38.54	16.54	0.000077	1.6	2094.7	202.54	0.14
139.9999	TR 50	2966.88	22	38.78	16.78	0.000078	1.63	2143.63	209.69	0.14
139.9999	TR 100	3068.06	22	38.99	16.99	0.000079	1.66	2188.47	216.32	0.14
120	TR 2.33	2270.58	22.04	37.22	15.18	0.000095	1.54	1824.78	281.19	0.15
120	TR 5	2516.78	22.04	37.79	15.75	0.000097	1.6	1986.43	288.42	0.15
120	TR 10	2680.19	22.04	38.15	16.11	0.000097	1.64	2091.92	290.95	0.15
120	TR 20	2815.09	22.04	38.44	16.4	0.000098	1.67	2177.74	293.01	0.15
120	TR 25	2854.38	22.04	38.53	16.49	0.000098	1.68	2202.53	293.61	0.15
120	TR 50	2966.88	22.04	38.77	16.73	0.000098	1.71	2273.06	295.35	0.15
120	TR 100	3068.06	22.04	38.98	16.94	0.000098	1.73	2336.05	297.55	0.16
100	TR 2.33	2270.58	24.15	37.19	13.04	0.000211	1.86	1634.22	255.39	0.21
100	TR 5	2516.78	24.15	37.75	13.6	0.000208	1.91	1781.97	265.28	0.21
100	TR 10	2680.19	24.15	38.12	13.97	0.000205	1.95	1880.6	279.64	0.21
100	TR 20	2815.09	24.15	38.41	14.26	0.000201	1.98	1963.19	281.87	0.21
100	TR 25	2854.38	24.15	38.5	14.35	0.0002	1.98	1987.12	281.87	0.21
100	TR 50	2966.88	24.15	38.74	14.59	0.000197	2	2054.95	281.87	0.21
100	TR 100	3068.06	24.15	38.95	14.8	0.000194	2.01	2115.07	281.87	0.21
79.99995	TR 2.33	2270.58	25	37.15	12.15	0.000233	2	1491.42	236.6	0.22
79.99995	TR 5	2516.78	25	37.71	12.71	0.000227	2.07	1628.02	246.86	0.22
79.99995	TR 10	2680.19	25	38.08	13.08	0.000223	2.11	1719.41	259.91	0.22
79.99995	TR 20	2815.09	25	38.37	13.37	0.000219	2.13	1795.95	259.91	0.22
79.99995	TR 25	2854.38	25	38.46	13.46	0.000218	2.14	1817.96	259.91	0.22
79.99995	TR 50	2966.88	25	38.7	13.7	0.000215	2.16	1880.34	259.91	0.22
79.99995	TR 100	3068.06	25	38.91	13.91	0.000212	2.18	1935.63	259.91	0.22
60.00002	TR 2.33	2270.58	25	37.14	12.14	0.000196	1.99	1503.18	225.77	0.21
60.00002	TR 5	2516.78	25	37.71	12.71	0.000194	2.06	1634.11	238.1	0.21
60.00002	TR 10	2680.19	25	38.07	13.07	0.000192	2.1	1722.03	243.95	0.21
60.00002	TR 20	2815.09	25	38.36	13.36	0.00019	2.13	1793.58	243.95	0.21
60.00002	TR 25	2854.38	25	38.45	13.45	0.00019	2.14	1814.16	243.95	0.21
60.00002	TR 50	2966.88	25	38.69	13.69	0.000189	2.16	1872.48	243.95	0.21



RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Profundidad	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
		(m ³ /s)	(msnm)	(msnm)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
60.00002	TR 100	3068.06	25	38.9	13.9	0.000188	2.18	1924.17	243.95	0.21
40.00004	TR 2.33	2270.58	25	37.14	12.14	0.000179	1.98	1563.52	227.14	0.2
40.00004	TR 5	2516.78	25	37.71	12.71	0.000178	2.05	1691.87	227.14	0.2
40.00004	TR 10	2680.19	25	38.07	13.07	0.000177	2.1	1774.29	227.14	0.2
40.00004	TR 20	2815.09	25	38.36	13.36	0.000177	2.13	1840.83	227.14	0.2
40.00004	TR 25	2854.38	25	38.45	13.45	0.000177	2.14	1859.97	227.14	0.2
40.00004	TR 50	2966.88	25	38.68	13.68	0.000176	2.17	1914.19	227.14	0.21
40.00004	TR 100	3068.06	25	38.9	13.9	0.000176	2.19	1962.26	227.14	0.21
20.00002	TR 2.33	2270.58	25	37.12	12.12	0.0002	2.13	1525.4	204.2	0.21
20.00002	TR 5	2516.78	25	37.68	12.68	0.0002	2.21	1640.32	204.2	0.22
20.00002	TR 10	2680.19	25	38.04	13.04	0.0002	2.26	1714.09	204.2	0.22
20.00002	TR 20	2815.09	25	38.33	13.33	0.0002	2.3	1773.63	204.2	0.22
20.00002	TR 25	2854.38	25	38.42	13.42	0.0002	2.31	1790.76	204.2	0.22
20.00002	TR 50	2966.88	25	38.65	13.65	0.0002	2.34	1839.28	204.2	0.22
20.00002	TR 100	3068.06	25	38.86	13.86	0.0002	2.37	1882.28	204.2	0.22

(Fuente: Consultor)

Como se puede observar se tiene en la zona de implantación del muelle en la abscisa 219.75 del Rio Atrato, se tiene un nivel máximo de agua de 39.02 msnm, y una profundidad de 13.24 m para un periodo de retorno de 100 años, esto indica un régimen subcrítico, lo cual es propio de un cuerpo de zonas planas y bajas pendientes. Para la ubicación del muelle tipo se recomienda elevarlo por encima del nivel máximo de aguas calculado.

Para el desarrollo de este tipo de estructuras asegurar las estructuras de ingreso al puente peatonal al nivel mínimo especificado de diseño esto con el fin de asegurar su funcionamiento durante todos los periodos del año.

RESOLUCIÓN No. **1984**

(21 NOV. 2023)

