

Neiva,

Señores
Jimeno Rincón García,
Cesar Augusto Rincón García,
Clara Mercedes Rincón García,
Email: ingenieria.daniel.valencia@gmail.com

↓ - 2 8 4 5'

asunto: Notificación por medio electrónico de la resolución No. 04 SEP 2025 de 04 SEP 2025, referente a la aprobación de diseños y planos de obras de la concesión de aguas superficiales de una fuente hídrica reglamentada.

Por medio de la presente; y en concordancia con lo establecido en el artículo 56 de la ley 1437 de 2011, me permito remitir el acto administrativo mencionado en el asunto. La notificación electrónica quedará surtida a partir de la fecha y hora en que el usuario acceda al acto administrativo, fecha y hora que será certificada a través de la Empresa de Servicios Postales S.A.

Cordialmente,



OSIRIS PERALTA ARDILA
Subdirectora de Regulación y Calidad Ambiental (e)



Proyectó: Cbahamon
Profesional Especializado SRCA

Concesión de aguas superficiales

Sede Principal

f CAM
X CAMHUILA
@ cam_huila
CAMHUILA

📍 Carrera 1 No. 60-79 Barrio Las Mercedes
Neiva - Huila (Colombia)
✉ radicación@cam.gov.co
☎ (608) 866 4454
🌐 www.cam.gov.co



2409-2

04 SEP 1962

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

RESOLUCIÓN No. 1 - 2 8 4 5

(0 4 SEP 2025)

POR MEDIO DE LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCION No. 1251 DEL 31 DE MAYO DEL 2011 POR LA CUAL SE APRABARON UNOS DISEÑOS Y PLANOS DE OBRAS DE CONTROL DE CAUDALES DE LA CORRIENTE RIO VILLAVIEJA

LA SUBDIRECTORA DE REGULACION Y CALIDAD AMBIENTAL (E) DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA EN EJERCICIO DE LAS FUNCIONES SEÑALADAS EN LA LEY 99 DE 1993, Y EN ESPECIAL LAS CONFERIDAS POR LA DIRECCION GENERAL SEGÚN RESOLUCIONES Nos. 4041 de 2017, MODIFICADA BAJO LAS RESOLUCIÓN Nos. 104 de 2019, 466 DE 2020, 2747 DE 2022 Y 864 de 2024,

CONSIDERANDO

En atención al Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025, los señores Jimeno Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.691.905, Armando Elías Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.684.123, Cesar Augusto Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.701.334, y Clara Mercedes Rincón García, identificada con cédula de ciudadanía No. 36.300.983 en calidad de propietarios del predio La Fragua y Cesar Augusto Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.701.334, en calidad de Propietario del predio La Florida, ubicado en la vereda Sierra de La Cañada del municipio de Tello (H), en cumplimiento al Artículo segundo de la Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo del 2011, presenta los cálculos y diseños de la obra de control de caudal propuesta (compuerta reguladora de flujo).

1. ANTECEDENTES

Mediante Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo del 2011, " por la cual se reglamenta los usos y aprovechamiento de las aguas del río Villavieja", en el departamento del Huila, conforme al siguiente cuadro de reparto y distribución de caudales y porcentajes, a saber:



RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

No	NOMBRE DEL PROPIETARIO	NOMBRE PRECIO	USO AGRICOLA (HAB)						USO PECUARIO		Uso Doméstico (Hab)	Asig. Verano (m³/seg)	Asig. Invierno (m³/seg)	% Q. Base Ver	% Q. Base Inv	Receptor Sobrantes
			Cacao	Arroz Ver.	Arroz Inv.	Palma Aceitera	Cúrcuma	Pancoger	Piscicultura (Has)	Bebedero (Cab)						
DECIMA TERCERA DERIVACION OCTAVA IZQUIERDA (136SI) - CANAL SAN MIGUEL Longitud Total 2.909 Kms																
SD#1	Cesar Augusto Jimeno, Clara Mercedes y Armando Elias Rincón García	La Fragua	1	11	11							23.40	22.00	3.01	2.14	Pto La Fragua
Subderivación Tercera Derecha (303SR) en (176SR)																
SD#	Cesar Augusto Rincón García	La Florida	8									7.00		0.90		Rio Villavieja

Fuente: Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo del 2011.

(...) **ARTICULO SEGUNDO.** Los usuarios de las aguas del Río Villavieja, quedan obligados a construir las obras de captación, control y distribución de los caudales asignados a sus respectivos predios por derivaciones a sus costas. Las obras existentes se podrán utilizar adaptándolas al control de los caudales asignados. Las obras de beneficio común serán prorrateadas entre los diferentes usuarios, proporcionalmente a los caudales de cada uno. Cada usuario de las aguas del Río Villavieja, deberá mantener en perfecto estado de conservación y limpieza los cauces derivados, con el fin de mantener la capacidad suficiente para transportar los caudales asignados (...)

Mediante Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025, los señores Jimeno Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.691.905, Armando Elías Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.684.123, Cesar Augusto Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.701.334, y Clara Mercedes Rincón García, identificada con cédula de ciudadanía No. 36.300.983 en calidad de propietarios del predio La Fragua y Cesar Augusto Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.701.334, en calidad de Propietario del predio La Florida, ubicado en la vereda Sierra de La Cañada del municipio de Tello (H), en cumplimiento al Artículo segundo de la Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo del 2011, presentan los cálculos y diseños de la obra de control de caudal solicitados.

