

El Espinal, 18 MAR 2019

Oficio No. **0475**

21 MAR 2019

190

Señor
RICARDO ANDRÉS SUÁREZ
DIRECTOR REGIONAL ORIENTE
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA "CORTOLIMA"
Carrera 5ª. No. 9-75 Barrio Los Cambulos
Purificación - Tolima.

REFERENCIA: SOLICITUD DE PRORROGA DE LA CONCESION DE AGUA SOBRE LA FUENTE HIDRICA DEL RIO CUCUANA.-

CARLOS ALBERTO ROJAS GUEVARA, mayor de edad, domiciliado en el Municipio de el Espinal, identificado con la cédula de ciudadanía No.5.937.698 expedida en el Municipio de Lérica (Tolima), actuando en calidad de Gerente General y en representación legal de la **ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS DE LOS RIOS COELLO Y CUCUANA "USOCOELLO"**, conforme a certificado expedido por la **AGENCIA DE DESARROLLO RURAL "A.D.R."**, el cual adjunto para su comprobación, respetuosamente me dirijo a ustedes con el fin de solicitar, la prórroga de la concesión otorgada mediante la Resolución No. 230 del 26 de Febrero de 1.999 y prorrogada mediante la Resolución 406 del 10 de Noviembre de 2.009,; prórroga vigente hasta el año 2019, por la cantidad de agua concesionada de 10.91 M3 y/o el 59.32% del caudal que discorra en toda época por el sitio de captación, para beneficio de los predios ubicados dentro del área de influencia del Distrito.-

Estaré atento a su decisión sobre el particular y para el apoyo requerido si fuere necesario en caso de que se disponga de visita a la fuente.-

Cordialmente,

CARLOS ALBERTO ROJAS GUEVARA
Gerente General de USOCOELLO.-

Copia Departamento de Operación
Copia: Departamento de Administración
Copia: Archivo Concesión RÍO Coello -

[Handwritten signature]
Recd 19/0
21-Marzo-2019

Que de conformidad con los estatutos vigentes de la Asociación, la misma es una persona de derecho privado, de carácter gremial, de objeto especial y sin ánimo de lucro, creada con fundamento en el Artículo 38 del Código Civil y demás normas legales y administrativas aplicables y concordantes con su naturaleza.

La Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de los Ríos Coello y Cucuana USOCOELLO tiene por objeto asumir el manejo, operación, conservación, mantenimiento y mejoramiento del Distrito; propender por la protección al medio ambiente, en especial el cuidado y conservación de las cuencas hidrográficas que surten el Distrito, con la autonomía que el derecho positivo tiene reservado para los propietarios de las cosas con valor jurídico; con las limitaciones propias de los actos que sean contra derecho y contra la moral pública.

Que según consta en el Acta No. 061 de Asamblea General Ordinaria de Usuarios, celebrada el 23 de marzo de 2018, se eligió la Junta Directiva para un periodo de dos (2) años a partir del 23 de marzo de 2018 hasta el 22 de marzo 2020, de acuerdo con el artículo 29 de los estatutos vigentes, quedando conformada de la siguiente manera:

INTEGRANTES PRINCIPALES		CARGO
HERSON DE JESÚS BRÍNEZ VASQUEZ	C.C. 93.124.176	PRINCIPAL
JANETH RODRIGUEZ ALFONSO	C.C. 1.105.679.754	PRINCIPAL
MIGUEL ANGEL FRANCO SANDOVAL	C.C. 93.131.059	PRINCIPAL
ALVARO JOSE ORJUELA BOCANEGRA	C.C. 1.105.680.933	PRINCIPAL
JIMMY JOVANNY GUZMAN LEAL	C.C. 93.084.988	PRINCIPAL
WILLINTON ORTEGON BETANCOURT	C.C. 93.129.563	PRINCIPAL
DIANA MARCELA GOMEZ CORTES	C.C. 65.703.661	PRINCIPAL

INTEGRANTES SUPLENTE		CARGO
JAIME PALMA CARDOSO	C.C. 93.120.863	SUPLENTE
MILLER JAVIER SANCHEZ	C.C. 93.131.460	SUPLENTE
MILTON DANIEL CARDOSO HERNANDEZ	C.C. 1.105.684.890	SUPLENTE
JUAN MANUEL CABRERA NAVIA	C.C. 79.148.988	SUPLENTE
HECTOR ORLANDO ROJAS NUÑEZ	C.C. 1.105.687.130	SUPLENTE
CARLOS BARRETO ARCINIEGAS	C.C. 93.125.461	SUPLENTE
ORLANDO LEAL GARCIA	C.C. 93.119.456	SUPLENTE

Qué según consta en el acta No. 1.196, de Reunión Extraordinaria de Junta Directiva, celebrada el 28 de marzo de 2018, se eligió mesa directiva para el periodo de un (1) año comprendido entre 28 de marzo de 2018 hasta el 27 de marzo de 2019, de acuerdo con el artículo 30 de los estatutos vigentes, quedando conformada de la siguiente manera:

INTEGRANTES PRINCIPALES		CARGO
HERSON DE JESÚS BRÍNEZ VASQUEZ	C.C. 93.124.176	PRESIDENTE
JANETH RODRIGUEZ ALFONSO	C.C. 1.105.679.754	VICEPRESIDENTE
MIGUEL ANGEL FRANCO SANDOVAL	C.C. 93.131.059	SECRETARIO

EL VICEPRESIDENTE DE INTEGRACIÓN PRODUCTIVA DE LA AGENCIA DE DESARROLLO RURAL - ADR

De acuerdo a lo dispuesto por la Ley 41 de 1993, Decreto 2364 de 2015 y en virtud de las funciones asignadas por el Presidente de la Agencia de Desarrollo Rural mediante la Resolución No. 049 del 05 de agosto de 2016,

CERTIFICA

Que de acuerdo a lo establecido en el artículo 209 de la Constitución Política, concordante con el artículo 3° del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011), la función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios del debido proceso, igualdad, imparcialidad, buena fe, moralidad, participación, responsabilidad, transparencia, publicidad, coordinación, eficacia, economía y celeridad.

Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 20 de la Ley 41 de 1993 *"Por la cual se organiza el subsector de adecuación de tierras y se establecen sus funciones"*, los usuarios de un Distrito de Adecuación de Tierras estarán organizados, para efectos de la representación, manejo y administración del Distrito, bajo la denominación de asociación de usuarios. Así mismo, las asociaciones de usuarios de los Distritos de Adecuación de Tierras tienen, entre otras, la función de promover la ejecución de los proyectos de Adecuación de Tierras dentro de su comunidad.

Que conforme a lo dispuesto en los artículos 2.14.1.9.1 y 2.14.1.9.3 del Decreto 1071 de 2015 *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural"*, son funciones del organismo ejecutor de la política de adecuación de tierras, entre otras, dar la viabilidad para el reconocimiento de la personería jurídica de las asociaciones de usuarios de los Distritos de Riego o de los Distritos de Adecuación de Tierras, su correspondiente inscripción y ejercer la Inspección, control y vigilancia de las asociaciones de usuarios de los Distritos de Adecuación de Tierras.

Que según lo establecido en el artículo 4° numeral 18 del Decreto 2364 de 2015, *"Por el cual se crea la Agencia de Desarrollo Rural - ADR, se determinan su objeto y su estructura orgánica"*, dentro de las funciones de la Agencia de Desarrollo Rural - ADR, está la de *"apoyar el proceso de formalización de organizaciones sociales, comunitarias y productivas rurales, entre otras, para facilitar su participación en los procesos de planeación y ejecución de planes de desarrollo rural con enfoque territorial"*.

Que por consiguiente, se procede a certificar que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en ejercicio de la competencia otorgada en virtud del artículo 2.14.1.9.2. Decreto 1071 de 2015 *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural"*, reconoció personería jurídica a la **Asociación de Usuarios de Aguas del Distrito de Riego del Río Coello "USOCOELLO"** con domicilio en el Municipio de Espinal, Departamento del Tolima, mediante Resolución No. 199 del 21 de junio de 1976.

Que según consta en la Resolución N° 00884 del 27 de diciembre de 1996, se aprobó reforma total de estatutos, por consecuencia, tomó la razón social **Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de los Ríos Coello y Cucuana USOCOELLO**.

Que según consta en el acta No. 061 de Asamblea General Ordinaria de Usuarios, celebrada el 23 de marzo de 2018, se eligió como Revisor Fiscal, para un período de dos (2) años, al señor **PEDRO ANTONIO SABOGAL ZARABANDA**, identificado con C.C. 5.902.500

Que de acuerdo con el artículo 41 de los estatutos vigentes de la Asociación, el Gerente y Representante Legal es la señor **CARLOS ALBERTO ROJAS GUEVARA**, identificado con C.C. 5.937.698, nombrado según el Acta No. 1.198 de Reunión Extraordinaria de Junta Directiva, celebrada el 2 de mayo de 2018.

Esta certificación se expide por solicitud del interesado, en virtud de lo establecido en la Ley 41 de 1993 y en la Resolución 049 de 2016 de la Agencia de Desarrollo Rural y se elabora con base en la documentación que hace parte del expediente que reposa en la Agencia y que fue allegado para el efecto por la Asociación.

Para constancia se expide en Bogotá, a los veinticinco (25) día del mes de febrero de 2019.



MAURICIO CAMPOS VARGAS
VICEPRESIDENTE DE INTEGRACIÓN PRODUCTIVA

Proyectó: Miguel Ángel López Jiménez - Técnico Asistencial Vicepresidencia Integración Productiva

Revisó: Jhonatan Álvarez - Vicepresidencia de Integración Productiva

Revisó: Edison Javier Bravo Mira - Contratista, Vicepresidencia de Integración Productiva

Aprobó: Alejandro Ortiz Domínguez - Contratista, Vicepresidencia de Integración Productiva



RESOLUCION NUMERO 230 DE 1999 20 FEB. 1999 HOJA 4

Minidistrito de Riego Asaguadalajara, por bocatoma;

- La cantidad de 0,100 M3/Seg. y/o 0,54% del caudal que discorra en toda época por el rio Cucuana, para beneficio del predio San Anastasio de propiedad del señor César Augusto Triana.

ARTICULO TERCERO.- Las concesiones de aguas otorgadas en esta providencia se otorgan para uso agrícola, por el término de DIEZ (10) años, contados a partir de la fecha de expedición de la presente resolución. Dicho término podrá ser prorrogado a solicitud de los interesados dentro del último año de su vigencia, debiendo cumplir con las siguientes condiciones:

- 1.- Las concesiones otorgadas implican para los beneficiarios como condición esencial para su subsistencia, la inalterabilidad de las condiciones impuestas en esta resolución. Cuando los concesionarios tengan la necesidad de efectuar cualquier modificación de las condiciones, deberán solicitar previamente la autorización correspondiente, so pena de incurrir en pérdida de la concesión.
- 2.- Las aguas otorgadas en concesión no se pueden transmitir por venta ni por ningún otro medio traslativo de dominio, ni se podrá constituir sobre ellas derechos personales o de otra naturaleza; por consiguiente, es nula toda transacción o contrato hecho sobre las aguas según el artículo 80. del acuerdo 032 de 1985.
- 3.- Las presentes concesiones no gravan con servidumbre de acueducto el predio o predios ajenos por donde pase el canal de conducción. Su establecimiento, si fuere necesario, deberá adelantarse conforme lo dispuesto por las normas legales vigentes en la materia.
- 4.- En caso de que se produzca la tradición de los bienes destinados a la prestación del servicio, beneficiados con las concesiones, el nuevo propietario deberá solicitar su traspaso dentro de los sesenta (60) días siguientes, para lo cual presentará los documentos que lo acrediten como tal y los demás que se le exijan con el fin de ser considerado como nuevo titular de la concesión. CORTOLIMA está facultada para autorizar dicho traspaso conservando internamente las condiciones originales o modificándolas.
- 5.- Tendrán como obligación especial la de conservar el bosque natural ubicado en los nacimientos y zonas de recarga que conforman la cuenca del rio Cucuana.

Gestión Ambiental y Desarrollo. Tarea de Tareas

LA SUBDIRECCION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DE CORTOLIMA CERTIFICA QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA COINCIDE CON SU ORIGINAL O COPIA AUTENTICA LA CUAL HE TENIDO A LA VISTA Y REPOSA EN LO ARCHIVO DE LA INSTITUCION.

CORTOLIMA



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA

Handwritten notes and signatures in the top right corner, including the number '530' and a signature.

RESOLUCION NÚMERO **230** DE 1999 20 Feb. 1999 HOJA 3

1.- A la ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO DEL RIO CUCUANA P1 SALDANA, con personeria juridica reconocida mediante resolución número 00839 de fecha mayo 10 de 1994 expedida por el Ministerio de Agricultura, y domicilio en el Municipio de Saldaña, concesión de aguas en cantidad de 1,19 (M3) metros cúbicos, y/o el 6,47 % del caudal que discorra en toda época por el sitio de captación, para beneficio de los predios ubicados dentro de los límites del mismo Distrito.