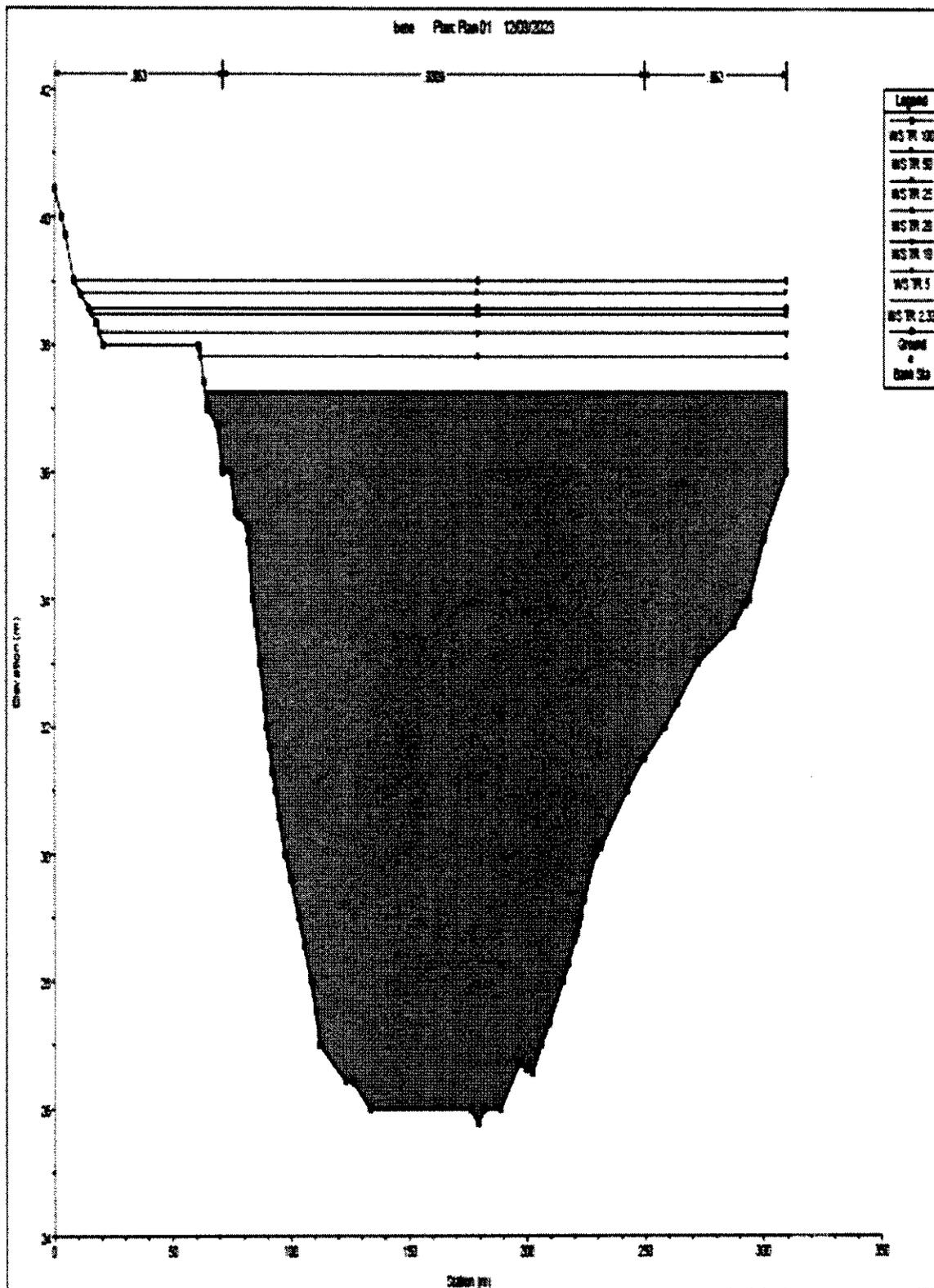


Figura 10 Niveles de diseño (Fuente: Consultor)



RESOLUCIÓN No **1984**
 (21 NOV. 2023)

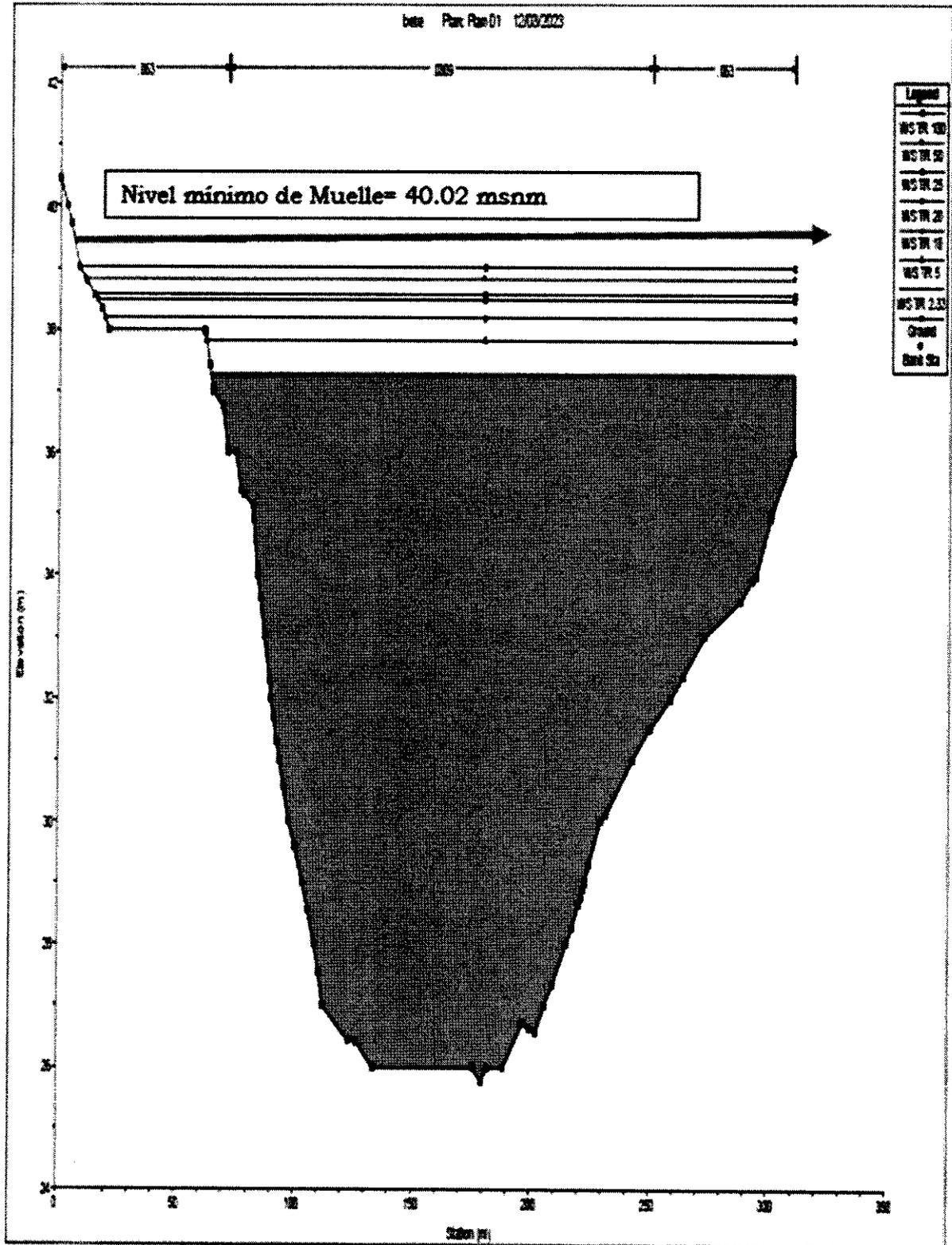


Figura 11 Niveles de diseño de muelle fluvial y aguas máximas
 (Fuente: Consultor)

RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

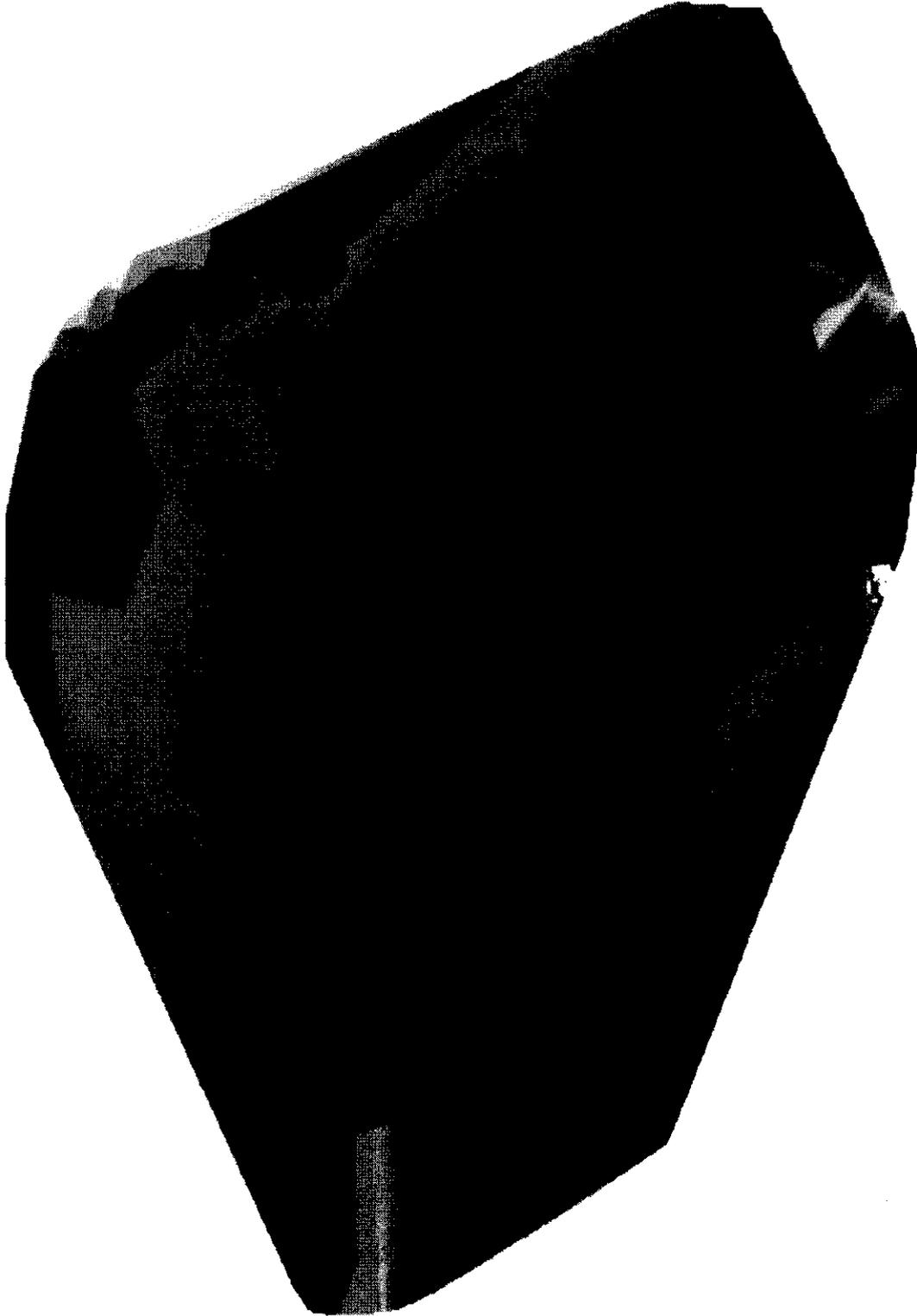


Figura 12 modelación niveles de agua Tr 100
(Fuente: Consultor)



RESOLUCIÓN No **1984**

21 NOV. 2023

TR 100

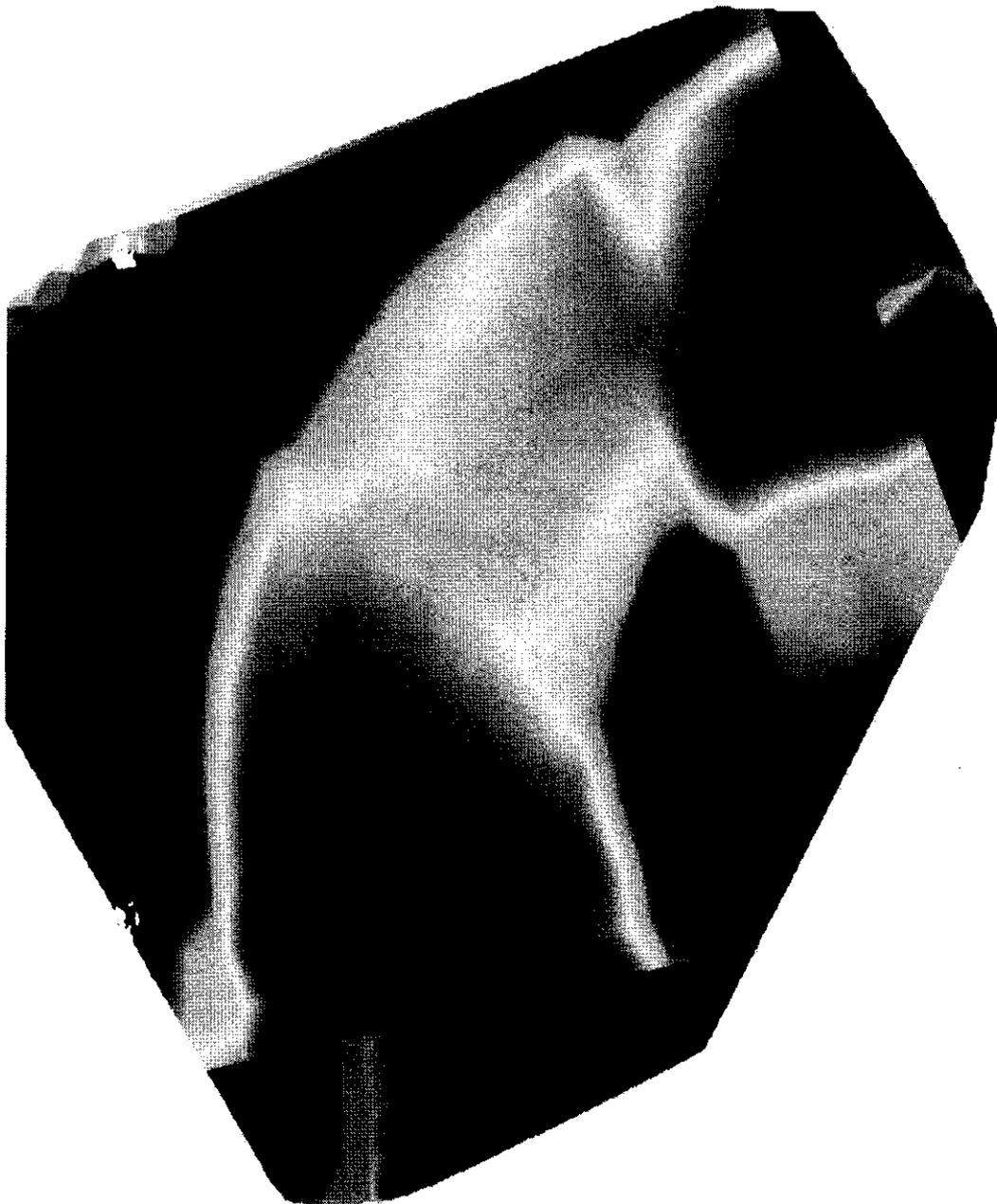


Figura 13 modelación velocidades de agua Tr 100
(Fuente: Consultor)

ESTUDIO Y ANALISIS DE MAREAS

Para la zona de implantación del proyecto no hay presencia o influencia del fenómeno de oleaje o marea, por lo cual no aplica el desarrollo de estudio para la actualización de los diseños del muelle fluvial del municipio.

RESOLUCIÓN No. 1984

21 NOV. 2023

En cuestión a la realización de construcción o mantenimiento del muelle se recomienda hacerlo en épocas de estiaje o seca las cuales corresponden del mes de enero hasta el mes de marzo principalmente.

Los caudales mínimos y máximos de diseño del análisis hidráulico es un valor determinado por medio del Análisis de frecuencias de valores extremos, el cual arroja caudales máximos y mínimos.

Periodo de retorno, Tr (años)	Belén	Belén
	Q _{max}	Q _{min}
	11047010	11047010
2.33	2270.58	190.358
5	2516.78	134.678
10	2680.19	115.256
20	2815.09	106.341
25	2854.38	104.615
50	2966.88	101.215
100	3068.06	99.5405
Distribución	Normal	Exponencial

Como se puede observar para el caudal mínimo a un periodo de retorno de Tr 2.33 años en la zona de implantación del muelle en la abscisa 219.75 del Rio Atrato, se tiene un nivel mínimo de agua de 29.56 msnm, y una profundidad de 3.78 m para un periodo de retorno de 100 años, esto indica un régimen subcrítico, lo cual es propio de un cuerpo de zonas planas y bajas pendientes. Este nivel es importante ya que define el nivel más bajo a la que pueda estar el artefacto flotante del muelle fluvial.