Que el profesional especializado de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental rindió el concepto técnico No. 2474 de fecha 10 de julio de 2025, del cual fue muy claro en establecer entre otros aspectos lo siguiente:

(...)

2. ASPECTOS TECNICOS EVALUADOS

El decreto 1076 de 2015 que retoma el articulado del Código de recursos naturales y el Decreto 1541 de 1978 establece las siguientes precisiones:

DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.1.

Obras hidráulicas. Al tenor de lo dispuesto por el artículo 119 del Decreto - Ley 2811 de 1974, las disposiciones de esta sección tienen por objeto promover, fomentar, encauzar y hacer obligatorio el estudio, construcción y funcionamiento de obras hidráulicas para cualquiera de los usos del recurso hídrico y para su defensa y conservación, sin perjuicio de las funciones, corresponden al Ministerio de Obras Públicas (Decreto 1541 de 1978, art. 183).

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.2.

Presentación de planos e imposición de obligaciones. Los beneficiarios de una concesión o permiso para el uso de aguas o el aprovechamiento de cauces están obligados a presentar a la Autoridad Ambiental competente para su estudio aprobación y registro, los planos de las obras necesarias para la captación, control, conducción, almacenamiento o distribución del caudal o el aprovechamiento del cauce. En la resolución que autorice la ejecución de las obras se impondrá la titular del permiso o concesión la obligación de aceptar y facilitar la supervisión que llevará a cabo la Autoridad Ambiental competente para verificar el cumplimiento de las obligaciones a su cargo. (Decreto 1541 de 1978, art. 184).

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.5.

Aprobación de planos y de obras, trabajos o instalaciones. Las obras, trabajos o instalaciones a que se refiere la presente sección, requieren dos aprobaciones:

- a. La de los planos, incluidos los diseños finales de ingeniería, memorias técnicas y descriptivas, especificaciones técnicas y plan de operación; aprobación que debe solicitarse y obtenerse antes de empezar la construcción de las obras, trabajos e instalaciones.*
- b. La de las obras, trabajos o instalaciones una vez terminada su construcción y antes de comenzar su uso, y sin cuya aprobación éste no podrá ser iniciado. (Decreto 1541 de 1978, art. 188).*

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.6.

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. (Decreto 1541 de 1978, art. 191).

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.7.

Obligaciones para proyectos que incluyan construcciones como presas, diques, compuertas, vertederos, pasos de vías públicas. Los proyectos que incluyen construcciones como presas, diques, compuertas, vertederos, pasos de vías públicas, en cuya construcción sea necesario garantizar a terceros contra posibles perjuicios que puedan ocasionarse por deficiencia de diseños, de localización o de ejecución de la obra, deberán ir acompañados además de los que se requieren en el artículo 2.2.3.2.19.5, letra a) de este Decreto, de una memoria técnica detallada sobre el cálculo estructural e hidráulico de las obras. (Decreto 1541 de 1978, art. 192).

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.8.

Planos y escalas. Los planos exigidos por esta sección se deberán presentar por triplicado en planchas de 100 x 70 centímetros y a las siguientes escalas: a. Para planos generales de localización; escala



RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

1:10.000 hasta 1:25.000 preferiblemente deducidos de cartas geográficas del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi"; b. Para localizar terrenos embalsables, irrigables y otros similares para la medición planimétrica y topográfica, se utilizarán escalas: 1: 1.000 hasta 1: 5.000; c. Para perfiles escala horizontal 1:1.000 hasta 1:2.000 y escala vertical de 1:50 hasta 1:200 d. Para obras civiles, de 1:25 hasta 1:100, y e. Para detalles de 1:10 hasta 1:50 (Decreto 1541 de 1978, art. 194).

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.9.

Estudio, aprobación y registro de los planos. Los planos acompañados de las memorias descriptivas y cálculos hidráulicos y estructurales serán presentados a la Autoridad Ambiental competente y una vez aprobados por ésta, tanto el original como los duplicados, con la constancia de la aprobación serán registrados en la forma prevista en el capítulo 4 del presente título Para el estudio de los planos y memorias descriptivas y cálculos estructurales que presenten los usuarios conforme a esta sección, así como para la aprobación de las obras una vez construidas, la Autoridad Ambiental competente podrá solicitar la colaboración del Ministerio de Transporte y del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER.

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.15.

De los profesionales. Los proyectos a que se refiere la presente sección serán realizados y formados por profesionales idóneos titulados de acuerdo con lo establecido en las normas legales vigentes. (Decreto 1541 de 1978, art. 201).

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.16.

Construcción de obras. Aprobados los planos y memorias técnicas por la Autoridad Ambiental competente los concesionarios o permisionarios deberán construir las obras dentro del término que se fije; una vez construidas las someterá a estudio para su aprobación. (Decreto 1541 de 1978, art. 202).

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El solicitante presenta lo siguiente:

El Ingeniero Civil Daniel Santiago Valencia Cruz, identificado con Cédula de Ciudadanía No. 1.075.314.419, con Matrícula Profesional No. 161037-0648083 TLM, certificó que realizó el diseño técnico de la compuerta de control de flujo en el predio denominado La Fragua (Código Catastral 41-799-00-00-0007-0003-0-00-00-0000) y La Florida (Código Catastral 41-799-00-00-00-0007-0012-0-00-00-0000), con el fin de garantizar la adecuada regulación del caudal concesionado y su correcto funcionamiento dentro del sistema hidráulico aprobado, con el fin de garantizar la adecuada regulación del caudal concesionado y su correcto funcionamiento dentro del sistema hidráulico aprobado.