2.- A la ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS GUAMO SANTANA P2, con personeria juridica reconocida mediante resolución número 000653 de fecha octubre 02 de 1996, expedida por el Ministerio de Agricultura, y domicilio en el Municipio de Guamo, concesión de aguas en cantidad de 3,07 M3 metros cúbicos, y/o el 16,69 %, del caudal que discorra en toda época por el sitio de captación, para beneficio de los predios ubicados dentro del área de influencia del Distrito.

3.- A la ASOCIACION DE USUARIOS DE LAS AGUAS DEL DISTRITO DE RIEGO GUAMO "USOGUAMO", con personeria juridica reconocida por el Ministerio de Agricultura, mediante resolución número 00360 de fecha 21 de julio de 1992, y domicilio en el Municipio del Guamo, concesión de aguas en cantidad de 1,07 M3, y/o el 10,17 % del caudal que discorra en toda época por el sitio de captación, para beneficio de los predios ubicados dentro del área de influencia del Distrito.

4.- A la ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS DEL RIO COELLO "USOCOELLO", hoy ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS DE LOS RIOS COELLO Y CUCUANA "USOCOELLO", con personeria juridica reconocida por el Ministerio de Agricultura, mediante resolución número 199 de 1976, cuyo cambio de denominación y estatutos actuales fueron aprobados mediante resolución número 00884 de fecha diciembre 27 de 1996, concesión de aguas en cantidad de 10,91 M3, y/o el 59,32 % del caudal que discorra en toda época por el sitio de captación, para beneficio de los predios ubicados dentro del área de influencia del Distrito.

ARTICULO SEGUNDO.- Reservar la cantidad de 0,750 M3/Seg., y/o el 4,08% del caudal que discorra en toda época por el rio Cucuana, para beneficio del Minidistrito de Riego Hato de Iglesia (300 Has.);

- La cantidad de 0,500 M3/Seg. y/o el 2,72%, del caudal que discorra en toda época por el rio Cucuana, para beneficio del Minidistrito de Riego Hato de Iglesia (300 Has.);

"Gestión Ambiental y Desarrollo, Tarea de Todos"
LA SUBDIRECCION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DE CORTOLIMA CERTIFICA QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA COINCIDE CON SU ORIGINAL O COPIA AUTENTICA LA CUAL SE ENCUENTRA EN LOS ARCHIVOS DE ESTA ENTIDAD.

PERSONAS Y SERVICIOS TELEFONICOS



CORTOLIMA

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA

RESOLUCION NUMERO: **230** DE 1999 **26 FEB. 1999** HOJA 2

Que actualizado el estudio de aforos del caudal del rio Cucuana este arrojo como resultado una merma considerable de sus aguas.

Con posterioridad se han presentado nuevas solicitudes de concesión de aguas, por parte de las comunidades asentadas en las riberas del rio Cucuana, y que no disponen de otras fuentes de abastecimiento, como son Minidistrito de Hato de Iglesia, Asoguadalajara, y el particular Cesar Augusto Triana.

En consideración a las solicitudes anteriormente señaladas, la Corporación Autónoma Regional del Tolima CORTOLIMA, en uso de la facultad legal y estatutaria de administrar, de manera equitativa y racional las aguas de dominio público que discurren por jurisdicción del Departamento del Tolima, aplicando el principio constitucional de igualdad y el presupuesto de justicia social, propendiendo por el desarrollo socioeconómico de la región que cubija la cuenca del rio Cucuana, después de realizadas las consideraciones técnico-jurídicas de rigor, encuentra procedente replantear conforme a las actuales circunstancias, el volumen a otorgar en concesión dentro del presente trámite, estableciéndose las consideraciones técnicas consignadas en los conceptos que aparecen a los folios 97 al 104 y 159 al 165 del expediente.

Que el Inat, Gobernación del Tolima, Cortolima y la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego de los Rios Coello y Cucuana, suscribieron un convenio marco, de cooperación técnica, cuyo objeto es el de diagnosticar de manera general la acciones necesarias para la protección y conservación de las cuencas hidrográficas de los rios Coello y Cucuana y adelantarias, manteniendo un monitoreo permanente sobre los recursos naturales allí existentes, bajo las condiciones consignadas en dicho documento.

Que no existen inconvenientes de orden técnico ni legal para otorgar los beneficios solicitados, condicionados al cumplimiento de las obligaciones que se describirán en la parte resolutive.

Que por lo anteriormente expuesto y en cumplimiento de ley

R E S U E L V E:

ARTICULO PRIMERO.- De los 26,09 M3 que tiene el Rio Cucuana un caudal de 18,39 M3/Seg. para ser distribuidos en las siguientes concesiones de aguas:

"Gestión Ambiental y Desarrollo. Tarea de Todos"

LA SUBDIRECCION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DE CORTOLIMA CERTIFICA QUE EN EL PRESENTE FOTOCOPIA COINCIDE CON SU ORIGINAL Y COPIA AUTENTICA LA CUAL HE TENIDO A LA VISTA Y REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE ESTA ENTIDAD.

[Signature]
SUBDIRECTOR

IMPRESO POR: RAPODOL TELEFAX: 6495821, IBAQUE

CORTOLIMA



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA

RESOLUCION NUMERO 230 DE 1999
(26 FEB. 1999)

Por la cual se otorgan unas concesiones de aguas y se adoptan otras medidas

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA " CORTOLIMA "

En uso de sus facultades legales, en especial las conferidas por el Artículo 31, Numeral 9o. de la Ley 99 de 1993, y

CONSIDERANDO

Que el INSTITUTO NACIONAL DE ADECUACION DE TIERRAS "INAT", a través del Director General doctor CARLOS MIGUEL DE LA ESPRIELLA ALDANA, identificado con la cédula de ciudadanía número 19.360.006 expedida en Bogotá, solicitó a CORTOLIMA, concesión de aguas del Río Cucuana, para beneficio del proyecto de ampliación, complementación y rehabilitación del Distrito de adecuación de Tierras del río Coello, el cual incluye los proyectos P1, P2 y P3, con jurisdicción en los Municipios de Flandes, Guamo y Espinal, cuya bocatoma esta ubicada en el Sitio Correa-Jardín, Municipio de San Luis, Departamento del Tolima.

Que de la solicitud anteriormente descrita, la Subdirección de Gestión Ambiental mediante providencia del 18 de octubre de 1995, avocó conocimiento, disponiendo la práctica de la visita de Inspección Ocular correspondiente, de la cual se rindió el informe técnico correspondiente, en donde teniendo en cuenta la disponibilidad de caudales y necesidades de los solicitantes y demás habitantes ribereños, se recomendó dar la viabilidad a las concesiones de aguas, en los términos que establecen el informe que obra a folios 19 al 24 respectivamente.

Que mediante auto del nueve (09) de febrero de 1996 se dispuso correr traslado del informe de comisión a los interesados por el término de ley, para que presentaran las objeciones que consideraran pertinentes, habiéndose notificado por estado en la misma fecha, sin que se presentara objeción alguna.

LA SUBDIRECCION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DE CORTOLIMA CERTIFICA QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA COINCIDE CON SU ORIGINAL O COPIA AUTENTICA LA CUAL SE TIENDE A LA VISTA Y REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE ESTA ENTIDAD

Gestión Ambiental y Desarrollo.

528
13

IMPRESION RAPIDA TELEFAX 61222333

CORTOLIMA



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA

RESOLUCION NUMERO **230** DE 1999 **26 FEB. 1999** HOJA **8**

ARTICULO DECIMO CUARTO.- Contra la presente resolución procede únicamente el Recurso de Reposición, el cual deberá ser interpuesto ante el Director General de CORTOLIMA dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a su notificación.

ARTICULO DECIMO QUINTO.- La presente resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

NOTIFIQUESE Y CUMPLASE
Dada en Ibagué, a los

26 FEB. 1999


JOSE EDGAR BONILLA SUAREZ
Director General


PLINIO VALENCIA VARON
Subdirector Gestión Ambiental

Exp. Inat
MJBM.

LA SUBDIRECCION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DE CORTOLIMA CERTIFICA QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA COINCIDE CON SU ORIGINAL O COPIA AUTENTICA LA CUAL HE TENIDO A LA VISTA Y REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE ESTA ENTIDAD.


SUBDIRECTOR

"Gestión Ambiental y Desarrollo, Tarea de Todos"



534
102

RESOLUCION NUMERO ²³⁰ 230 DE 1999 26 FEB. 1999 HOJA 7

ARTICULO OCTAVO.- Los beneficiarios se harán acreedores a las sanciones establecidas en la ley, especialmente en el articulo 270 del Acuerdo 032 de 1985, por infringir las normas que rigen las concesiones de aguas de uso público y por el incumplimiento de las obligaciones determinadas en esta providencia.

ARTICULO NOVENO.- Los concesionarios deberán cancelar en la Tesoreria de CORTOLIMA, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la ejecutoria de la presente providencia la suma equivalente a la tarifa por concepto de servicios anual de seguimiento ambiental, conforme lo establecido en el acuerdo 007 de 1998. Pago que deberá efectuarse, dentro de los cinco primeros días de cada anualidad, conforme a las tarifas que para la fecha haya establecido CORTOLIMA, dentro del tiempo que dure la ejecución del convenio de Cooperación.

ARTICULO DECIMO.- USOCOELLO, debe efectuar un control ambiental permanente, con el fin de supervisar las actividades y verificar el cumplimiento de las obligaciones contenidas en esta Resolución y en el convenio de Cooperación suscrito con la Gobernación, Cortolima y Usocoello, presentando a CORTOLIMA, cada seis (6) meses un informe de avance de las obras de preservación.

ARTICULO DECIMO PRIMERO.- Serán causales de caducidad de la concesión aparte de las demás contempladas en las leyes, las contenidas en el Artículo 275 del Acuerdo 032 de 1985.

ARTICULO DECIMO SEGUNDO.- El encabezamiento y parte resolutive de la presente resolución se publicará por cuenta de los concesionarios dentro de los diez (10) días siguientes a su ejecutoria en el Boletín Oficial de CORTOLIMA considerándose cumplido este requisito, con la presentación del respectivo comprobante de pago.

ARTICULO DECIMO TERCERO.- Copia de la presente resolución deberá ser remitida a la Alcaldía y a la Personeria de los Municipios de Saldaña, Guamo, Espinal y a la oficina de recaudos de CORTOLIMA, y Coordinación de control y Seguimiento, para lo de su cargo.

Gestión Ambiental y Desarrollo.

LA SUBDIRECCION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DE CORTOLIMA CERTIFICA QUE ESTA COPIA COINCIDE CON SU ORIGINAL O COPIA AUTENTICA EN LOS ARCHIVOS DE ESTA ENTIDAD.

CORTOLIMA



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA

RESOLUCION NUMERO **230** DE 1999 **26 FEB. 1999** HOJA **6**

ARTICULO QUINTO.- CORTOLIMA, realizará el seguimiento de las licencias ambientales otorgadas al INAT, para la construcción de la bocatoma y los canales de conducción, mediante resoluciones Nos. 1312 del 5 de septiembre de 1994 y 0382 del 13 de marzo de 1995, con el fin de establecer el cumplimiento del Plan de Manejo.

ARTICULO SEXTO.- Las Asociaciones beneficiadas con las concesiones de aguas que aquí se otorgan, deberán cancelar las tarifas por concepto de concesión de aguas por semestre anticipado, de acuerdo con las tarifas fijadas por CORTOLIMA. El incumplimiento a esta obligación, dará lugar a la suspensión del uso, caducidad administrativa de la concesión, sin perjuicio de las demás sanciones contenidas en las normas vigentes.

PARAGRAFO.- Para las ASOCIACIONES DE USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO GUAMO "USOGUAMO"; ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS DE LOS RIOS COELLO Y CUCUANA "USOCOELLO", El cobro de las tarifas se hará efectivo a partir de la fecha de expedición de la presente resolución.

Para las ASOCIACIONES DE USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO DEL RIO CUCUANA P1 SALDANA, ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS GUAMO SANTANA P2, este cobro se hará efectivo a partir de la aprobación y recibo de las obras de derivación interna, entre tanto las aguas concesionadas deberán discurrir por el cauce del río Cucuana.