Se debe asegurar que las pasarelas móviles cumplan con las pendientes máximas para rampas peatonales para el acceso de pasajeros y carga de la zona de influencia del municipio.

Como se puede observar para el caudal máximo a un periodo de retorno de Tr 100 años en la zona de implantación del muelle en la abscisa 219.75 del Rio Atrato, se tiene un nivel máximo de agua de 39.02 msnm, y una profundidad de 13.24 m para un periodo de retorno de 100 años, esto indica un régimen subcrítico, lo cual es propio de un cuerpo de zonas planas y bajas pendientes. Para la ubicación del muelle tipo se recomienda elevarlo por encima del nivel máximo de aguas calculado.

Para el desarrollo de este tipo de estructuras asegurar las estructuras de ingreso al puente peatonal al nivel mínimo especificado de diseño esto con el fin de asegurar su funcionamiento durante todos los periodos del año.

CONCLUSIONES:

1. Para las crecientes analizadas, según estudios de hidrología e hidráulica presentados a CODECHOCÓ, en la solicitud del permiso de ocupación de cauce, por el CONSORCIO MUELLES PILCORGSD, con sus periodos de retorno, los niveles obtenidos en el tramo estudiado no ofrecen riesgo de socavación.



RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

2. Se requiere que **CONSORCIO MUELLES PILCORGSD**, para la ejecución del proyecto: "MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETE EN EL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO, EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ", radique ante **CODECHOCÓ** el instrumento ambiental, que incluya los programas y medidas de manejo ambiental para prevenir, mitigar, corregir y compensar, los posibles impactos que se puedan generar durante el desarrollo de la obra, de conformidad con lo establecido en la Resolución 1935 de 2008 (que modificó la Resolución 1023 de 2005): "por la cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación".
3. En la zona donde se solicitó el permiso de Ocupación de Cauce no se encuentra vivienda o nichos ecológicos que puedan ser afectados por la construcción del el mantenimiento y mejoramiento del muelle, las principales actividades contemplan un mejoramiento de las actuales estructuras, por lo cual se estima un leve impacto sobre la fuente hídrica, es importante resaltar que esta obra generará un beneficio para la comunidad.
4. La Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó – **CODECHOCO**, se debe liberar de toda responsabilidad ante los riesgos que se puedan generar durante y después del proceso de ejecución de las obras, siendo ésta única y exclusiva del beneficiario del acto administrativo.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a **CODECHOCÓ**, otorgar el permiso de ocupación de cauce por un término de un (1) año, contados a partir de su notificación, al señor **CESAR HERNANDO ACOSTA RIVERA**, identificado con cedula de ciudadanía 1, en calidad de representante legal d19.439.057 de Bogotá, el **CONSORCIO MUELLES PILCORGSD**, identificado con el NIT 901.658.521-9, para la ejecución del proyecto: "MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETE EN EL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO, EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ", con un área aproximada en planta de 175 m² distribuidos en una (1) pasarela, un (1) potón sencillo y un (1) potón dual y se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas: Inicio de obra N 5° 59' 38.694", W 76° 46' 49.86" y final de obra: N 5° 59' 40.71" y W 76° 46' 47.904"
2. De ser necesario material de relleno adicional y con características diferentes, este deberá ser obtenido de lugares legalmente aprobados por la autoridad ambiental, con el fin de evitar afectaciones al recurso hídrico y el medio ambiente.
3. De ser otorgado el permiso de ocupación de cauce, solicitado por la empresa **CONSORCIO MUELLES PILCORGSD**, como medida compensatoria se recomienda la reforestación de una (1) hectárea, con una densidad de siembra de 500 árboles por hectárea y el mantenimiento por lo menos dos (2) años y/o destinar recursos a la conservación del recurso hídrico, la selección de las especies y de las áreas deberán concertarse de manera previa con la Corporación.
4. El **CONSORCIO MUELLES PILCORGSD**, deberá garantizar la legalidad del material de construcción a utilizar durante la ejecución del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la Ley 685 de 2001 y el decreto 1076 de 2015.
5. El **CONSORCIO MUELLES PILCORGSD**, deberá realizar la disposición adecuada de los residuos de construcción y demolición RCD, generados en proyecto: "MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETE EN EL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO, EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ", de conformidad con lo establecido en la resolución 1257 de 2021 "Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición – RCD y se adoptan otras disposiciones".

RESOLUCIÓN No **1984**

21 NOV. 2023

OBSERVACIONES:

1. Para el desarrollo del proyecto: "MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETE EN EL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO, EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCO", se ejecutarán las siguientes actividades:
 - Mantenimiento de las Barandas en tuberías metálicas de todo el muelle.
 - Corte y reemplazo de los tramos de tubería metálica dañadas en su totalidad, sandblasting y aplicación de anticorrosivo y pintura electrostática
 - Limpieza general de la superficie de todo el muelle.
 - Fabricación e instalación de una unidad flotante metálico tipo catamarán en forma de u unida a sus respectivas pasarelas y barandas metálicas para el acceso y cubierta en teja tipo sandwis acero con alma poliuretano color gris claro.
2. CONSORCIO MUELLES PILCORGSD, en el documento presentado "HIDROLOGIA E HIDRAULICA", presentó los siguientes análisis:

ESTUDIO HIDROLÓGICO

METODOLOGIA DE TRABAJO: Las actividades necesarias para la elaboración de los Estudios son las siguientes:

CONSECUCCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Consecución de información hidroclimatológica, cartográfica y de suelos, en el IDEAM y en el IGAC. Además, se entrevistará a la comunidad del municipio de Bojayá para investigar sobre los niveles máximos presentados históricamente en la zona esto con el fin de tener valores de referencia para el análisis.

ANÁLISIS DE CAUDALES MINIMOS Y MÁXIMOS

Conformadas las series anuales de caudales mínimos y máximos mensuales de las estaciones de estudio, se someten a un análisis estadístico con diferentes distribuciones de frecuencia (Normal, Exponencial, Gumbel, logNormal, Weibull y logPearson III) seleccionando las de mejor ajuste de acuerdo con la prueba chi cuadrado¹.

Manual de Drenaje para Carreteras (INVIAS, 2009)

Esto siguiendo los lineamientos del Capítulo I Aspectos Generales, Título 1.5.3. Actividades de la Fase 3. Diseños definitivos, 1) Estudios hidrológicos donde anota "Aplicación de las teorías y métodos de predicción. Se presentarán las distribuciones de frecuencia más adecuadas para los análisis de los fenómenos de lluvia, caudal, temperatura, etc., indicando el método de predicción finalmente adoptado. Esta labor es de gran importancia, puesto que cuantifica un fenómeno que incide directamente en el dimensionamiento de las obras". Y con base a las condiciones de la zona, tipo de información y experiencia en trabajos similares de la zona se escogen las distribuciones de probabilidad anteriormente mencionadas.

ANÁLISIS DE CAUDALES MINIMOS Y MÁXIMOS DE DISEÑO

Con los caudales determinados se presentan para los periodos de retorno de 2.33, 5, 10, 20, 25, 50 y 100 años, estos los mínimos y máximos arrojados y con mejor ajuste a los datos históricos del cuerpo hídrico.



RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

MÉTODOS DE DISEÑO

Los métodos de cálculo a utilizar son las siguientes:

- a. Método de Análisis de Frecuencias Extremas para datos de caudales mínimos y máximos.

CLIMATOLOGÍA

En este capítulo se presenta la caracterización de la climatología en la zona del proyecto, los datos fueron extraídos de las estaciones meteorológicas de la Tabla 1 Listado de estaciones meteorológica del proyecto.

Mediante el análisis de parámetros climáticos se caracteriza el clima de la zona a escala general. Para este análisis, dada su ubicación cercana al proyecto, se utilizó la estación climática ordinaria ubicada en el casco urbano del municipio de Lloró. La estación INST DEL CHOCO [11030060], cuenta con los registros de precipitación total y precipitación máxima en 24 horas; cuyo resumen se presenta a continuación. Se toman los datos de la estación con registro más cercana al sitio de estudio.