El diseño presentado contempla los cálculos hidráulicos necesarios para determinar la apertura de la compuerta, asegurando el cumplimiento de las condiciones establecidas en la concesión de agua, la cual permite la captación y conducción del caudal concesionado:

Caudal de Invierno: 22.00 L/s

Caudal de Verano: 30.4 L/s

Localización

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

LOCALIZACIÓN

El proyecto se halla localizado en el centro del departamento del Huila en la vereda Sierra de la Cañada, municipio de Tello, Huila, específicamente en el predio **La Florida** (Código Catastral 41-799-00-00-00-0007-0012-0-00-00-0000).

- **Localización punto de Captación:** Coordenadas geográficas Latitud $3^{\circ} 3'45.21''N$ y Longitud $75^{\circ} 6'15.31''O$.
- **Localización punto de la Obra:** Coordenadas geográficas Latitud $3^{\circ} 3'40.28''N$ y Longitud $75^{\circ} 7'4.95''O$.
- **Localización Centroides Predio La Florida (Código Catastral 41-799-00-00-00-00-0007-0012-0-00-00-0000):** Coordenadas geográficas Latitud $3^{\circ} 3'41.23''N$ y Longitud $75^{\circ} 7'1.15''O$.
- **Localización Centroides Predio La Fragua (Código Catastral 41-799-00-00-00-00-0007-0003-0-00-00-0000):** Coordenadas geográficas Latitud $3^{\circ} 3'45.17''N$ y $75^{\circ} 7'22.42''O$.

4. CONDICIONES DE DISEÑO

COMPUERTAS

Una compuerta consiste en una placa móvil, plana o curva, que al levantarse permite graduar la altura del orificio que se va descubriendo, a la vez que controlar la descarga producida. El orificio generalmente se hace entre el piso de un canal y el borde inferior de la compuerta, por lo que su ancho coincide con el del canal; en estas condiciones de flujo puede considerarse bidimensional.

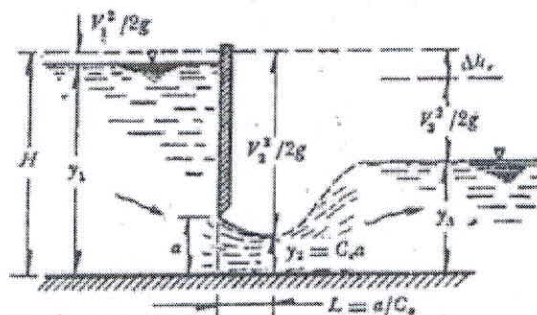


Ilustración 3. Detalle de Compuerta deslizante.

Fuente. Sotelo, G. Hidráulica general, pag 213

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.

Clasificación de las compuertas.

Las condiciones físicas, hidráulicas, climáticas y de operación, evaluadas apropiadamente, imponen la selección del tipo y tamaño adecuado de las compuertas. Estas se diseñan de diferentes tipos y con variadas características en su operación y en su mecanismo de izado, los cuales permiten clasificarlas en grupos generales, de la siguiente manera:

Según las condiciones del flujo aguas abajo: Véase la Figura 5

- Compuerta con descarga libre.
- Compuerta con descarga sumergida o ahogada.

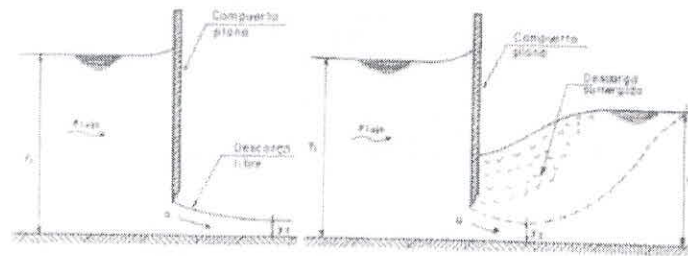


Ilustración 4. Tipo de descarga en compuertas.

Fuente: Marbelló, R. Manual de prácticas de laboratorio de hidráulica, pag 102.

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.

El gasto de una compuerta y las características hidráulicas de su descarga se pueden conocer a partir del estudio de una red de flujo. La red de flujo de la compuerta plana, de la Figura 4, permite explicar con claridad la contracción que experimenta el chorro descargado por el orificio de altura a , hasta alcanzar un valor $C_o a$ en una distancia L .

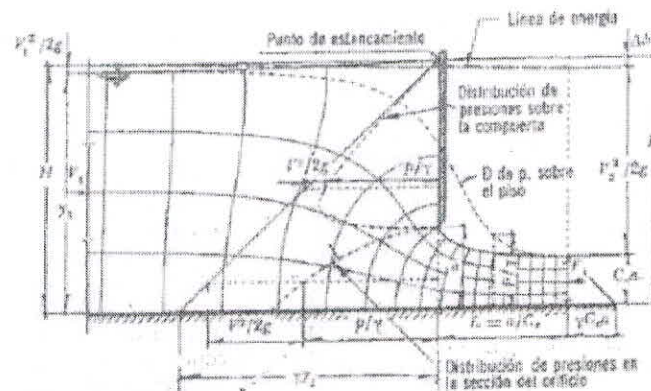


Ilustración 5. Red de flujo para una compuerta plana (deslizante)

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.