ARTICULO SEPTIMO.- La ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO DEL RIO CUCUANA P1 SALDANA, ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS GUAMO SANTANA P2, ASOCIACION DE USUARIOS DE LAS AGUAS DEL DISTRITO DE RIEGO GUAMO "USOGUAMO", ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS DE LOS RIOS COELLO Y CUCUANA "USOCOELLO", anualmente, asignarán las partidas presupuestales, que proporcionalmente les corresponda, dentro del programa de protección ambiental en la inversión de la recuperación, preservación y conservación de la cuenca del río Cucuana, las cuales, serán destinadas, a través de USOCOELLO, en calidad de administrador de las obras Corea-Jardín, al cumplimiento del Convenio de Cooperación suscrito entre el INAT, GOBERNACION DEL TOLIMA, CORTOLIMA y ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO DE LOS RIOS COELLO Y CUCUANA, para la conservación de la cuenca arriba mencionada.

LA SUBDIRECCION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DE CORTOLIMA CERTIFICA QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA COINCIDE CON SU ORIGINAL O COPIA AUTENTICA LA CUAL HE TENIDO A LA VISTA Y REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE ESTA ENTIDAD.

Gestión Ambiental y Desarrollo. Tarla



532
1001

RESOLUCION NUMERO 230 DE 1999 26 FEB. 1999 HOJA 5

PARAGRAFO UNO.- CORTOLIMA, podrá modificar, revocar o suspender las presentes concesiones, a solicitud de parte interesada o de oficio, siempre que existieren razones de interés social o de conveniencia pública o cuando hayan cambiado las condiciones que se tuvieron en cuenta para asignarla.

PARAGRAFO DOS.- Conforme lo dispuesto por la Ley 373 de 1997, los beneficiarios deberán ejecutar un plan para el uso eficiente del recurso y el ahorro del mismo.

ARTICULO CUARTO.- Los beneficiados con las concesiones otorgadas en el artículo primero de la presente providencia, a través del representante legal de la Junta Administradora de las estructuras, dentro del término de TREINTA (30) DIAS, contados a partir de la ejecutoria de este acto administrativo, deben presentar los cálculos y memorias de diseño de un sistema de control técnico, del caudal concesionado del río para ser derivado por la bocatoma de Corea-Jardín, de tal manera que se garantice la derivación únicamente de los 17,54 M3/Seg. y/o el 67,22 % del caudal disponible del río, en el sitio de bocatoma, y las derivaciones internas, con el fin de garantizar el caudal concesionado a cada ASOCIACION, y el 29,83 % del caudal restante en el río que cubrirán las necesidades de los usuarios, localizados aguas abajo de la bocatoma, y a mantener la conservación y/o sostenimiento de la cuenca del río Cucuana y el 3,75 %, para garantizar otras concesiones aguas arriba.

PARAGRAFO UNO: Las obras de captación y control de las concesiones que aquí se otorgan, serán administradas por "USUCOELLO", en coordinación con la Mesa Directiva de la Junta Administradora del Canal Corea-Jardín, bajo la supervisión de "CORTOLIMA".

PARAGRAFO DOS: "ASOGUADALAJARA", por intermedio de la Junta Administradora del Canal Corea-Jardín, presentará a "CORTOLIMA", los planos y memorias de diseño, de las estructuras hidráulicas que garanticen la derivación de los caudales a concesionar para beneficio de sus usuarios.

LA SUBDIRECCION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA DE CORTOLIMA CERTIFICA QUE LA PRESENTE FOTOCOPIA COINCIDE CON SU ORIGINAL O COPIA AUTENTICA LA CUAL HE TENIDO A LA VISTA Y REPOSA EN LOS ARCHIVOS DE ESTE MINISTERIO.

Gestión Ambiental y Desarrollo, Tarea de...

SUBDIRECTOR

IMPRESOR BARRIOS TELEFAX 610425 - IBAQUE

El Espinal, 8 ABR 2019



0-150
11 ABR 2019
249 PA

Oficio No. 0654

Doctor
RICARDO ANDRÉS SUAREZ
DIRECTOR REGIONAL ORIENTE
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA "CORTOLIMA"
Cra. 9 No. 8-120 -
Purificación.-

Referencia: Entrega de documentación para anexar al oficio de solicitud de prórroga de la concesión del Río Cucuana, radicado No. 190 del 21 de marzo de 2019.

Mediante el presente oficio me dirijo a usted para hacerle entrega formal del Formulario Único Nacional de Solicitud de Concesión de Aguas, con sus debidos anexos. Esta documentación se envía con el fin de ser incluida en el proceso de solicitud de prórroga de la concesión del Río Cucuana, otorgada a USOCOELLO.

Para mayor claridad anexo a la presente la siguiente documentación:

- Formulario Único Nacional de Solicitud de Concesión de Aguas.
- Formato de Costos de Inversión y Operación.
- Certificado de Existencia y Representación Legal, expedido por la ADR.

Agradezco su atención y oportuna gestión.

Cordialmente,

CARLOS ALBERTO ROJAS GUEVARA
Gerente General de USOCOELLO
Anexo (4) folios

Calle 8 Carrera 7 Esquina
Tels. (098) 2484305 - 2484306
2484307 - 2484308 fax. 2484309
Espinal - Tolima



DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD

1. Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante
Sociedades: Certificado de existencia y representación legal (expedición no superior a 3 meses)
Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal o del documento que haga sus veces, expedido con una antelación no superior a 3 meses.
2. Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.
Propietario del inmueble: Certificado de tradición y libertad (expedición no superior a 3 meses)
Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal y autorización del propietario o poseedor.
Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal.
3. Censo de usuarios para acueductos veredales y municipales.
4. Información sobre los sistemas para la captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje, y sobre las inversiones, cuantía de las mismas y término en el cual se van a realizar.
5. Información prevista en el capítulo IV, título III del Decreto 1541 de 1978, para concesiones con características especiales

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO

FECHA: 21 / Marzo / 2019



COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN
COPIA CONTROLADA

Código:	F AA 029
Versión:	00
Pág.	1 de 1

COSTOS DE INVERSIÓN

CONCEPTO	COSTO (\$)
Estudio de prefactibilidad	-
Estudio de factibilidad y diseño	-
Valor del Terreno (adquisición o alquilar de predios) y servidumbre	\$ 300.000.000=
Reasentamiento o reubicación de los habitantes de la zona	-
Construcción de obras civiles, principales y accesorias	\$ 10.300.000.000=
Adquisición de equipos principales y auxiliares	-
Montaje de equipos	\$ 100.000.000=
Interventoría de la construcción de obras civiles y del montaje de los equipos	-
Elaboración y ejecución del plan de manejo ambiental	-
Todos los demás costos de inversión que hagan posible la obtención de beneficios económicos para el propietario	-
SUBTOTAL COSTOS DE INVERSIÓN	\$ 10.700.000.000=

COSTOS DE OPERACIÓN	COSTO (\$)
Administración	\$ 49.248.000=
Operación	\$ 196'800.000=
Valor de materias primas para la producción del proyecto	-
Mano de obra calificada y no calificada utilizada para la administración, operación y mantenimiento del proyecto, obra o actividad	-
Pago de arrendamientos	-
Pago de servicios públicos-	\$ 9'600.000=
Seguros y otros servicios adquiridos	\$ 340'927.680=
Costos requeridos para el desmantelamiento del proyecto, obra o actividad	-
Todos los demás costos y gastos de operación que permitan la obtención de beneficios económicos para el propietario	-
Mantenimiento: durante la vida útil hasta el desmantelamiento del proyecto, obra o actividad	\$ 80'000.000=
SUBTOTAL COSTOS DE OPERACIÓN	\$ 684'575.680=
TOTAL DE COSTOS DEL PROYECTO	\$ 11.384'575.680=

Que de conformidad con los estatutos vigentes de la Asociación, la misma es una persona de derecho privado, de carácter gremial, de objeto especial y sin ánimo de lucro, creada con fundamento en el Artículo 38 del Código Civil y demás normas legales y administrativas aplicables y concordantes con su naturaleza.

La Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de los Ríos Coello y Cucuana USOCOELLO tiene por objeto asumir el manejo, operación, conservación, mantenimiento y mejoramiento del Distrito; propender por la protección al medio ambiente, en especial el cuidado y conservación de las cuencas hidrográficas que surten el Distrito, con la autonomía que el derecho positivo tiene reservado para los propietarios de las cosas con valor jurídico; con las limitaciones propias de los actos que sean contra derecho y contra la moral pública.

Que según consta en el Acta No. 061 de Asamblea General Ordinaria de Usuarios, celebrada el 23 de marzo de 2018, se eligió la Junta Directiva para un periodo de dos (2) años a partir del 23 de marzo de 2018 hasta el 22 de marzo 2020, de acuerdo con el artículo 29 de los estatutos vigentes, quedando conformada de la siguiente manera:

NOMBRE	C.C.	CARGO
HERSON DE JESUS BRINEZ VASQUEZ	C.C. 93.124.176	PRINCIPAL
JANETH RODRIGUEZ ALFONSO	C.C. 1.105.679.754	PRINCIPAL
MIGUEL ANGEL FRANCO SANDOVAL	C.C. 93.131.059	PRINCIPAL
ALVARO JOSE ORJUELA BOCANEGRA	C.C. 1.105.680.933	PRINCIPAL
JIMMY JOVANNY GUZMAN LEAL	C.C. 93.084.988	PRINCIPAL
WILLINTON ORTEGON BETANCOURT	C.C. 93.129.563	PRINCIPAL
DIANA MARCELA GOMEZ CORTES	C.C. 65.703.661	PRINCIPAL

NOMBRE	C.C.	CARGO
JAIME PALMA CARDOSO	C.C. 93.120.863	SUPLENTE
MILLER JAVIER SANCHEZ	C.C. 93.131.460	SUPLENTE
MILTON DANIEL CARDOSO HERNANDEZ	C.C. 1.105.684.890	SUPLENTE
JUAN MANUEL CABRERA NAVIA	C.C. 79.148.988	SUPLENTE
HECTOR ORLANDO ROJAS NUÑEZ	C.C. 1.105.687.130	SUPLENTE
CARLOS BARRETO ARCINIEGAS	C.C. 93.125.461	SUPLENTE
ORLANDO LEAL GARCIA	C.C. 93.119.456	SUPLENTE

Que según consta en el acta No. 1.196, de Reunión Extraordinaria de Junta Directiva, celebrada el 28 de marzo de 2018, se eligió mesa directiva para el periodo de un (1) año comprendido entre 28 de marzo de 2018 hasta el 27 de marzo de 2019, de acuerdo con el artículo 30 de los estatutos vigentes, quedando conformada de la siguiente manera:

NOMBRE	C.C.	CARGO
HERSON DE JESUS BRINEZ VASQUEZ	C.C. 93.124.176	PRESIDENTE
JANETH RODRIGUEZ ALFONSO	C.C. 1.105.679.754	VICEPRESIDENTE
MIGUEL ANGEL FRANCO SANDOVAL	C.C. 93.131.059	SECRETARIO



EL VICEPRESIDENTE DE INTEGRACIÓN PRODUCTIVA DE LA AGENCIA DE DESARROLLO RURAL - ADR

De acuerdo a lo dispuesto por la Ley 41 de 1993, Decreto 2364 de 2015 y en virtud de las funciones asignadas por el Presidente de la Agencia de Desarrollo Rural mediante la Resolución No. 049 del 05 de agosto de 2016,

CERTIFICA

Que de acuerdo a lo establecido en el artículo 209 de la Constitución Política, concordante con el artículo 3° del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo (Ley 1437 de 2011), la función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios del debido proceso, igualdad, imparcialidad, buena fe, moralidad, participación, responsabilidad, transparencia, publicidad, coordinación, eficacia, economía y celeridad.

Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 20 de la Ley 41 de 1993 *"Por la cual se organiza el subsector de adecuación de tierras y se establecen sus funciones"*, los usuarios de un Distrito de Adecuación de Tierras estarán organizados, para efectos de la representación, manejo y administración del Distrito, bajo la denominación de asociación de usuarios. Así mismo, las asociaciones de usuarios de los Distritos de Adecuación de Tierras tienen, entre otras, la función de promover la ejecución de los proyectos de Adecuación de Tierras dentro de su comunidad.

Que conforme a lo dispuesto en los artículos 2.14.1.9.1 y 2.14.1.9.3 del Decreto 1071 de 2015 *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural"*, son funciones del organismo ejecutor de la política de adecuación de tierras, entre otras, dar la viabilidad para el reconocimiento de la personería jurídica de las asociaciones de usuarios de los Distritos de Riego o de los Distritos de Adecuación de Tierras, su correspondiente inscripción y ejercer la inspección, control y vigilancia de las asociaciones de usuarios de los Distritos de Adecuación de Tierras.

Que según lo establecido en el artículo 4° numeral 18 del Decreto 2364 de 2015, *"Por el cual se crea la Agencia de Desarrollo Rural - ADR, se determinan su objeto y su estructura orgánica"*, dentro de las funciones de la Agencia de Desarrollo Rural - ADR, está la de *"apoyar el proceso de formalización de organizaciones sociales, comunitarias y productivas rurales, entre otras, para facilitar su participación en los procesos de planeación y ejecución de planes de desarrollo rural con enfoque territorial"*.