PRECIPITACIÓN TOTAL

Con respecto a la distribución temporal de las precipitaciones totales, se observa los valores mensuales para todas las estaciones empleadas. El régimen de valores máximos se presenta desde noviembre hasta el mes de enero, con un segundo periodo entre abril y julio, siendo noviembre el mes con más intensidad, con un valor de 995 mm por mes en la estación de estudio. Los menores valores se presentan desde el mes de enero hasta marzo, siendo febrero con 13.0 mm de precipitación mensual, esto se observa en todas estaciones de estudio.

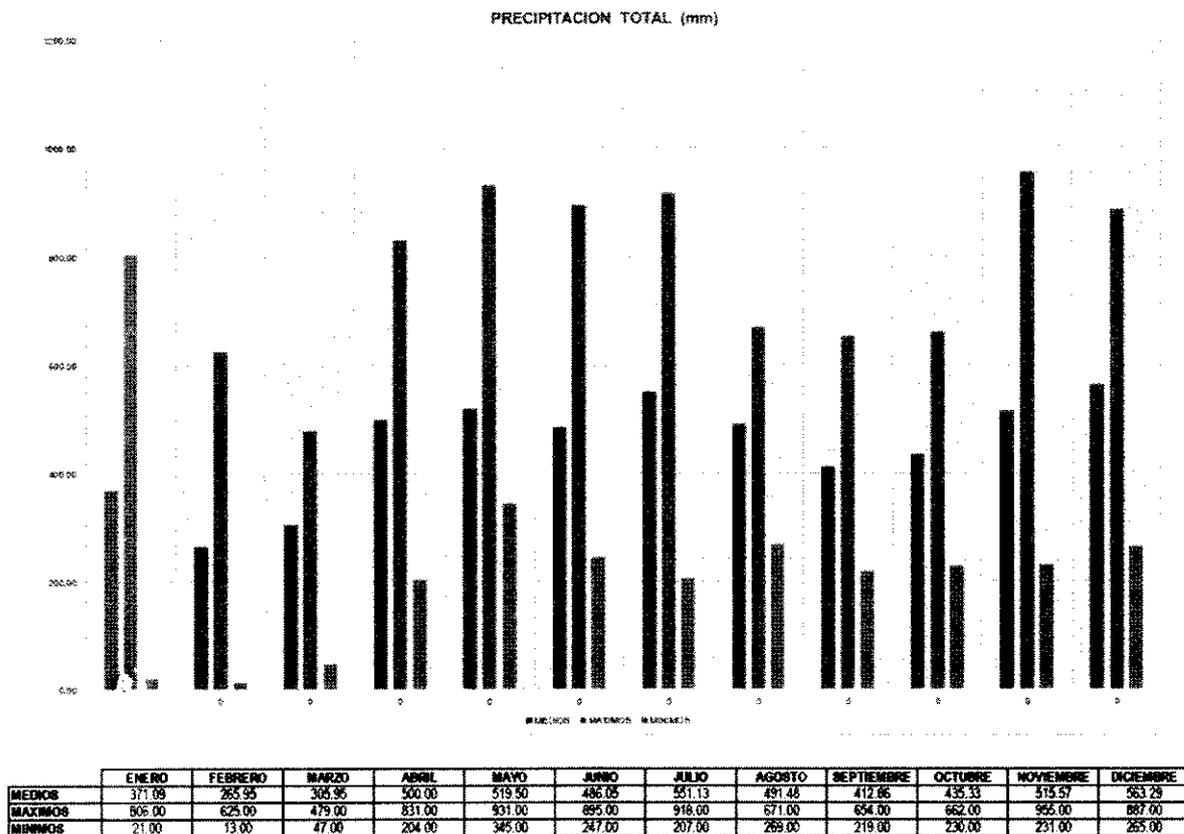


Figura 2 Precipitaciones Totales Mensuales (Fuente: IDEAM, 2021)

RESOLUCIÓN No **1984**

(21 NOV. 2023)

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS

Con respecto a la distribución temporal de las precipitaciones máximas en 24 horas, se observa los valores mensuales para todas las estaciones empleadas. El régimen de valores máximos se presenta desde el mes de julio hasta el mes de octubre, siendo septiembre el mes con más intensidad, con un valor de 190.0 mm de Precipitación máximas 24 H en la estación de estudio. Los menores valores se presentan desde el mes de enero hasta marzo, siendo febrero con 13.0 mm de precipitación, esto se observa en todas estaciones de estudio.

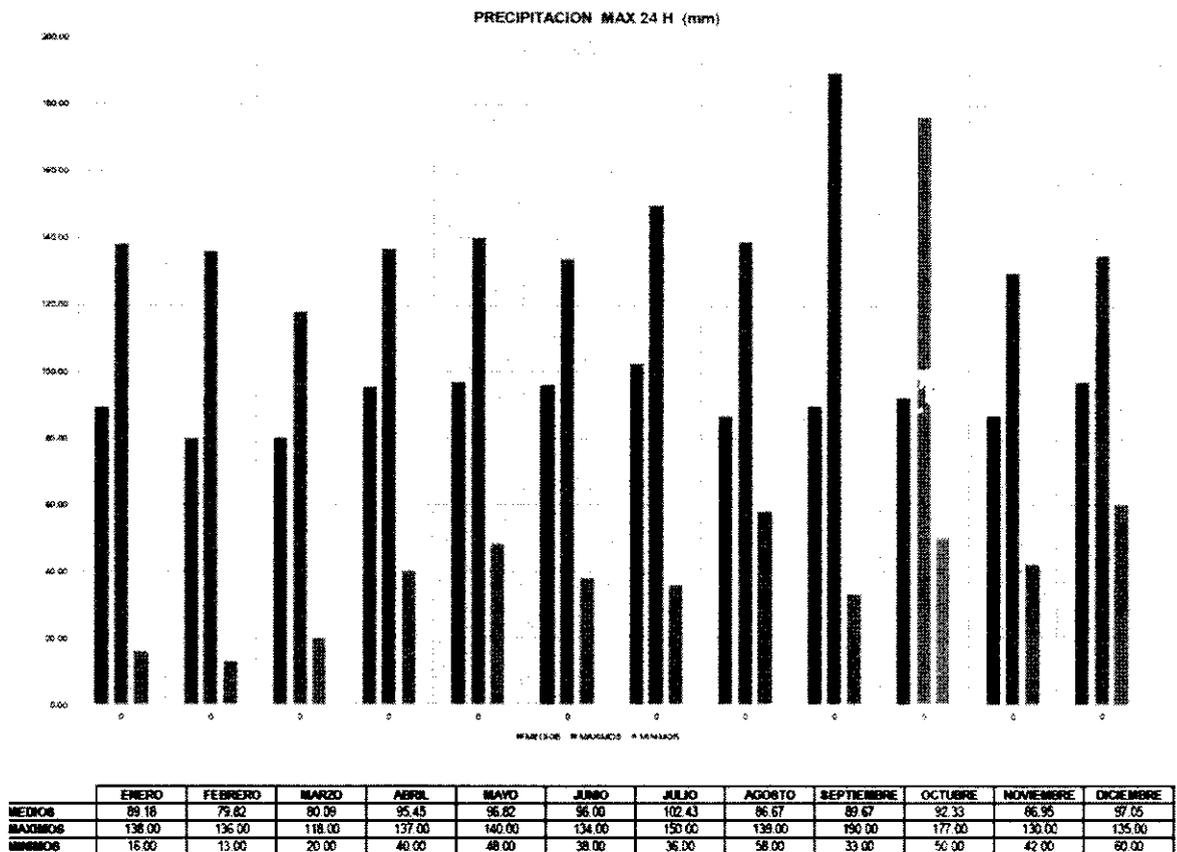


Figura 3 Precipitación Máxima 24 Horas (Fuente: IDEAM, 2021)

3.4 INTENSIDAD DE LLUVIA (CURVAS INTENSIDAD DURACION FRECUENCIA IDF)

El análisis de precipitaciones máximas incluye la determinación de intensidades máximas, en el que se cuantifica la cantidad de lluvia caída en duraciones de 10, 20, 30, 60, 120 y 1440 minutos. Esta labor se realiza aplicando la metodología de Vargas y Díaz-Granados, la cual para la región del Pacífico, da la siguiente curva de intensidad-duración-frecuencia:

$$I = 13.92 \frac{T^{0.19}}{(d/60)^{0.58}} M^{0.20}$$

Ecuación 1

$$R^2 = 0.93$$

RESOLUCIÓN N° 1984

21 NOV. 2023

Siendo,

I , intensidad (mm/h).