En las que las líneas de corriente se vuelven horizontales y tienen por ello una distribución hidrostática de presiones. Debido al fenómeno de contracción y a la fricción con el piso, se produce una pérdida de carga, que influye en el cálculo del gasto. Así mismo, la carga de velocidad con que

llega el agua en el canal, aguas arriba de la compuerta, tiene mayor importancia a medida que la relación disminuye. Ver figura 5. 9 $V_2/2$ $1ay/1$

En el canto inferior de la compuerta las líneas de corriente tienden a unirse y es ahí donde la velocidad adquiere su máximo valor. Debido a la curvatura de las líneas de corriente una gran presión actúa sobre la línea de intersección del plano de la compuerta, razón por lo cual se obtiene una velocidad pequeña.

Para obtener la ecuación que proporcione el gasto, aquí se considerara el caso más general, se establece la ecuación de la energía entre una sección 1, aguas arriba, de la compuerta y la sección contraída, a saber:

$$H = y_1 + \frac{V_1^2}{2g} = C_c a + \frac{V_2^2}{2g}$$

Por otra parte, de la ecuación de continuidad se tiene:

$$V_1 = \frac{C_c a}{y_1} V_2$$

que substituida en la ecuación 1 conduce a:

$$y_1 + \left(\frac{C_c a}{y_1}\right)^2 \frac{V_2^2}{2g} = C_c a + \frac{V_2^2}{2g}$$

Simplificando la ecuación y despejando la V_2 se tiene la siguiente ecuación:

$$V_2 = \frac{C_v}{\sqrt{1 + \frac{C_c a}{y_1}}} \sqrt{2gy_1}$$

En que C_v es el coeficiente de velocidad.

El gasto es

$$Q = \frac{C_0 C_v b a}{\sqrt{1 + \frac{C_c a}{y_1}}} \sqrt{2gy_1}$$

$$Q = C_d b a \sqrt{2gy_1}$$

Donde:

$$C_d = \frac{C_c C_v}{\sqrt{1 + \frac{C_c a}{y_1}}}$$

Si la descarga es sumergida con un tirante y_3 en el canal, aguas abajo de la compuerta, se puede hacer un desarrollo análogo al anterior y obtener una expresión idéntica a la ecuación (14) para cualquier tipo de compuerta.

Los coeficientes de velocidad, contracción y gasto los han obtenido experimentalmente muchos investigadores; sin embargo, en ningún caso se ha encontrado coincidencia en los resultados.

Los coeficientes C_c , C_v y C_d dependen desde luego de la geometría del flujo y del número de Reynolds. En la Figura 5, se presentan los coeficientes de gasto C_d obtenidos en compuertas planas obtenidos con un ángulo de inclinación θ en términos de la ecuación y_1/a .

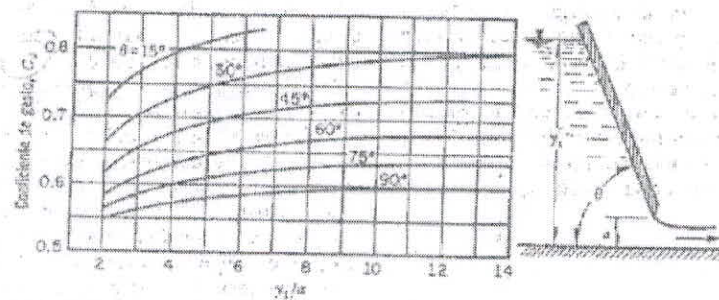


Ilustración 6. Coeficiente de gastos para compuertas planas inclinadas con descarga libre.

Fuente: Sotelo, G, Hidráulica general, pag 215

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.

El coeficiente de velocidad en compuertas verticales con descarga libre queda:

$$C_v = 0,960 + 0,0979 \frac{a}{y_1}$$

Tiene como límite superior $C_v = 1$, el cual se alcanza para $a/y_1 = 0,408$. Con los coeficientes de gasto para descarga libre (tomados de la Figura 6) y los de velocidad calculados de la ecuación (17) se obtuvieron los correspondientes a C_c , a partir de la ecuación (9), los cuales mostraron ligeras variaciones en torno al valor 0.62. para fines prácticos se recomienda un valor $C_c = 0.62$ para cualquier relación y_1/a , inclusive para descarga sumergida.

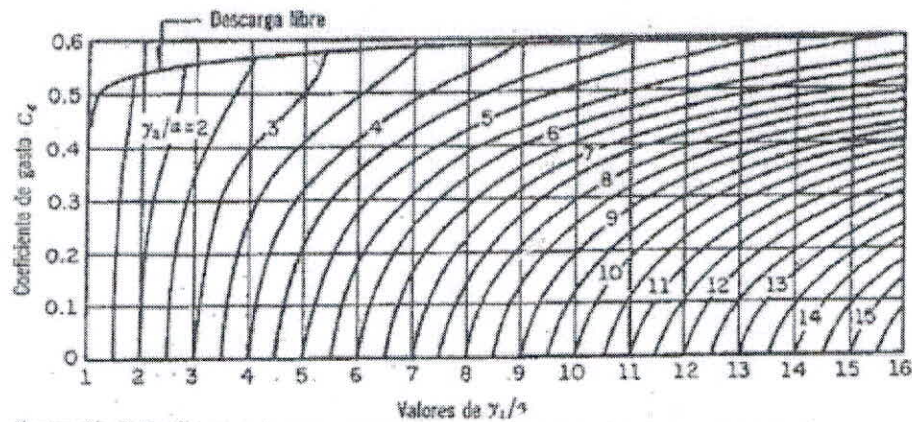


Ilustración 7. Coeficientes de gasto para compuertas planas e inclinadas con descarga libre.