Que por consiguiente, se procede a certificar que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en ejercicio de la competencia otorgada en virtud del artículo 2.14.1.9.2, Decreto 1071 de 2015 *"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural"*, reconoció personería jurídica a la **Asociación de Usuarios de Aguas del Distrito de Riego del Río Coello "USOCOELLO"** con domicilio en el Municipio de Espinal, Departamento del Tolima, mediante Resolución No. 199 del 21 de junio de 1976.

Que según consta en la Resolución N° 00884 del 27 de diciembre de 1996, se aprobó reforma total de estatutos, por consecuencia, tomó la razón social **Asociación de Usuarios del Distrito de Adecuación de Tierras de los Ríos Coello y Cucuana USOCOELLO**.



Que según consta en el acta No. 061 de Asamblea General Ordinaria de Usuarios, celebrada el 23 de marzo de 2018, se eligió como Revisor Fiscal, para un período de dos (2) años, al señor **PEDRO ANTONIO SABOGAL ZARABANDA**, identificado con C.C. 5.902.500

Que de acuerdo con el artículo 41 de los estatutos vigentes de la Asociación, el Gerente y Representante Legal es la señor **CARLOS ALBERTO ROJAS GUEVARA**, identificado con C.C. 5.937.698, nombrado según el Acta No. 1.198 de Reunión Extraordinaria de Junta Directiva, celebrada el 2 de mayo de 2018.

Esta certificación se expide por solicitud del interesado, en virtud de lo establecido en la Ley 41 de 1993 y en la Resolución 049 de 2016 de la Agencia de Desarrollo Rural y se elabora con base en la documentación que hace parte del expediente que reposa en la Agencia y que fue allegado para el efecto por la Asociación.

Para constancia se expide en Bogotá, a los veinticinco (25) día del mes de febrero de 2018.


MAURICIO CAMPOS VARGAS

VICEPRESIDENTE DE INTEGRACIÓN PRODUCTIVA

Proyectó: Miguel Ángel López Jiménez - Técnico Asistencial Vicepresidencia Integración Productiva
Revisó: Jhonatan Álvarez - Vicepresidencia de Integración Productiva
Revisó: Edison Javier Bravo Mira - Contratista, Vicepresidencia de Integración Productiva
Aprobó: Alejandro Ortiz Domínguez - Contratista, Vicepresidencia de Integración Productiva



Corporación Autónoma
Regional del Tolima
Corporación Autónoma
Regional del Tolima

1000.04.49.1

Ibagué,



Salida

Numero Radicado: 14095
Fecha:

26/05/2019 11:30:44 AM

Señor
CARLOS ALBERTO ROJAS GUEVARA
Gerente USOCOELLO
Calle 8 Carrera 7 esquina
Telefono 2484305 - 2484306
Espinal - Tolima



Referencia: Requerimiento Expediente No. 3942 T-11

Respetado señor Rojas:

Para su conocimiento y estricto cumplimiento me permito allegar copia del auto 2796 del 20 de mayo de 2019, por medio del cual se ordena el desglose de un expediente, a fin de que se de cumplimiento a lo ordenado en el parágrafo del artículo segundo del mencionado acto administrativo.

Cordial saludo,


RAMON SANCHEZ CRUZ
Jefe Oficina Asesora Jurídica

Elaboró: Irma Esperanza Moreno Oliveros - Auxiliar Administrativo
Revisó: Martha Jaldy Gomez Martínez - Profesional Especializado -
Autorizaciones, Permisos, Licencias Ambientales y Procesos Sancionatorios O.A.J.
Anexos: 2 folios

SEDE CENTRAL
Cra. 5ª Av. Del Ferrocarril, Corte 44
Teléfonos: (81) 2639260 - 2635444 - 2637775 - 2635432 - 2639465 - 2640203 -
2640317 - 2660149 - 2637188 - 2654940 - 2634555 - 2654554 - 2635378
Línea Nacional: 02100085000 desde el resto del País
E-Mail: pedagogia@corcolima.gov.co Web: www.corcolima.gov.co
Ibagué - Tolima - Colombia

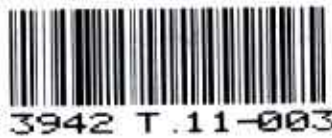
Dirección Territorial Sur
Calle 101
Teléfono: (81) 2462779
C.C. Rotoroma Cra. 8 No.
P. 24/28 Cpl. 303-304
Chaparral

Dirección Territorial Norte
Calle 20 Sur No. 6-82
Avenida del Páramo Páramo
Enea Verón
Tolima - Tolima

Dirección Territorial Oriente
Calle 8 No. 28 - 27 segundo piso
Mojica

Dirección Territorial
Suroccidente
Calle 9 No. 8 - 210
Páramo

Una vez esta oficina inicie el trámite de prórroga de la concesión de aguas solicitada por USOCOELLO del río Cucuana y se programe la visita de evaluación, se procederá a llevar a cabo la publicidad señalada por la norma (decreto 1076 de 2015) y conforme al procedimiento establecido, para que aquellas personas que se consideren con derecho a oponerse al proyecto lo manifiesten antes de la fecha de la visita o dentro de la misma.



El Espinal, marzo 10 de 2022

Oficio No. 0700



Doctora
OLGA LUCIA ALFONSO LANNINI
JUAN CARLOS GUZMAN CORTES
Directora y Jefe Oficina Jurídica
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL TOLIMA
Carrera 5ª, Avenida del ferrocarril calle 44
Conmutador 265 45 51 – Fax 265 45 53.
Correo electrónico: ventanillaunica@cortolima.gov.co
Ibagué



Recibido
Fecha: 11/03/2022 2:19:28 PM
Número Radicado: 2132

3700

REFERENCIA: SOLICITUD DE PRORROGA DEL TERMINO ENMARCADO EN LOS AUTOS NO.0006601 DE FECHA 04 DE NOVIEMBRE DE 2021, 8824 DE FECHA 20 DE DICIEMBRE DE 2021, Y 726 DE FECHA 02 DE FEBRERO DE 2022, EMANADOS DE CORTOLIMA, DE ACUERDO AL ARTÍCULO 17 DE LA LEY 1437 DE 2011, MODIFICADO POR LA LEY 1755 DE 2015.

CARLOS ALBERTO ROJAS GUEVARA, identificado con la cédula de ciudadanía No. 5.937.698 expedida en Lérica – Tolima, actuando en nombre y representación de la **ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS DE LOS RIOS COELLO Y CUCUANA – USOCOELLO**, conforme al certificado adjunto y expedido por el INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL "A.D.R." me dirijo a usted para SOLICITAR UNA NUEVA PRORROGA DEL TERMINO ENMARCADO EN LOS AUTOS NO.0006601 DE FECHA 04 DE NOVIEMBRE DE 2021, 8824 DE FECHA 20 DE DICIEMBRE DE 2021, Y 726 DE FECHA 02 DE FEBRERO DE 2022, EMANADOS DE CORTOLIMA, DE ACUERDO AL ARTÍCULO 17 DE LA LEY 1437 DE 2011, MODIFICADO POR LA LEY 1755 DE 2015, en consideración a los siguientes:

1. HECHOS.

1. La ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS DE LOS RIOS COELLO Y CUCUANA – USOCOELLO desde el momento de la notificación del auto¹, ha venido adelantando todas las actuaciones administrativas, contractuales, técnicas, jurídicas, logísticas y operativas que permitan satisfacer los requerimientos efectuados por la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL TOLIMA "CORTOLIMA".
2. Sobre la base de este escenario, me permito aportar los planos y memorias de las obras de captación, control, medición y conducción de las aguas que discurren por la "Presa Corea – Jardín", de conformidad con Contrato de Servicios Profesionales independientes número 086 de 2021, me permito aportar la Evaluación Hidráulica y Estructural del Sistema de Captación Existente de la Presa Derivadora Cucuana, contenido en 183 folios y 4 planos.

¹ OCHO (8) DE NOVIEMBRE DE 2021.

0700 10 MAR 2022

- En cumplimiento de las previsiones del numeral 2° del artículo 1° del auto *ibidem*, el día 9 de marzo de 2022, se efectuó una reiteración de la solicitud de procedencia o no procedencia de la consulta previa, el cual fue radicado el día 22 de noviembre de 2021, ante el Ministerio del Interior, con el objetivo que exista un pronunciamiento en este sentido y poder dinamizar el trámite adelantado ante su despacho, para lo cual aportó los correspondientes soportes.



Solicitud que inicialmente fue radicado bajo el VITAL



Calle 8 Carrera 7 Esquina
Tels. (098) 2484305 - 2484306
2484307 - 2484308 fax. 2484309
Espinal - Tolima

514 3
JAC



USOCOELLO
NIT. 890.702.731-8

0700 10 MAR 2022

La información aportada en el presente memorial evidencia la disposición, diligencia e interés de nuestra entidad en absolver con prontitud los trámites que permitan finalizar satisfactoriamente los requerimientos efectuados por la autoridad ambiental a la ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE ADECUACION DE TIERRAS DE LOS RIOS COELLO Y CUCUANA – USOCOELLO.

En armonía con lo antes manifestado y como quiera que hasta el momento de la radicación del presente memorial no ha existido pronunciamiento alguno por parte del Ministerio del Interior, le solicito conceder una prórroga adicional del término concedido para subsanar los requerimientos propuestos en el Auto N°6601 de fecha 04 de noviembre de 2021, prorrogado por los Autos 8824 de fecha 20 de diciembre de 2021, y 726 de fecha 02 de febrero de 2022.

Cordialmente,

CARLOS ALBERTO ROJAS GUEVARA
Gerente General de USOCOELLO

Anexo lo enunciado en 183 folios y 4 planos.

Copia: Carpeta Audiencia
Copia: Archivo.

anexo 191 folios incluido 4 planos
Anexo 191 folios incluidos 4 planos

Calle 8 Carrera 7 Esquina
Tels. (098) 2484305 - 2484306
2484307 - 2484308 fax. 2484309
Espinal - Tolima

**EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL
SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA
PRESA DERIVADORA CUCUANA.**

**Contrato de servicios profesionales
independientes: 086/2021**

CONTRATANTE:

ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE
ADECUACION DE TIERRAS DE LOS RIOS COELLO Y
CUCUANA "USOCOELLO"



CONTRATISTA:

AMBAR CONSTRUCCIONES Y ASESORIAS SAS
NIT 901.043.388-5

HEIDY JOHANA OVALLE DUEÑAS

Representante legal.
C.C. 1.110.545.484


ENERO DE 2022



516

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	9
1.1. Antecedentes	9
2. OBJETIVOS Y ALCANCES	11
2.1. Objetivo general.....	11
2.1. Objetivos específicos	11
3. METODOLOGIA	12
3.1. Procedimiento.....	12
3.2. Sesión de GNSS.....	13
3.3. Postproceso	14
3.4. Equipo utilizado.....	21
3.4.1. Equipo GNSS CHC I50.....	21
3.4.2. Estación Total GOWIN TK 202	22
3.4.3. Instrumentos auxiliares y de medición	22
3.4.4. Wincha	23
3.4.5. Herramienta menor.....	23
3.5. Resultados post proceso.....	24
3.6. Informe de fotogrametría.....	32
4. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE	42
4.1. Localización	42
4.2. Esquema general de las estructuras existentes	42
4.3. Captación.....	43
4.4. Canal de conducción.	48
4.5. Desarenador.....	49
4.6. Canal limpieza Desarenador.....	54
5. EVALUACION HIDRAULICA DEL SISTEMA	55
5.1. Análisis Hidrológico.....	55
5.2. Análisis del sistema de captación.	56
5.3. Análisis del Desarenador	60
5.3.1. Cálculos hidráulicos de la capacidad existente	60
5.4. Chequeo de estructuras hidráulicas complementarias	69
6. PROCESO DE BATIMETRIA TOPOGRAFIA.....	73
6.1. Criterio de calculo	78
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
8. PLANOS	83

	EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.	
	Contrato: 086/2021 - Revisión: 2	Fecha: enero 2022.