T , período de retorno (años).

α , duración (horas)

M , promedio anual de la precipitación máxima anual.

Para los valores de M de las estaciones en estudio, las curvas IDF obtenidas son las siguientes:

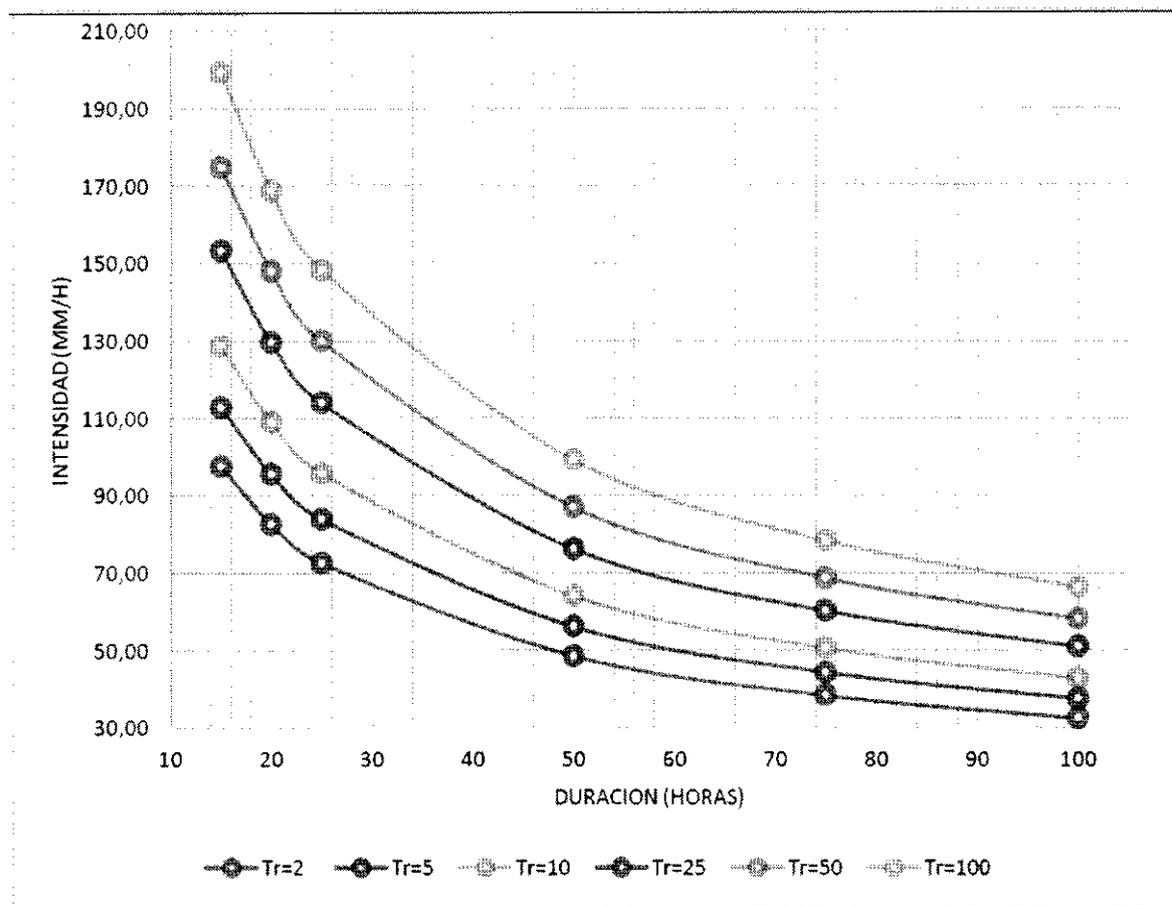


Figura 4 Curvas IDF Proyecto

FENOMENOS ENSO EL NIÑO Y LA NIÑA

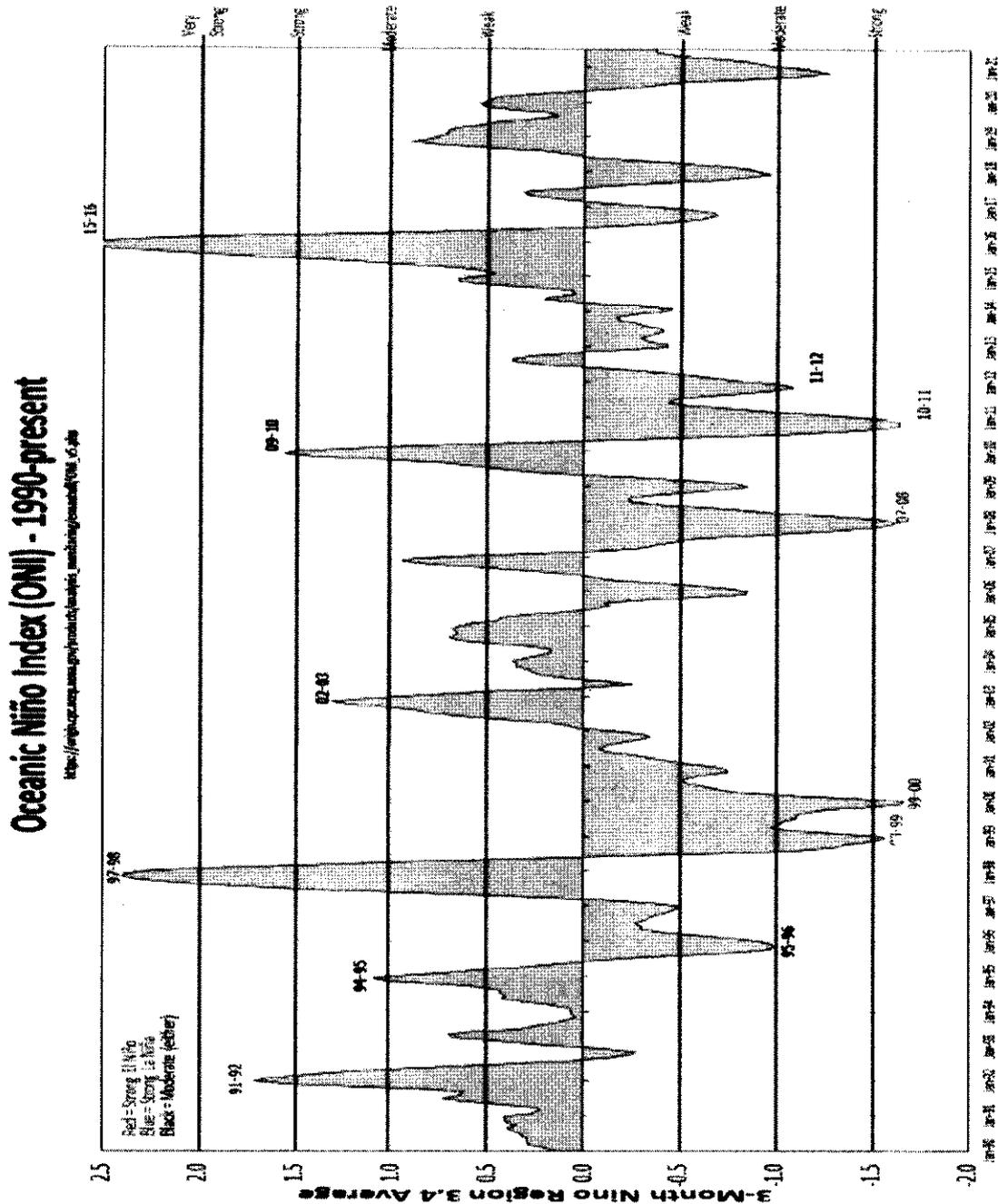
Los Fenómenos ENSO La Niña y El Niño importantes actualmente en la planificación de obras hidráulicas, produce enfriamiento el primero consolidándose en lluvias muy superiores a las normales, mientras que el segundo fenómeno es el caso contrario, es decir, por la variedad climática se consolidan altas temperaturas muy por encima de las normales, ocasionando sequía y disminución acentuada de los niveles de agua en las corrientes hídricas y es por esta razón que al ser el nivel de reducción el parámetro relevante para el diseño de un canal navegable, se analice la repercusión del fenómeno de El Niño, específicamente en las curvas de duración de los niveles y caudales.