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.

DESARROLLO DE LOS CALCULOS HIDRAULICOS

Municipio	Tello
Nombre Acequia	Rio Villavieja
Nombre Canal y Resolución	DECIMA TERCERA DERIVACION OCTAVA IZQUIERDA (13081) - CANAL SAN MIGUEL
Caudal Invierno Predio La Florida	0,0 L/s
Caudal Invierno Predio La Fragua	22,0 L/s
Caudal Concesionado Invierno	22,0 L/s
Caudal Verano Predio La Florida	7,0 L/s
Caudal Verano Predio La Fragua	23,4 L/s
Caudal Concesionado Verano	30,4 L/s

Parámetros de diseño:

- Tirante (y_1): 0,15 m
- Ancho de compuerta (b): 0,40 m
- Coeficiente de gasto Inical (Cd): 0,60
- Coeficiente de velocidad (Cv): 0,98
- Gravedad (g): 9,81 m/s²
- Coeficiente de contracción (Cc): 0,62

Cálculos para Caudal Máximo permitido (22 Lps)		
$a = \frac{Q}{C_d b \sqrt{2g y_2}} =$	Abertura =	5,34 cm
	y_1/a	2,81
$C_d = \frac{C_v \cdot C_c}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Recalcula (Cd)=	0,558247874
	Abertura final (a)=	5,74 cm
$C_v = 0,960 + 0,0979 \cdot \frac{a}{y_1}$	Coe. Velocidad(Cv)=	0,99487448
$V_1 = \frac{\sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad teorica (V2) =	1,54 m/s
$V_2 = \frac{C_v \cdot \sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad Real (V2)=	1,53 m/s
$y_2 = C_c \cdot a$	y2=	3,56 cm
$V_1 = \frac{y_2}{y_1} \cdot V_2 = \frac{C_c \cdot a}{y_1} \cdot V_2$	Velocidad (V1)=	0,36 m/s

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.

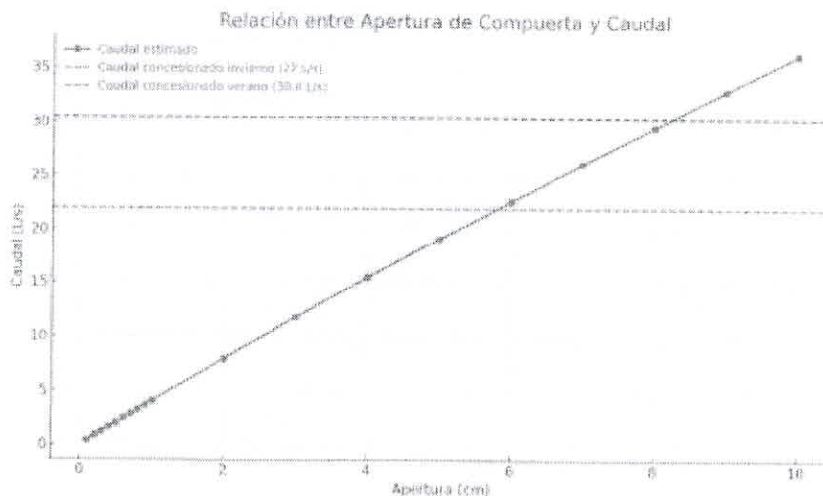
Cálculos para Caudal Máximo permitido (30.4 Lps)		
$a = \frac{Q}{C_d b \sqrt{2g y_1}}$	Abertura =	7,38 cm
	y1/a	2,03
$C_d = \frac{C_v \cdot C_c}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Recalcula (Cd)=	0,547138908
	Abertura final (a)=	8,10 cm
$C_v = 0.960 + 0.0979 \cdot \frac{a}{y_1}$	Coe. Velocidad(Cv)=	1,008190191
$V_2 = \frac{\sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad teorica (V2) =	1,48 m/s
$V_2 = \frac{C_v \cdot \sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad Real (V2)=	1,50 m/s
$y_2 = C_c \cdot a$	y2=	5,02 cm
$V_1 = \frac{y_2}{y_1} \cdot V_2 = \frac{C_c \cdot a}{y_1} \cdot V_2$	Velocidad (V1)=	0,50 m/s

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.

Se realiza la verificación por el software Hcanales sobre la abertura, la cual nos arroja la siguiente tabla resumen:

Apertura (cm)	Coficiente de velocidad (Cv)	Coficiente de descarga (Cd)	Caudal (L/s)
0.1	0.9605	0.5943	0.4078
0.2	0.9611	0.5934	0.8144
0.3	0.9616	0.5925	1.2198
0.4	0.9621	0.5916	1.6239
0.5	0.9626	0.5908	2.0269
0.6	0.9632	0.5899	2.4287
0.7	0.9637	0.5889	2.8294
0.8	0.9642	0.5882	3.2288
0.9	0.9647	0.5873	3.6272
1	0.9653	0.5865	4.0244
2	0.9705	0.5783	7.9367
3	0.9758	0.5706	11.7475
4	0.9811	0.5635	15.4661
5	0.9863	0.5567	19.1906
5.2	0.9874	0.5554	19.8181
5.4	0.9884	0.5541	20.5325
5.6	0.9895	0.5528	21.244
5.8	0.9905	0.5516	21.9526
5.82	0.9907	0.5514	22.0233
6	0.9916	0.5503	22.6583
7	0.9969	0.5443	28.1456
8	1.0021	0.5386	29.5684
8.1	1.0027	0.5381	29.9073
8.15	1.0029	0.5378	30.0766
9	1.0074	0.5332	32.9317
10	1.0127	0.5281	36.2402

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.