6
517

9. CARTA DE RESPONSABILIDAD	90
10. ANEXOS	97



518

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Vista aérea de la captación CUCUANA - USOCOELLO.....	10
Figura 2. Ubicación de la zona de estudio.....	12
Figura 3. Posicionamiento del monumento GPS 01 – CONSULTOR.....	13
Figura 4. Posicionamiento del monumento GPS 02 – CONSULTOR.....	14
Figura 5. Posicionamiento GPS_01.....	16
Figura 6. Posicionamiento GPS_02.....	17
Figura 7. Monumentación GPS's.....	18
Figura 8. Radiación desde D1 al D2.....	19
Figura 9. Deltas de amarre.....	20
Figura 10. Equipo utilizado – CHC i50 – Consultor.....	21
Figura 11. Equipo utilizado – Gowin TK 202– Consultor.....	22
Figura 12. Equipo utilizado – Prisma y Trípode – Consultor.....	22
Figura 13. Equipo utilizado – Wincha – Consultor.....	23
Figura 14. MAP RED GNSS – GPS 01.....	24
Figura 15. BASELINES RED GNSS – GPS 01.....	24
Figura 16. MAP RED GNSS – GPS 02.....	25
Figura 17. BASELINES RED GNSS – GPS 02.....	25
Figura 18. Cambio de época ZARZ – MAGNA PRO.....	26
Figura 19. Cambio de época IBAG – MAGNA PRO.....	27
Figura 20. Cambio de época PERA – MAGNA PRO.....	28
Figura 21. SIRGAS ZARZ – Consultor.....	29
Figura 22. SIRGAS IBAG – Consultor.....	30
Figura 23. SIRGAS PERA – Consultor.....	31
Figura 24. Localización de la zona de estudio.....	42
Figura 25. Estructuras existentes.....	43
Figura 26. Vista aérea del sistema de Captación actual.....	44
Figura 27. Vista frontal de la Captación.....	45
Figura 28. Vista lateral de la Captación.....	45
Figura 29. Vista aérea del sistema de Captación.....	47
Figura 30. Vista de lavado en la Captación.....	47
Figura 31. Vista aérea del canal de conducción.....	48
Figura 32. Vista aérea del Desarenador.....	49
Figura 33. Vista aérea del canal de conducción.....	50
Figura 34. Vista aérea del canal de transición.....	51
Figura 35. Vista aérea del canal de transición.....	51
Figura 36. Vista aérea de entrada al Desarenador.....	52
Figura 37. Vista aérea de salida del Desarenador.....	53
Figura 38. Vista aérea de salida del canal de limpieza del desarenador.....	54
Figura 39. Esquema de la cota máxima de inundación.....	55
Figura 40. Compuertas de lavado Captación CUCUANA - USOCOELLO.....	59
Figura 41. Esquema Desarenador planta.....	61



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

8
519

Figura 42. Esquema Desarenador corte B - B.....	61
Figura 43. Esquema Desarenador corte A - A.....	62
Figura 44. Esquema Desarenador 3D.....	66
Figura 45. Compuertas de acceso DESARENADOR CUCUANA - USOCOELLO.....	69
Figura 46. Compuertas salida del DESARENADOR CUCUANA - USOCOELLO.....	69
Figura 47. Canal de lavado del DESARENADOR CUCUANA - USOCOELLO.....	70
Figura 48. Chequeo de apertura de compuertas de lavado.....	71
Figura 49. Trabajos de campo de batimetría aguas arriba- CYPH S.A.S.....	73
Figura 50. Trabajos de campo de batimetría aguas arriba- CYPH S.A.S.....	74
Figura 51. Trabajos de campo de batimetría aguas arriba- CYPH S.A.S.....	75
Figura 52. Trabajos de campo de batimetría aguas arriba - CYPH S.A.S.....	75
Figura 53. Zona de intervención - BATIMETRIA.....	76
Figura 54. Trabajos de campo de batimetría aguas abajo - CYPH S.A.S.....	76
Figura 55. Trabajos de campo de batimetría aguas abajo - CYPH S.A.S.....	77
Figura 56. Sección Parabólica.....	78
Figura 57. Perfil transversal de la batimetría aguas arriba captación.....	80
Figura 58. Perfil transversal de la batimetría aguas arriba captación.....	81
Figura 59. Plano_1_Topográfico - Consultor.....	83
Figura 60. Plano_2_Topográfico - Consultor.....	84
Figura 61. Plano_3_Topográfico - Consultor.....	85
Figura 62. Plano_1_Arquitectonico - Consultor.....	86
Figura 63. Plano_2_Arquitectonico - Consultor.....	87
Figura 64. Plano_3_Arquitectonico - Consultor.....	88
Figura 65. Plano_4_Arquitectonico - Consultor.....	89
Figura 66. Certificado de vigencia.....	91
Figura 67. Diploma especialista.....	92
Figura 68. Matricula profesional - Consultor.....	93
Figura 69. Cedula especialista.....	93
Figura 70. Cedula especialista.....	93
Figura 71. Especificaciones técnicas Estación Total.....	97
Figura 72. Especificaciones técnicas Estación Total.....	98
Figura 73. Especificaciones técnicas Estación Total.....	99
Figura 74. Certificado de calibración de estación Total.....	100
Figura 75. Certificado de calibración de estación Total.....	101
Figura 76. Especificaciones técnicas CHC i50.....	102
Figura 77. Especificaciones técnicas CHC i50.....	103
Figura 78. Especificaciones técnicas CHC i50.....	104
Figura 79. Especificaciones técnicas CHC i50.....	105
Figura 80. Certificado calibración del equipo de medición de velocidades.....	106
Figura 81. Certificado calibración del equipo de medición de velocidades.....	107
Figura 82. Especificaciones técnicas.....	108
Figura 83. Especificaciones técnicas.....	109
Figura 84. Especificaciones técnicas.....	110



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

520

Figura 85. Especificaciones técnicas.	111
Figura 86. Informe ajuste de red - GNSS 01.	116
Figura 87. Informe ajuste de red - GNSS 01.	117
Figura 88. Informe ajuste de red - GNSS 01.	118
Figura 89. Informe ajuste de red - GNSS 01.	119
Figura 90. Informe ajuste de red - GNSS 01.	120
Figura 91. Informe ajuste de red - GNSS 01.	121
Figura 92. Informe de la estación - GNSS 01.	122
Figura 93. Informe de la línea base - GNSS 01.	123
Figura 94. Informe de la línea base - GNSS 01.	124
Figura 95. Informe de la línea base - GNSS 01.	125
Figura 96. Informe de la línea base - GNSS 01.	126
Figura 97. Informe de la línea base - GNSS 01.	127
Figura 98. Informe de la línea base - GNSS 01.	128
Figura 99. Informe de la línea base - GNSS 01.	129
Figura 100. Informe de la línea base - GNSS 01.	130
Figura 101. Informe de la línea base - GNSS 01.	131
Figura 102. Informe de la línea base - GNSS 01.	132
Figura 103. Informe de la línea base - GNSS 01.	133
Figura 104. Informe de la línea base - GNSS 01.	134
Figura 105. Informe de la línea base - GNSS 01.	135
Figura 106. Informe de la línea base - GNSS 01.	136
Figura 107. Informe de la línea base - GNSS 01.	137
Figura 108. Informe de la línea base - GNSS 01.	138
Figura 109. Informe de la línea base - GNSS 01.	139
Figura 110. Informe de la línea base - GNSS 01.	140
Figura 111. Informe de la línea base - GNSS 01.	141
Figura 112. Informe de la línea base - GNSS 01.	142
Figura 113. Informe de la línea base - GNSS 01.	143
Figura 114. Informe de la línea base - GNSS 01.	144
Figura 115. Informe de la línea base - GNSS 01.	145
Figura 116. Informe de la línea base - GNSS 01.	146
Figura 117. Informe de la línea base - GNSS 01.	147
Figura 118. Informe de la línea base - GNSS 01.	148
Figura 119. Informe de la línea base - GNSS 01.	149
Figura 120. Informe de la línea base - GNSS 01.	150
Figura 121. Informe ajuste de red - GNSS 02.	151
Figura 122. Informe ajuste de red GNSS 02.	152
Figura 123. Informe ajuste de red GNSS 02.	153
Figura 124. Informe ajuste de red GNSS 02.	154
Figura 125. Informe ajuste de red GNSS 02.	155
Figura 126. Informe ajuste de red GNSS 02.	156
Figura 127. Informe ajuste de red GNSS 02.	157



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

10-5-11
521

Figura 128. Informe de la estación - GNSS 02.....	158
Figura 129. Informe de la línea base - GNSS 02.....	159
Figura 130. Informe de la línea base - GNSS 02.....	160
Figura 131. Informe de la línea base - GNSS 02.....	161
Figura 132. Informe de la línea base - GNSS 02.....	162
Figura 133. Informe de la línea base - GNSS 02.....	163
Figura 134. Informe de la línea base - GNSS 02.....	164
Figura 135. Informe de la línea base - GNSS 02.....	165
Figura 136. Informe de la línea base - GNSS 02.....	166
Figura 137. Informe de la línea base - GNSS 02.....	167
Figura 138. Informe de la línea base - GNSS 02.....	168
Figura 139. Informe de la línea base - GNSS 02.....	169
Figura 140. Informe de la línea base - GNSS 02.....	170
Figura 141. Informe de la línea base - GNSS 02.....	171
Figura 142. Informe de la línea base - GNSS 02.....	172
Figura 143. Informe de la línea base - GNSS 02.....	173
Figura 144. Informe de la línea base - GNSS 02.....	174
Figura 145. Informe de la línea base - GNSS 02.....	175
Figura 146. Informe de la línea base - GNSS 02.....	176
Figura 147. Informe de la línea base - GNSS 02.....	177
Figura 148. Informe de la línea base - GNSS 02.....	178
Figura 149. Informe de la línea base - GNSS 02.....	179
Figura 150. Informe de la línea base - GNSS 02.....	180
Figura 151. Informe de la línea base - GNSS 02.....	181
Figura 152. Informe de la línea base - GNSS 02.....	182
Figura 153. Informe de la línea base - GNSS 02.....	183



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

AT
518
522

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Profesionales responsables. 9
Tabla 2. Ubicación geográfica del proyecto. 12
Tabla 3. Cuadro de coordenadas GAUSS KRUGER - GNSS. 14
Tabla 4. Cuadro de coordenadas GAUSS KRUGER – ESTACIONES IGAC. 15
Tabla 5. Cuadro de coordenadas GEOGRAFICAS - GNSS. 15
Tabla 6. Cuadro de coordenadas GEOGRAFICAS – ESTACIONES IGAC. 15
Tabla 7. Cuadro de coordenadas ajustadas con la sesión de GNSS. 20
Tabla 8. Resultados Estudio Rio Cucuana. 55
Tabla 9. Clasificación del material en suspensión, según su tamaño 67
Tabla 10. Coeficientes de gasto. 71
Tabla 11. Batimetría aguas arriba captación. 79
Tabla 12. Batimetría aguas abajo captación. 80
Tabla 13. Cartera de Campo. 112



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

523 78 13

1. INTRODUCCION

La Firma consultora AMBAR CONSTRUCCIONES Y ASESORIAS S.A.S., adquirió para con USOCOELLO. propietario del proyecto, el contrato No. 086/2021 para realizar la evaluación hidráulica y estructural del sistema de captación existente de la represa CUCUANA.

En la elaboración de este documento se presenta la batimetría sobre el cauce del RIO CUCUANA en donde se aduce que la batimetría es el equivalente submarino de la altimetría, es en el presente documento en donde se da una completa descripción de esta rama de la topografía, destacando su importancia, la metodología a utilizar y el desarrollo que se tuvo en el punto de análisis tomando como medida la fotogrametría con equipo profesional combinado con algunos de los métodos clásicos de batimetría hasta soportados con la nueva tecnología como lo son los DORNES en las que se utilizan sistemas de localización satelital GPS equipados con georreferenciación de alta calidad.

Tabla 1. Profesionales responsables.

NOMBRE	PROFESION	FIRMA
Henry Julián Rodríguez Arana	Ingeniero Civil Esp. Aguas y saneamiento ambiental	
Johan Mauricio Cardona Cortes	Topógrafo	

1.1. Antecedentes.

El RIO CUCUANA es un afluente que ha marcado avenidas anuales que implican torrenciales acompañados de rocas y palizadas que han creado inconvenientes en la captación del distrito de riego provocando la colmatación del canal de conducción con rocas de gran tamaño y por consistencia hidráulica alta sedimentación a lo largo de las estructuras hidráulicas desde el canal de conducción con lo que se reduce la capacidad hidráulica de la sección del canal disminuyendo así la eficiencia de generación como resultado final.

Las constantes variaciones en el cauce aguas arriba de la captación ha venido provocando que el cauce tome el costado izquierdo aguas abajo induciendo que su caudal irrigue el canal de aducción como cauce natural y con proyección a volver vulnerable este costado incluso rebasando la estructura de la rejilla de captación actual, este fenómeno ha alterado la medición del caudal concesionado puesto que la compuerta de excesos no alcanza a regular la limitación de la concesión y el caudal ecológico.

73
524 5/11

Dadas las condiciones anteriores, se hace necesario establecer una medición del caudal captado con regularidad para identificar si se cuenta con el propósito de restablecer la sección hidráulica de la estructura de la rejilla de captación cada vez que sea necesario pues los embates del río desconfiguran la captación. esta operación rutinaria consistiría en restablecer la sección de la estructura de la rejilla sin provocar alteraciones al lecho del río ni a sus laderas en condición de Jarillón.