El Fenómeno ENSO que significa El Niño oscilación Sur, se usa para describir la fase caliente representada en El Niño y la fase fría en La Niña, fueron clasificados por el NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) de los Estados Unidos según el Índice Oceánico Niño ONI, por medio de un umbral de al menos tres (3) períodos de tres (3)

RESOLUCIÓN No. 1984

21 NOV. 2023

meses consecutivos superpuestos, asignando para el Fenómeno El Niño un evento débil (0.5 a 0.9), moderado (1 a 1.4), fuerte (1.5 a 1.9) y muy fuerte (mayor a 2) y para el Fenómeno La Niña, la misma clasificación pero con valores negativos, aspectos que se describen gráficamente en la Figura 5 para los años involucrados en el periodo 1950-2015.



De la información de la entidad gubernamental descrita, se extrajeron los meses correspondientes a los Fenómenos ENSO, para El Niño y La Niña, los que se aprecian en la Tabla 5.

RESOLUCIÓN No. **1984**

(21 NOV. 2023)

Tabla 3 Periodos del fenómeno ENSO Fuente: Oceanic Niño Index, ONI, www.cpc.ncep.noaa.gov

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1950												
1951												
1952												
1953												
1954												
1955												
1956												
1957												
1958												
1959												
1960												
1961												
1962												
1963												
1964												
1965												
1966												
1967												
1968												
1969												
1970												
1971												
1972												
1973												
1974												
1975												
1976												
1977												
1978												
1979												
1980												
1981												
1982												
1983												
1984												
1985												
1986												
1987												
1988												
1989												
1990												
1991												
1992												
1993												
1994												
1995												
1996												
1997												
1998												
1999												
2000												
2001												
2002												
2003												
2004												
2005												
2006												
2007												
2008												
2009												
2010												
2011												
2012												
2013												
2014												
2015												

RESOLUCIÓN No. 1984

(21 NOV. 2023)

6. Realizar una batimetría al terminar el proyecto para evitar las sedimentaciones y represamiento por el desperdicio de concreto en el proceso de mantenimiento y mejoramiento del muelle.
7. Se debe realizar un seguimiento y monitoreo a la estabilidad de la orilla (en el sitio a intervenir) del río Atrato, donde se realizará el mejoramiento y mantenimiento del muelle, en el evento de detectar socavaciones locales en más del 50%, es necesario implantar obras de protección marginales en enrocado de 0.50 m de diámetro mínimo con un peso no inferior a 1 Ton o en su defecto elementos como geocontenedores, bolsacretos, colchacretos y gaviones entre otros de peso superior.
8. Presentar un informe final a CODECHOCÓ, cuando se culminen las obras, en donde se evidencien registros del proyecto, la implementación de las disposiciones plasmadas en el acto administrativo, dicha información deberá ser allegada a la Corporación en quince (15) días hábiles posteriores a la culminación de las obras aprobadas.
9. De igual manera, el señor CESAR HERNANDO ACOSTA RIVERA, identificado con cedula de ciudadanía 19.439.057 de Bogotá, Representante legal del CONSORCIO MUELLES PILCORGSD, identificado con el NIT 901.655.856-7, deberá pagar por el servicio de seguimiento del respectivo permiso, el cual se liquidará en los primeros meses de cada anualidad, el pago será previo a la respectiva visita.

(...)

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar permiso de ocupación de cauce al **CONSORCIO MUELLES PILCORGSD**, identificado con el NIT° 901655856-7, representado legalmente por el señor **CESAR HERNANDO ACOSTA RIVERA**, identificado con la cédula de ciudadanía 19.439.057 de Bogotá, en el marco del proyecto denominado **“MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETÉ MUNICIPIO DE MEDIO ATRATO-DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ”**, suscrito entre CONSORCIO PILCORGSD y el INSTITUTO NACIONAL DE VIAS- en el Departamento del Chocó, con un área aproximada en planta de 175 m² distribuidos en una (1) pasarela, un (1) potón sencillo y un (1) potón dual y se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas: Inicio de obra N 5° 59' 38.694", W 76° 46' 49.86" y final de obra: N 5° 59' 40.71" y W 76° 46' 47.904", por el término de un (1) año, contados a partir de la notificación.

ARTICULO SEGUNDO: El peticionario deberá cumplir con las siguientes recomendaciones:

1. De ser necesario material de relleno adicional y con características diferentes, este deberá ser obtenido de lugares legalmente aprobados por la autoridad ambiental, con el fin de evitar afectaciones al recurso hídrico y el medio ambiente.
2. Como medida compensatoria se recomienda la reforestación de una (1) hectárea, con una densidad de siembra de 500 árboles por hectárea y el mantenimiento por lo menos dos (2) años y/o destinar recursos a la conservación del recurso hídrico, la selección de las especies y de las áreas deberán concertarse de manera previa con la Corporación.



RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

3. El CONSORCIO MUELLES PILCORGSD, deberá garantizar la legalidad del material de construcción a utilizar durante la ejecución del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la Ley 685 de 2001 y el decreto 1076 de 2015.
4. El CONSORCIO MUELLES PILCORGSD, deberá realizar la disposición adecuada de los residuos de construcción y demolición RCD, generados en proyecto: "MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETE EN EL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO, EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ", de conformidad con lo establecido en la resolución 1257 de 2021 "Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición – RCD y se adoptan otras disposiciones".
5. Realizar una batimetría al terminar el proyecto para evitar las sedimentaciones y represamiento por el desperdicio de concreto en el proceso de mantenimiento y mejoramiento del muelle.
6. Se debe realizar un seguimiento y monitoreo a la estabilidad de la orilla (en el sitio a intervenir) del río Atrato, donde se realizará el mejoramiento y mantenimiento del muelle, en el evento de detectar socavaciones locales en más del 50%, es necesario implantar obras de protección marginales en enrocado de 0.50 m de diámetro mínimo con un peso no inferior a 1 Ton o en su defecto elementos como geocontenedores, bolsacretos, colchacretos y gaviones entre otros de peso superior.
7. Presentar un informe final a CODECHOCÓ, cuando se culminen las obras, en donde se evidencien registros del proyecto, la implementación de las disposiciones plasmadas en el acto administrativo, dicha información deberá ser allegada a la Corporación en quince (15) días hábiles posteriores a la culminación de las obras aprobadas.
8. De igual manera, el señor CESAR HERNANDO ACOSTA RIVERA, identificado con cedula de ciudadanía 19.439.057 de Bogotá, Representante legal del CONSORCIO MUELLES PILCORGSD, identificado con el NIT 901.655.856-7, deberá pagar por el servicio de seguimiento del respectivo permiso, el cual se liquidará en los primeros meses de cada anualidad, el pago será previo a la respectiva visita.