- 22 L/s en rojo: Límite máximo para época de invierno.
- 30.4 L/s en verde: Límite máximo para época de verano.

Según la curva, una apertura cercana a 6 cm permite un caudal de aproximadamente 22.66 L/s adecuado para invierno. Para verano, puedes permitir aperturas de hasta 8 cm, que producen aproximadamente 29.57 L/s, sin exceder el límite de 30.4 L/s.

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.

Compuerta

Datos de la compuerta:

Ancho de la compuerta (b) m

Longitud aguas arriba (L1) m

Apertura de la compuerta (a) m

Coefficiente de contracción (Cd) m

Ecuaciones:

$$Q = C_d C_{v1} C_{v2} \sqrt{2g} H_1$$

donde:

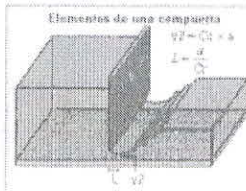
$$C_{v1} = \frac{C_d C_{v2}}{\sqrt{1 + \frac{C_d^2 H_1^3}{L_1^3}}}$$

para flujos prácticos:

$$C_{v1} = 0.96 + 0.075 \frac{a}{H_1}$$

b = ancho compuerta, m
 L1 = longitud aguas arriba compuerta, m
 Cd = coeficiente de contracción
 Cv = coeficiente de velocidad

Elementos de una compuerta



Resultados:

Coefficiente de velocidad (Cv) m

Coefficiente de contracción (Cd) m

Caudal (Q) m³/s

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

Compuerta

Datos de la compuerta:

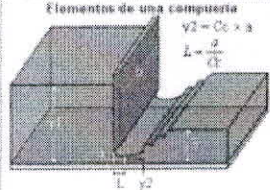
Ancho de la compuerta (b): 4 m

Tirante aguas arriba (y1): 15 m

Abertura de la compuerta (a): 0.815 m

Coefficiente de contracción (Cc): 0.62

Elementos de una compuerta



Ecuaciones:

$$Q = C_d C_v C_c b a \sqrt{2g y_1} \quad \text{m}^3/\text{s}$$

donde:

$C_c = \frac{C_d C_v}{\sqrt{1 + \frac{C_d^2 a^2}{y_1^2}}}$

para fines prácticos: $C_c = 0.62$

$C_v = 0.95 + 0.079 \frac{a}{y_1}$

Resultados:

Coefficiente de velocidad (Cv): 1.0029

Coefficiente de descarga (Cd): 0.5378

Caudal (Q): 0.0391 m³/s

20.0706 l/s

Botones: Calcular, Limpiar, Imprimir, Volver Principal, Guardar

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.

UBICACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO

NOMBRE	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS PLANAS DE ORIGEN BOGOTA	
	LATITUD	LONGITUD	E	N
Punto de captación	3°03'45.21" N	75°06'15.31" W	885859	830465
Obra de control	3°03'40.28" N	75°07'04.95" W	884326	830315

Fuente: Coordenadas suministradas en el plano de localización general el cual se encuentra en

Fuente: Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18



Ilustración 1. Ubicación espacial del proyecto

Imagen No.1 ubicación espacial del punto de captación y la ubicación de la obra de control de caudal. – Fuente: ArcGis.

5. CONCEPTO TÉCNICO

Que verificados los documentos que acompañan al Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025, presentados por los señores Jimeno Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.691.905, Armando Elías Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.684.123, Cesar Augusto Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.701.334, y Clara Mercedes Rincón García, identificada con cédula de ciudadanía No. 36.300.983 en calidad de propietarios del predio La Fragua y Cese: Augusto Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.701.334, en calidad de Propietario del predio La Florida, ubicado en la vereda Sierra de La Cañada del municipio de Tello (H), en cumplimiento al Artículo Segundo de la Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo del 2011, se encuentra que:

- Se presenta el plano de ubicación general, el cual se encuentra en físico y cumple con las escalas establecidas en el artículo 2.2.3.2.19.8 del Decreto 1076 de 2015.
- Presenta plano de obra civil, el cual cumple con el artículo 2.2.3.2.19.8 contemplado en el decreto 1076 del 2015. Se evidencia que la obra hidráulica se encuentra en físico, y en la escala requerida de acuerdo con los lineamientos descritos en el mencionado artículo.
- Presenta memoria de cálculos hidráulicos, una vez se verifica los cálculos son correctos.
- Presenta las dos (2) copias de cada plano que exige la corporación autónoma regional del alto magdalena (CAM).
- Cumple con el caudal de diseño asignado inicialmente mediante Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo del 2011.
- Presenta copia de la tarjeta profesional y cedula de ciudadanía, certificado de vigencia profesional en cumplimiento con el artículo 2.2.3.2.19.15 contemplado en el decreto 1076 del 2015.
- Presenta memoria de responsabilidad, exigido en el artículo 2.2.3.2.19.15 contemplado en el decreto 1076 del 2015.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