1.4. Imagen aérea del punto de intervención.

Figura 1. Vista aérea de la captación CUCUANA - USOCOELLO.



Fuente: Consultor.

Se presenta una vista panorámica en 360° del sitio objeto de estudio de la Bocatoma.

https://www.google.com/maps/@3.9963739,-75.1341629,3a,75y,260h,70t/data=!3m4!1e1!3m2!1sAF1QipN610oAP3c2i3arGPXhlqfr9PqLPxQy1T_O5C2pl2e10



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

74
529

2. OBJETIVOS Y ALCANCES

2.1. Objetivo general

Realizar la batimetría aguas arriba de la CAPTACION de la **BOCATOMA CUCUANA** y así poder determinar el cálculo del caudal sobre el afluente del RIO CUCUANA.

2.1. Objetivos específicos

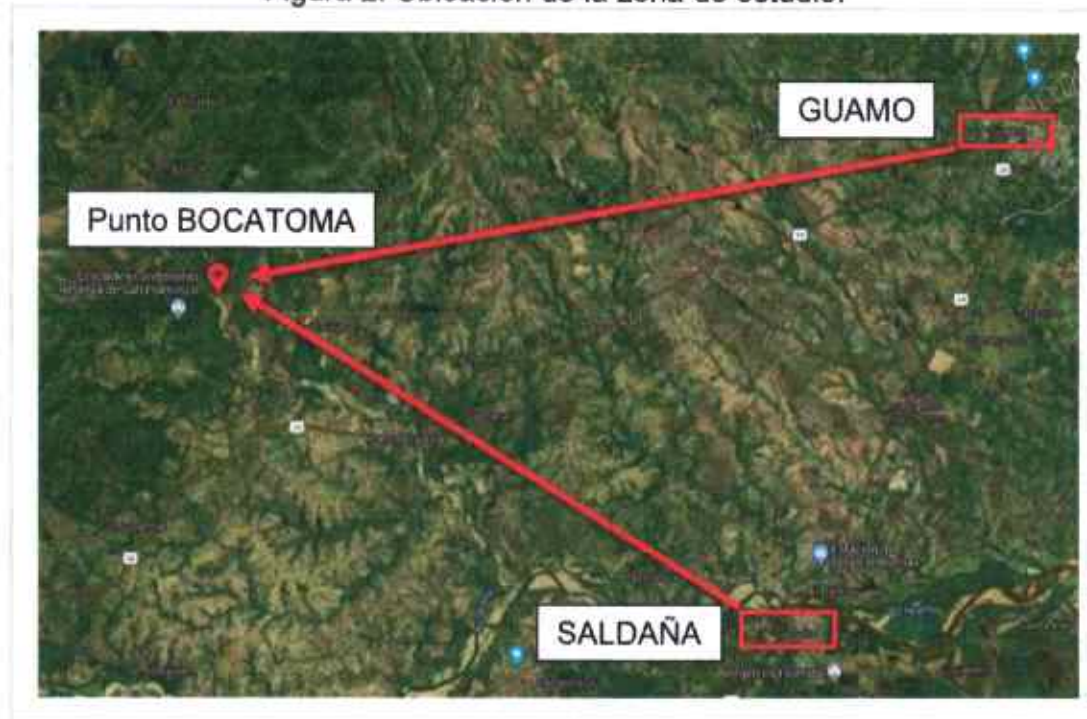
- Realizar el levantamiento topográfico sobre la zona de estudio.
- Análisis y planteamiento de los puntos para la toma de datos para el cálculo del caudal sobre la fuente RIO CUCUANA.
- Detallar las construcciones aledañas a la estructura objeto del proyecto.
- Realizar un post proceso luego de realizado el posicionamiento con GPS de precisión.
- Calcular el caudal sobre el RIO CUCUANA aguas arriba de la CAPTACION de la BOCATOMA CUCUANA - USOCOELLO.

3. METODOLOGIA

3.1. Procedimiento

El levantamiento topográfico se realizó por el método de radiación, partiendo del DELTA 1 y con una referencia tomada con GPS de posicionamiento Satelital GNSS CHC i50, con coordenadas amarradas a la red **MAGNA SIRGAS**, este ejercicio se realizó para cada uno de deltas correspondientes.

Figura 2. Ubicación de la zona de estudio.



Fuente: Google Earth Pro 2022.

La zona está ubicada en la zona rural del municipio de SAN LUIS. Está localizado en el sur este del departamento del TOLIMA, al suroeste del municipio en el sector **CUCANA**, la capital departamental, en la región del TOLIMA – COLOMBIA dista a 3 horas en vehículo. La zona está ubicada en las siguientes coordenadas:

Tabla 2. Ubicación geográfica del proyecto.

REFERENCIA	INICIO	
	LATITUD	LONGITUD
SITIO – BOCATOMA CUCUANA	3° 59' 46.8" N	75° 08' 01.4" W

Fuente: Consultor.



16
521-517

3.2. Sesión de GNSS.

Se realizó una (1) sesión de GNSS con un tiempo de entre 1 a 2 horas monumentados (GPS 01 - GPS 02) en el punto **BOCATOMA CUCANA USOCOELLO**. En área de influencia teniendo como base de amarre y ajuste las estación **PERA, ZARZ**, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi **IGAG**. Como anexo se presenta el certificado y la ubicación de las antenas antes nombradas.

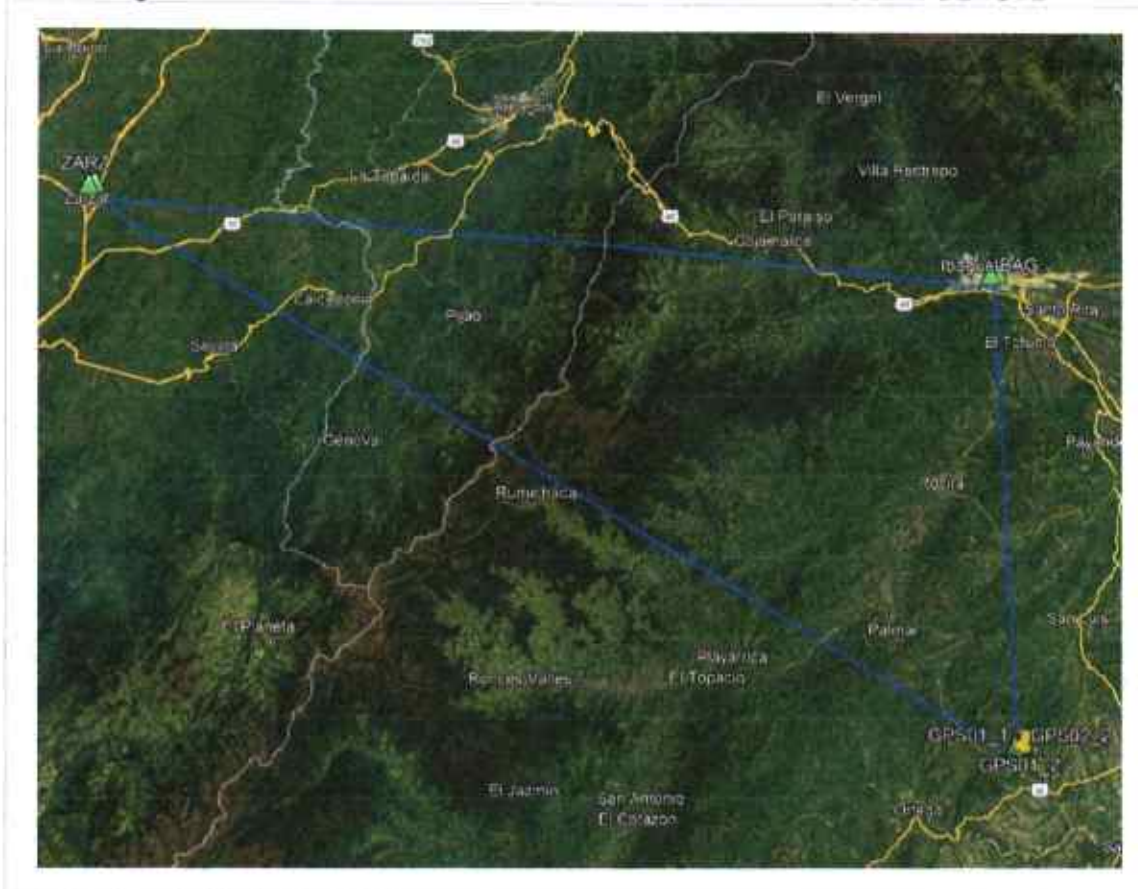
Figura 3. Posicionamiento del monumento GPS 01 – CONSULTOR.



Fuente: Google Earth Pro-2022.

17
528 518

Figura 4. Posicionamiento del monumento GPS 02 – CONSULTOR.



Fuente: Google Earth Pro-2022.

3.3. Postproceso

Se posicionaron 2 mojones por la zona de estudio. Se realizaron sobre base de concreto, y en el punto de marcación con una lámina. Cada mojón se encuentra debidamente marcado en campo y con las coordenadas amarradas a la red **MAGNA SIRGAS**. En la tabla n°1 se muestra los resultados del Post-proceso.

Tabla 3. Cuadro de coordenadas GAUSS KRUGER - GNSS.

PUNTO	COTA	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
6	353.804	933734.293	882710.884	GNSS 01
7	353.464	933723.675	882758.840	GNSS 02

Fuente: Consultor.



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

18
529 SA

Tabla 4. Cuadro de coordenadas GAUSS KRUGER – ESTACIONES IGAC.

COTA	NORTE	ESTE	DESCRIPCION
1188.681	981502.179	873772.905	IBAG
1466.528	1021917.152	821152.639	PERA
924.726	978219.613	779070.993	ZARZ

Fuente: Consultor.

Tabla 5. Cuadro de coordenadas GEOGRAFICAS - GNSS.

PUNTO	COTA	LATITUD	LONGITUD	DESCRIPCION
6	353.804	03°59'46.56"N	75°08'01.05"W	GNSS 01
7	353.464	03°59'46.21"N	75°07'59.49"W	GNSS 02

Fuente: Consultor.

Tabla 6. Cuadro de coordenadas GEOGRAFICAS – ESTACIONES IGAC.

COTA	LATITUD	LONGITUD	DESCRIPCION
1188.681	04°25'40.97"N	75°12'53.00"W	IBAG
1466.528	04°47'32.99"N	75°41'22.23"W	PERA
924.726	04°23'47.67"N	76°04'03.24"W	ZARZ

Fuente: Consultor.

19
530 42

Figura 5. Posicionamiento GPS_01.



Fuente: Consultor.

20
531 SW

Figura 6. Posicionamiento GPS_02.



Fuente: Consultor.

21
532-504

Figura 7. Monumentación GPS's



Fuente: Consultor.

El día **22 de diciembre del 2021** se realizó el desplazamiento de la brigada de topografía a la zona en estudio. Luego de la entrega del terreno, se procedió con el reconocimiento de la zona en campo, verificando el área de trabajo, así como las zonas aledañas para su delimitación. Para el levantamiento topográfico del área en estudio se estableció una (1) radiación desde el respectivo delta, esto sirvió de apoyo para el levantamiento de los detalles propios del presente estudio. Una vez reconocido la zona de trabajo se procedió a colocar los puntos de control (GPS01, GPS02) apoyo que servirá para el levantamiento del área y/o detalles.

Finalmente, se establecieron las coordenadas Magna Sirgas Colombia Bogotá Zone en el sistema WGS-84 de los puntos de control básicamente a partir de la georreferenciación y posicionamiento de GNSS como se evidencia en el presente informe. Tales datos se encuentran en la tabla n°1. Los puntos de control son puntos materializados en el terreno los cuales servirá como azimut de partida.

Para el levantamiento topográfico se empleó una (01) Estación Total marca GOWIN TK 202, de propiedad del Consultor, con precisión de 2 seg en ángulo y de 2 mm en distancia.

El trabajo de campo es la recopilación de los datos. Esta recopilación fundamentalmente consiste en medir ángulos horizontales y/o verticales y distancias horizontales o verticales (coordenadas X, Y, Z). Se realizó la monumentación de los mojones (GPS01, GPS02) ver imagen n° 5. Luego se tomó el posicionamiento de las coordenadas de amarres **MAGNA SIRGAS** con el GNSS coordenadas suministradas por el posicionamiento de la RED de GPS, debido a que es un levantamiento común no se considera la curvatura terrestre, lo que genera la representación sobre un plano horizontal, el cual es normal a la dirección de la gravedad y tangente a la superficie en un punto. Se realizó la colecta de datos con una estación total Estación Total marca GOWIN TK 202.