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

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

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

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

ARTÍCULO QUINTO: El incumplimiento de los requisitos, condiciones y obligaciones impuestas al CONSORCIO MUELLES PILCORGSD, identificado con el NIT° 901655856-7, representado legalmente por el señor **CESAR HERNANDO ACOSTA RIVERA**, identificado con la cédula de

RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

“Artículo 31. Funciones. Las Corporaciones Autónomas Regionales ejercerán las siguientes funciones:

9) Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la Ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamientos forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva;

12) Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvos conductos;”.

Decreto 1076 de 2015: “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.”

“Ocupación De Playas, Cauces Y Lechos: Artículo 2.2.3.2.12.1. Ocupación. La construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad Ambiental competente. Igualmente se requerirá permiso cuando se trate de la ocupación permanente o transitoria de playas.”

Decreto – Ley 2811 de 1974: “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”.

Que el **Decreto-Ley 2811 de 1974** Código de Recursos Naturales Renovables, dispone en su artículo 102, que “Quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitar autorización”.

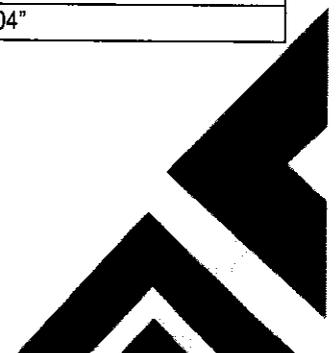
Que por otro lado el **artículo 132 del Decreto-Ley 2811 de 1974** Código de Recursos Naturales Renovables ha previsto que sin permiso no se podrán alterar los cauces, y adicionalmente que se negará el permiso cuando la obra implique peligro para la colectividad, o para los recursos naturales, la seguridad interior o exterior o la soberanía nacional.

3. LOCALIZACIÓN:

El proyecto se desarrollará al margen del río Atrato, en la en la localidad de Beté, en el municipio del Medio Atrato, departamento de Chocó.

La obra “MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETE EN EL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO, EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCO”, cuenta con un área aproximada en planta de 175 m² distribuidos en una (1) pasarela, un (1) potón sencillo y un (1) potón dual y se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas:

COORDENADAS	
Inicio de la obra	Punto final de la obra
N 5° 59'38.694"- W 76° 46'49.86"	N 5° 59' 40.71"-W 76° 46' 47.904"



RESOLUCIÓN No. **1984**

21 NOV. 2023

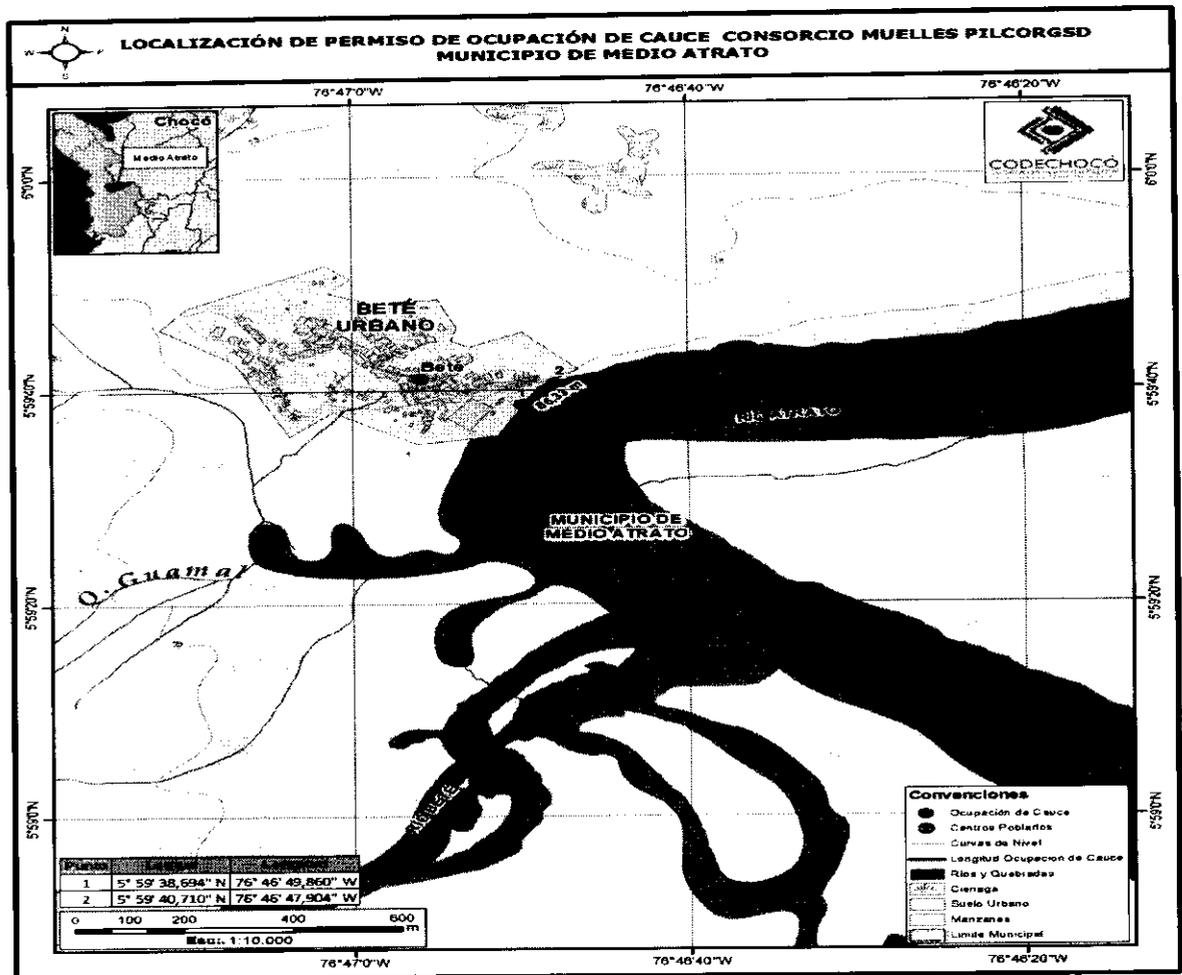


Imagen No 1. Ubicación del proyecto
 Fuente: SIG CODECHOCÓ – 2023

METODOLOGÍA

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

Paso No 1. Realizar la revisión y evaluación de los documentos técnicos suministrados por el CONSORCIO MUELLES PILCORGSD, para la ejecución del proyecto: "MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETE EN EL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO, EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCO".

Paso No 2. Verificar que en el área seleccionada para la "MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL MUELLE FLUVIAL DE BETE EN EL MUNICIPIO DEL MEDIO ATRATO, EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCO", no existe ningún hallazgo que dificulte su construcción y operación.

Paso No 3. Verificar el uso que da la comunidad al cuerpo de agua, en el área donde se ejecutará la obra.

RESOLUCIÓN No. 1984

21 NOV 2023

ciudadanía 19.439.057 de Bogotá, en el presente acto administrativo, le acarreará la suspensión o la revocatorio del permiso de Ocupación de Cauce.

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

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

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

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y PUBLÍQUESE

Dada en Quibdó, a los

21 NOV 2023

ARNOLD ALEXANDER RINCON LOPEZ
Director General

Proyección Elaboración	y/o	Revisó	Aprobó	Folios	Páginas	Anexo	Folios de Anexos	Fecha
Paula Andrea Lozano Contratista		Yurise Alexandra Trujillo Secretaría General	Yurise A. Trujillo Mosquera Secretaría General	Dieciocho (18)	Dieciocho(18)	Carpeta (1)	Dieciocho sesenta y cuatro (204)	Noviembre (2023)