- De acuerdo con los planos de localización entregado se establece que no se encuentra dentro de la faja establecida por la ronda hídrica dando cumplimiento con lo establecido en el artículo 83 del decreto 2811 de 1974.
- La corporación autónoma regional de alto magdalena (CAM) **NO SE HACE RESPONSABLE** si se perturba la servidumbre de los predios aledaños por la construcción de obras hidráulicas de control, conducción, derivación y/o medición que se encuentren fuera del Área del predio señalado en los diseños presentados y verificado según Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo del 2011.
- En este sentido los criterios técnicos relacionados con el diseño y el funcionamiento de la obra son de responsabilidad exclusiva de los diseñadores y constructores, y no será responsabilidad de esta autoridad ambiental; así mismo cualquier responsabilidad relacionada con la implantación, ejecución y estabilidad de las obras será responsabilidad exclusiva del solicitante, es decir los señores Jimeno Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.691.905, Armando Elías Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.684.123, Cesar Augusto Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.701.334, y Clara Mercedes Rincón García, identificada con cédula de ciudadanía No. 36.300.983 en calidad de propietarios del predio La Fragua y Cesar Augusto Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.701.334, en calidad de Propietario del predio La Florida, ubicado en la vereda Sierra de La Cañada del municipio de Tello (H).

(...)

Por lo anteriormente expuesto, el profesional especializado de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental mediante concepto técnico No. 2474 de fecha 10 de julio de 2025, se permite conceptuar:

*"En cumplimiento a Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo del 2011, se considera técnicamente **VIABLE** aprobar los diseños y planos presentados para el predio La Fragua y predio La Florida, correspondiente a una obra hidráulica para la medición y control de caudal concesionado tipo compuerta, la cual presenta las siguientes características de diseño:."*

Que de conformidad con el Decreto 1076 de 2015 y al Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, es competente para la aprobación de los planos.

Que la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental en ejercicio de la facultad otorgada por la Dirección General según resoluciones Nos. 4041 de 2017, modificada bajo las resoluciones Nos. 104 de 2019, 466 de 2020, 2747 de 2022, 864 de 2024 acoge en todas sus partes el concepto técnico No. 2474 de fecha 10 de julio de 2025, emitido por el profesional especializado de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental de la Corporación y

en consecuencia

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Modificar el Artículo Segundo de la Resolución No. 1251 del 31 de mayo del 2011, en el sentido de autorizar la APROBACIÓN de los diseños y planos presentados para el predio denominado La Fragua, La Florida correspondiente a una obra de control de caudal propuesta (a una obra hidráulica para la medición y control de caudal concesionado tipo compuerta), conforme lo establece la resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo del 2011, emanada de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental - SRCA, *Por la cual se reglamenta los usos y aprovechamiento de las aguas del Rio Villavieja*, que discurre por el departamento del Huila. Solicitud que fuera presentada por los señores Jimeno Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.691.905, Armando Elías Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.684.123, Cesar Augusto Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.701.334, y Clara Mercedes Rincón García, identificada con cédula de ciudadanía No. 36.300.983, de conformidad con lo establecido en la parte considerativa del presente proveído.

compuerta reguladora de flujo

Cálculos para Caudal Máximo permitido (22 Lps)			Cálculos para Caudal Máximo permitido (30.4 Lps)		
$a = \frac{Q}{C_d b \sqrt{2g y_1}} =$	Abertura =	5,34 cm	$a = \frac{Q}{C_d b \sqrt{2g y_1}} =$	Abertura =	7,38 cm
	y1/a	2,81		y1/a	2,03
$C_d = \frac{C_v \cdot C_c}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Recalcula (Cd)=	0,558247874	$C_d = \frac{C_v \cdot C_c}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Recalcula (Cd)=	0,547138908
	Abertura final (a)=	5,74 cm		Abertura final (a)=	8,10 cm
$C_v = 0.960 + 0.0979 \frac{a}{y_1}$	Coe. Velocidad (Cv)=	0.99487448	$C_v = 0.960 + 0.0979 \frac{a}{y_1}$	Coe. Velocidad (Cv)=	1,008190191
$V_1 = \frac{\sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad teorica (V2)=	1,54 m/s	$V_1 = \frac{\sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad teorica (V2)=	1,48 m/s
$V_2 = \frac{C_v \cdot \sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad Real (V2)=	1,53 m/s	$V_2 = \frac{C_v \cdot \sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad Real (V2)=	1,50 m/s
$y_2 = C_c \cdot a$	y2=	3,56 cm	$y_2 = C_c \cdot a$	y2=	5,02 cm
$V_1 = \frac{y_2}{y_1} \cdot V_2 = \frac{C_c \cdot a}{y_1} \cdot V_2$	Velocidad (V1)=	0,36 m/s	$V_1 = \frac{y_2}{y_1} \cdot V_2 = \frac{C_c \cdot a}{y_1} \cdot V_2$	Velocidad (V1)=	0,50 m/s

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.