El trabajo de gabinete o de oficina, que consiste en el cálculo de las posiciones de los puntos medidos y el dibujo de estos sobre un plano, es decir la topometría la cual representa las medidas tomadas en el campo mediante perfiles y planos.

Figura 8. Radiación desde D1 al D2.



Fuente: Consultor.

En la figura n°6 se puede evidenciar el posicionamiento del punto de amarre de la estación de topografía para la toma de los puntos de la zona alrededor de la estructura en análisis.

Se obtuvo una precisión de 0.005 en la Cota, Norte 0.003 y Este 0.004 metro a la redonda con los GPS's, obteniendo unas coordenadas para GPS 01, GPS 02, ver tabla n°1. Los mojones fueron monumenticos en plaqueta de 8 cm de diámetro y cilindro de 25 cm de alto, como se ve en la figura n°5.



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

23
534

La construcción de mojones se inició en el día **22 del mes de diciembre del 2021**, mediante la instalación de dos puntos a más de 30 metros de distancia, a partir de esta nueva base se tomaron las coordenadas del D1, en la figura se encuentra los datos obtenidos de posicionamiento para cada delta auxiliar.

Antes de la toma de coordenadas de cada mojón, se inició el amarre del levantamiento topográfico basados con un GPS de mano, así:

Figura 9. Deltas de amarre.



Fuente: Consultor.

Tabla 7. Cuadro de coordenadas ajustadas con la sesión de GNSS.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	933734.227	882688.403	356.366	D1
4	933755.620	882680.607	356.358	D2

Fuente: Autor.

24
535 / 525

3.4. Equipo utilizado

Los equipos utilizados en este levantamiento son:

3.4.1. Equipo GNSS CHC i50.

Un sistema global de navegación por satélite es una constelación de satélites que transmite rangos de señales utilizados para el posicionamiento y localización en cualquier parte del globo terrestre, ya sea en tierra, mar o aire.

Figura 10. Equipo utilizado – CHC i50 – Consultor.



Fuente: Consultor.

25
536

3.4.2. Estación Total GOWIN TK 202.

Precisiones de 2 y 5 Segundos, Rango de compensación de $\pm 3''$, Laser Clase 1 para medición con prisma, Laser Clase 3 para medición sin prisma, Medición sin prisma de 500 metros, Precisión de 1.5 mm + 2 ppm con prisma. La certificación de calibración se anexará al final.

Figura 11. Equipo utilizado – Gowin TK 202– Consultor.



Fuente: Consultor.


3.4.3. Instrumentos auxiliares y de medición.

Equipos auxiliares de topografía para medir coordenadas tales como (Bastón, Prisma y Trípode).

Figura 12. Equipo utilizado – Prisma y Trípode – Consultor.



Fuente: Consultor.

	EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.	
	Contrato: 086/2021 - Revisión: 2	Fecha: enero 2022.

26
537 547

3.4.4. Wincha.

Es una cinta métrica flexible, enrollada dentro de una caja de plástico o metal, que generalmente está graduada en centímetros en un costado de la cinta y en pulgadas en el otro. (Propietarios, s.f.)

Figura 13. Equipo utilizado – Wincha – Consultor.



Fuente: Consultor.

3.4.5. Herramienta menor.

Equipo de herramienta menor Tales como (Puntillas, Maceta, Machete, Pintura y Radios).

27
538
SLS

3.5. Resultados post proceso

Se puede evidenciar que el proceso de posicionamiento duro entre 180 y 200 minutos y se ocuparon entre 15 y 20 satélites que permiten corregir la posición exacta de cada mojón y reducir al máximo el error que se genera.

Figura 14. MAP RED GNSS – GPS 01

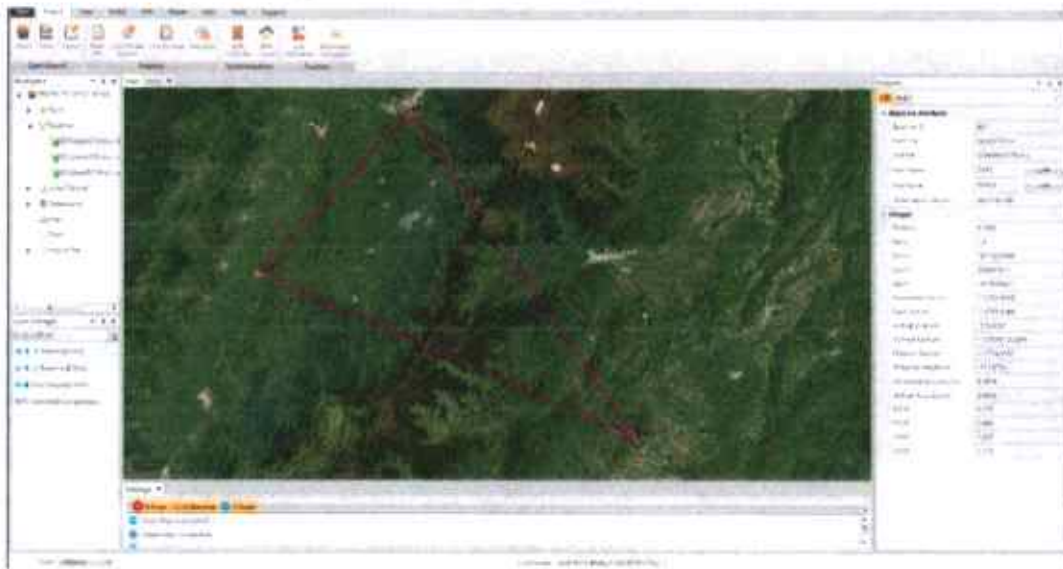
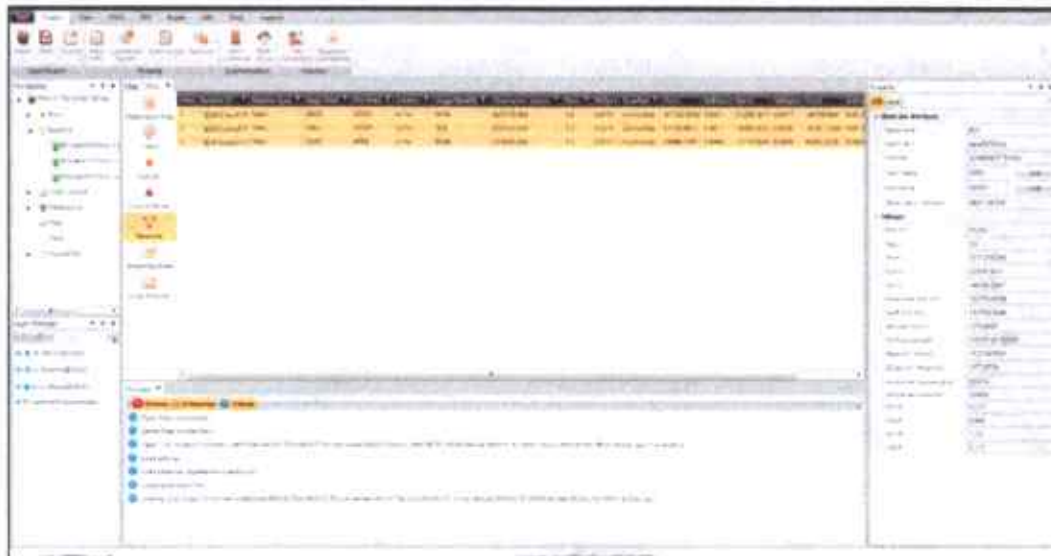


Figura 15. BASELINES RED GNSS – GPS 01



Fuente: Consultor.

28
539 577

Figura 16. MAP RED GNSS – GPS 02

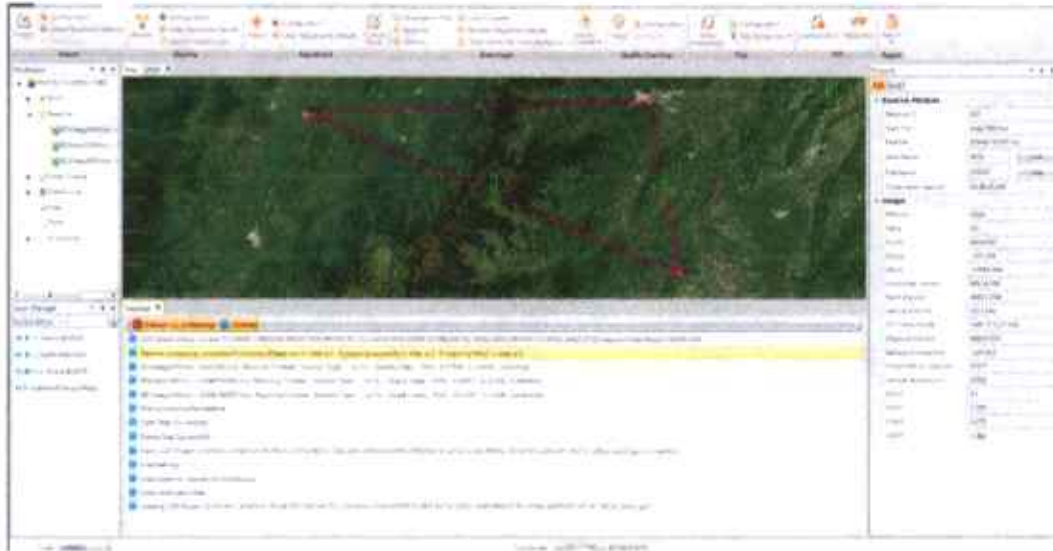
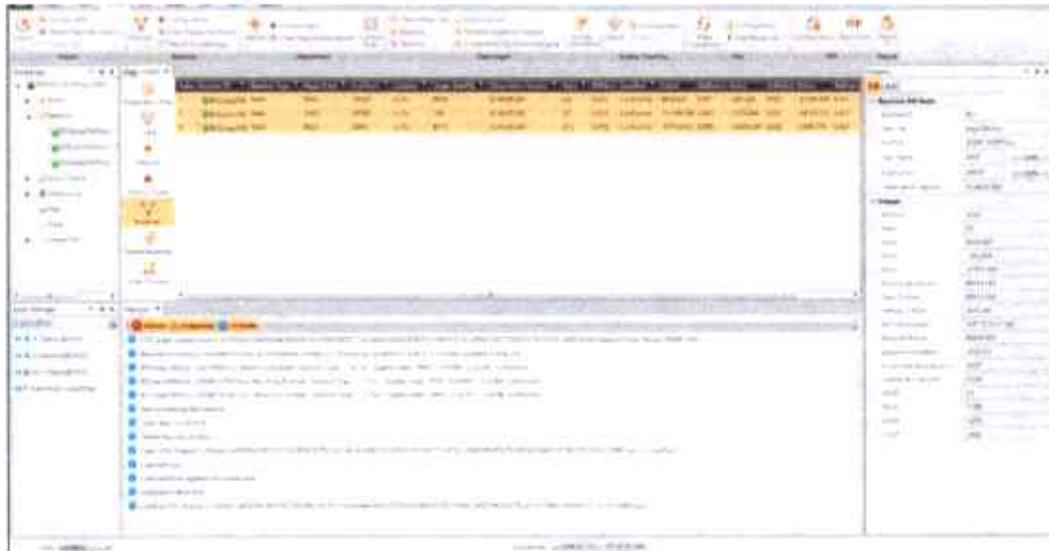