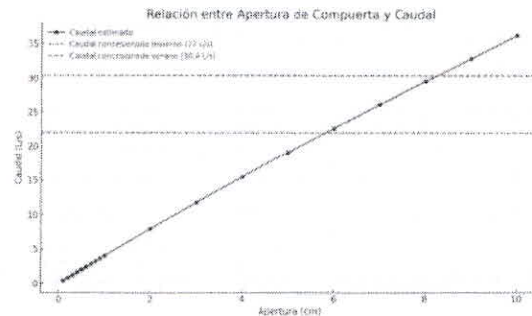
RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

Apertura (cm)	Coefficiente de velocidad (Cv)	Coefficiente de descarga (Cd)	Caudal (L/s)
0.1	0.9605	0.5943	0.4078
0.2	0.9611	0.5934	0.8144
0.3	0.9616	0.5925	1.2196
0.4	0.9621	0.5916	1.6239
0.5	0.9626	0.5908	2.0269
0.6	0.9632	0.5899	2.4287
0.7	0.9637	0.589	2.8294
0.8	0.9642	0.5882	3.2288
0.9	0.9647	0.5873	3.6272
1	0.9653	0.5865	4.0244
2	0.9705	0.5783	7.9367
3	0.9758	0.5706	11.7475
4	0.9811	0.5635	15.4661
5	0.9863	0.5567	19.1006
5.2	0.9874	0.5554	19.8181
5.4	0.9884	0.5541	20.5325
5.6	0.9895	0.5528	21.244
5.8	0.9905	0.5516	21.9526
5.82	0.9907	0.5514	22.0233
6	0.9916	0.5503	22.6583
7	0.9969	0.5443	26.1456
8	1.0021	0.5386	29.5684
8.1	1.0027	0.5381	29.9073
8.15	1.0029	0.5378	30.0766
9	1.0074	0.5332	32.9317
10	1.0127	0.5281	36.2402



Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 16730 del 04 de julio del 2025.

ARTICULO SEGUNDO: Los demás permisos, concesiones y/o autorizaciones ambientales que requiera el proyecto para la construcción de las obras hidráulicas, deberán solicitarse previamente al inicio de estas.

ARTICULO TERCERO: Conceder un plazo de ciento veinte (120) días partir de ser notificada la resolución de aprobación, Para la construcción de las obras conforme a los diseños y planos Aprobados, para lo cual deberá instalar los elementos necesarios que permitan conocer en cualquier momento la cantidad de agua que se derive según aforos y curvas de calibración de esta.

ARTICULO CUARTO: Las compuertas están diseñadas conforme a estándares hidráulicos y principios de medición de caudales. Sin embargo, los valores obtenidos a partir de sus ecuaciones corresponden a condiciones teóricas ideales. En la práctica, diversos factores, como la rugosidad del material, variaciones en la instalación, sedimentación, turbulencias, cambios en la velocidad del flujo y condiciones ambientales, pueden afectar la precisión de la medición. Por ello, es fundamental realizar una calibración in situ para ajustar los coeficientes de la ecuación de calibración según las condiciones reales de operación. Esta calibración se lleva a cabo mediante aforos directos, comparaciones con dispositivos de medición de referencia o ajustes en los parámetros basados en mediciones continuas, garantizando así una mayor precisión en la determinación del caudal real que atraviesa la canaleta y la compuerta. Además, los valores del Limnómetro (o escala de nivel) deben ajustarse conforme a las calibraciones realizadas en estas estructuras. Dado que la medición del caudal se basa en la relación entre el nivel del agua y la ecuación de la canaleta o compuerta, cualquier desviación detectada durante la calibración in situ debe

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

reflejarse en la escala de nivel. Esto asegura que la lectura del nivel corresponda al caudal real, evitando errores de medición y garantizando una operación más precisa del sistema.

ARTICULO QUINTO: Remitir al usuario una copia de los planos y diseños aprobados, la cual deberá adjuntarse como anexo a la resolución mediante la cual se otorga la aprobación correspondiente.

ARTICULO SEXTO: Las obras de control y medición de caudal deben ser diseñadas y construidas por un profesional idóneo con matrícula vigente: Técnico en obras civiles, Ingeniero Civil, Ingeniero Agrícola, Maestro certificado por el SENA, conforme a la Ley 842 de 2003, para garantizar su funcionalidad, precisión y cumplimiento del Decreto 1076 de 2015.

ARTICULO SEPTIMO: una vez verificada la documentación técnica de las obras de control y medición, se deberá notificar al usuario su aprobación y entregar copia de los planos de las obras aprobada.

ARTICULO OCTAVO: El usuario deberá comprometerse a realizar y entregar una curva de calibración actualizada de la obra de control y medición cada dos (2) años, con el fin de garantizar la precisión en la medición del caudal y asegurar el correcto funcionamiento de la infraestructura conforme a las condiciones operativas y técnicas establecidas.

ARTICULO NOVENO: El incumplimiento de las obligaciones señaladas en la presente Resolución dará lugar a la imposición de las sanciones señaladas en el Artículo 40 de la Ley 1333 de 2009 modificado por la ley 2387 de 2024, previo proceso sancionatorio adelantado por la Entidad ambiental.

ARTICULO DECIMO: Notificar el contenido de la presente Resolución a los señores Jimeno Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.691.905, Armando Elías Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.684.123, Cesar Augusto Rincón García, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.701.334, y Clara Mercedes Rincón García, identificada con cédula de ciudadanía No. 36.300.983 con dirección de notificación electrónica ingenieria.daniel.valencia@gmail.com, conformidad con los términos establecidos en la Ley 1437 de 2011, informándole que contra la misma procede el recurso de reposición dentro de los diez días siguientes a la notificación de la Resolución.

NOTIFÍQUESE, Y CÚMPLASE



OSIRIS PERALTA ARDILA

Subdirectora de Regulación y Calidad Ambiental (e)