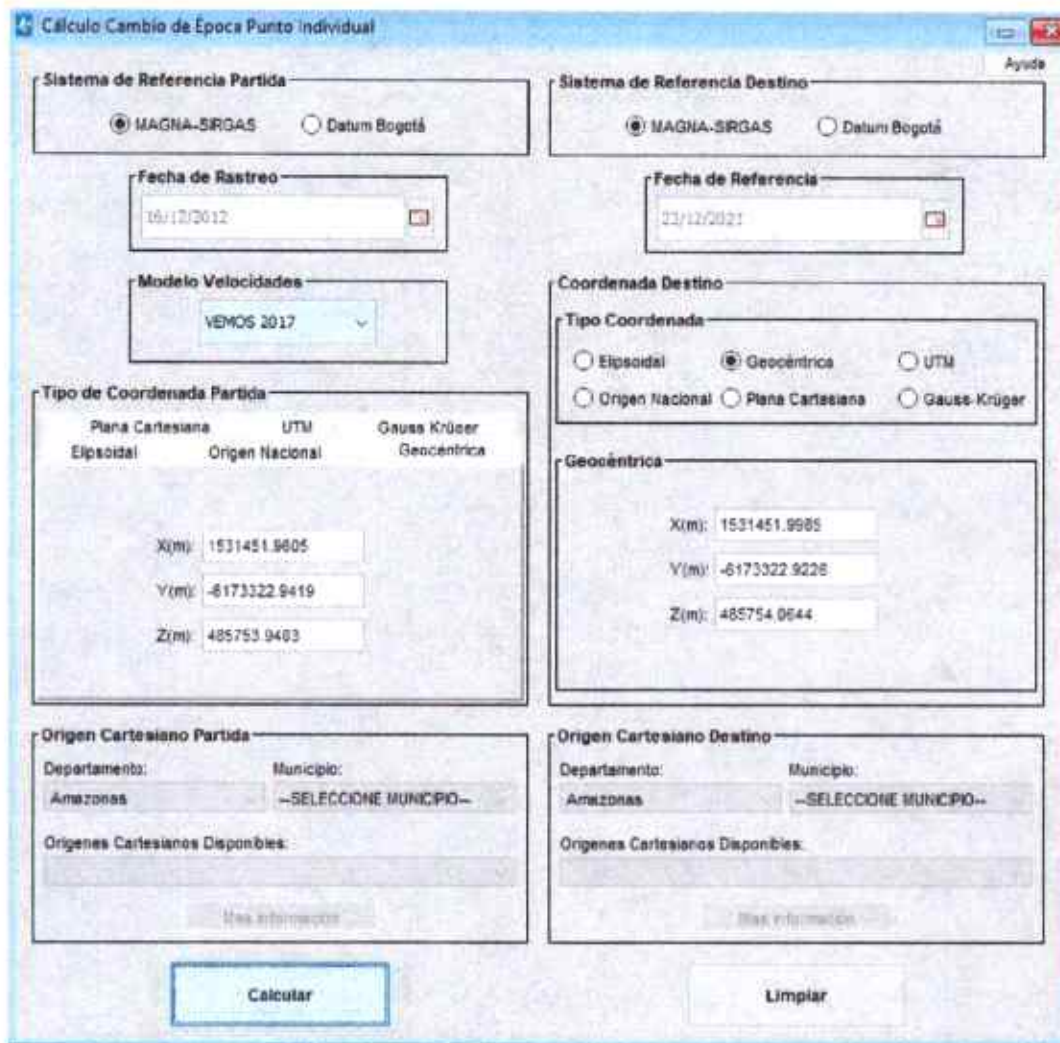
Figura 17. BASELINES RED GNSS – GPS 02



Fuente: Consultor.

En la Imagen n°16 se presenta la corrección ondulatoria, debido a que la superficie del planeta tierra no es completamente plana, sino que es circular, esta presenta ondulaciones debido a su geoide, por tal motivo se debe hacer la corrección de esta altura, por lo cual se realiza mediante el Software SIRGAS 5.0.

Figura 18. Cambio de época ZARZ – MAGNA PRO.



The screenshot shows the 'Cálculo Cambio de Época Punto Individual' window. It is divided into several sections for inputting data:

- Sistema de Referencia Partida:** MAGNA-SIRGAS (selected), Datum Bogotá.
- Fecha de Rastreo:** 16/12/2012.
- Modelo Velocidades:** VEMOS 2017.
- Tipo de Coordenada Partida:**
 - Plana Cartesiana: Elipsoidal
 - UTM: Origen Nacional
 - Gauss Krüger: Geocéntrica
- Coordenada Destino:**
 - Tipo Coordenada: Geocéntrica (selected), Elipsoidal, UTM, Origen Nacional, Plana Cartesiana, Gauss-Krüger.
 - Geocéntrica:
 - X(m): 1531451.9985
 - Y(m): -6173322.9228
 - Z(m): 485754.0644
- Origen Cartesiano Partida:**
 - Departamento: Amazonas
 - Municipio: --SELECCIONE MUNICIPIO--
 - Origenes Cartesianos Disponibles: (empty list)
 - Botón: Mas informacion
- Origen Cartesiano Destino:**
 - Departamento: Amazonas
 - Municipio: --SELECCIONE MUNICIPIO--
 - Origenes Cartesianos Disponibles: (empty list)
 - Botón: Mas informacion

At the bottom, there are two buttons: 'Calcular' and 'Limpiar'.

Fuente: Consultor.



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

30
541

Figura 19. Cambio de época IBAG – MAGNA PRO.

Fuente: Consultor.



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

31
542

Figura 20. Cambio de época PERA – MAGNA PRO.

Cálculo Cambio de Época Punto Individual

Sistema de Referencia Partida: MAGNA-SRGAS Datum Bogotá

Sistema de Referencia Destino: MAGNA-SRGAS Datum Bogotá

Fecha de Rastréo: 11/11/2012

Fecha de Referencia: 23/12/2021

Modelo Velocidades: VEMOS 2017

Tipo de Coordenada Partida:

<input type="radio"/> Plana Cartesiana	<input type="radio"/> UTM	<input type="radio"/> Gauss Krüger
<input type="radio"/> Elipsoidal	<input checked="" type="radio"/> Origen Nacional	<input type="radio"/> Geocéntrica

X(m): 1571416.6840
Y(m): -6160206.4077
Z(m): 529446.5546

Tipo de Coordenada Destino:

Elipsoidal Geocéntrica UTM

Origen Nacional Plana Cartesiana Gauss-Krüger

Geocéntrica:

X(m): 1571416.7181
Y(m): -6160206.3880
Z(m): 529446.6614

Origen Cartesiano Partida: Departamento: Amazonas Municipio: --SELECCIONÉ MUNICIPIO--

Origen Cartesiano Destino: Departamento: Amazonas Municipio: --SELECCIONÉ MUNICIPIO--

Calcular **Limpiar**

Fuente: Consultor.



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

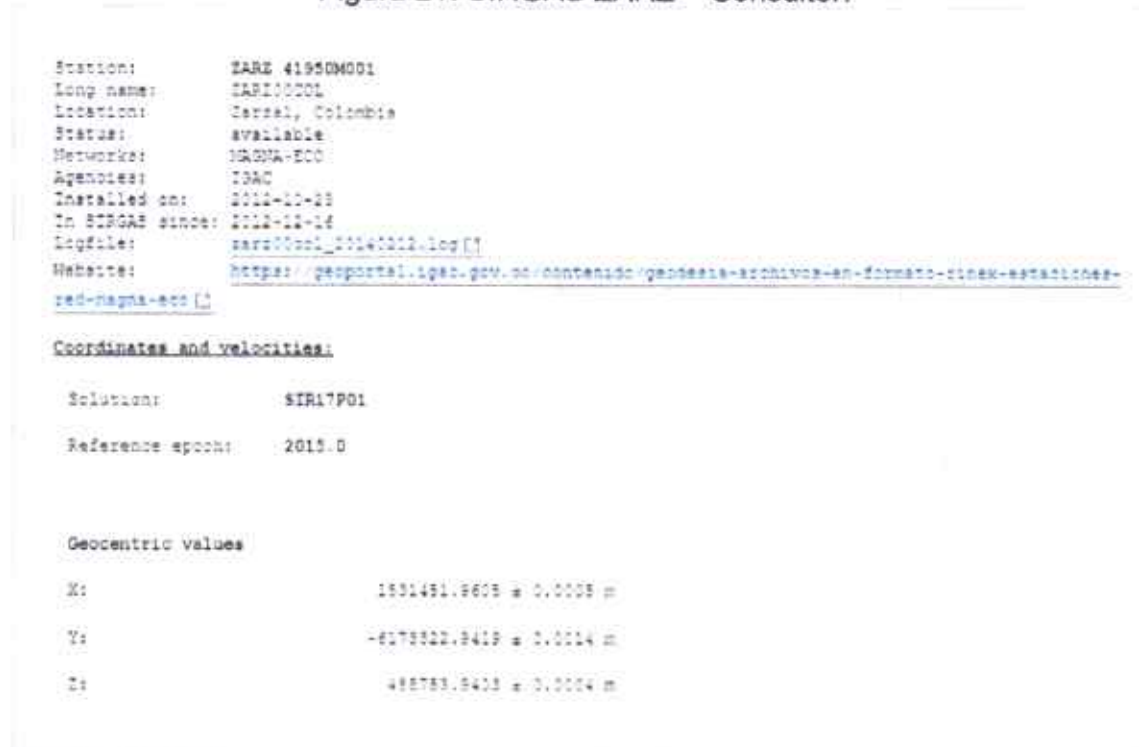
Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

32
543

La siguiente imagen representa el cambio de época de las estaciones.

Figura 21. SIRGAS ZARZ – Consultor.



Fuente: Consultor.



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

33
544 534

Figura 22. SIRGAS IBAG – Consultor.

Station:	IBAG 419189001
Long name:	IBAG00001
Location:	Ibaguá, Colombia
Status:	available
Network:	WAGNA-ECO
Agency:	IGAC, UT
Installed on:	2006-02-18
In SIRGAS since:	2006-02-18
Logfile:	ibag00001_20140211.log?r
Website:	http://geoportal.igac.gov.co/contenido/geodesia-archivos-en-formato-sirgas-estaciones-red-wagne-eco
<u>Coordinates and velocities:</u>	
Solution:	SIR17P01
Reference epoch:	2015.0
<u>Geocentric values</u>	
X:	1423166.6402 ± 0.0004 m
Y:	-6149837.6492 ± 0.0010 m
Z:	429244.3203 ± 0.0005 m

Fuente: Consultor.



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

34
SUS

Figura 23. SIRGAS PERA – Consultor.

Station: PERA 419058001
Long name: PERA00001
Location: Pereira, Colombia
Status: available
Networks: MAGNA-800
Agencies: IGAC, UTP
Installed on: 2014-12-12
In SIRGAS since: 2014-12-12
Logfile: [pera0001_20190617.log](#)
Website: <https://geportal.igac.gov.co/contenido/geotesia-archivos-en-formato-rinex-estaciones-red-magna-800/>

Coordinates and velocities:

Time series for this station presents discontinuities or trend changes. Therefore, coordinates and velocities are classified in different periods

Solution:	SIR17P01	Solution:	SIR17P01
Reference epoch:	2015.0	Reference epoch:	2015.0
Period:	2011-11-06 - 2012-09-22	Period:	2012-11-11 - 2017-01-28

Fuente: Consultor.



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

35
546 536

3.6. Informe de fotogrametría

PROYECTO CAPTACION CUCUANA USOCOELLO

Informe de fotogrametría
y fotointerpretación.

17 January 2022



36
547 357

Datos del levantamiento

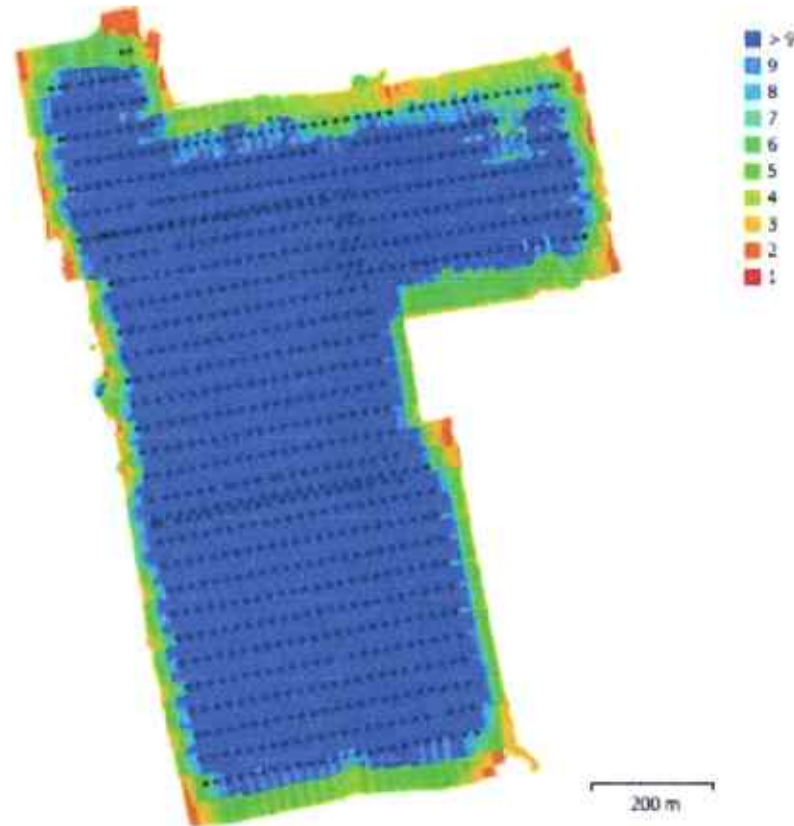


Fig. 1. Posiciones de cámaras y solapamiento de imágenes.

Número de imágenes: 876

Imágenes alineadas: 876

Altitud media de vuelo: 114 m

Puntos de paso: 710,292

Resolución en terreno: 2.69 cm/pix

Proyecciones: 2,953,987

Área cubierta: 0.795 km²

Error de reproyección: 1.34 pix

Modelo de cámara	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel	Precalibrada
FC6310 (8.8mm)	5472 x 3648	8.8 mm	2.41 x 2.41 micras	No

Tabla 1. Cámaras.

37
548

Calibración de cámara

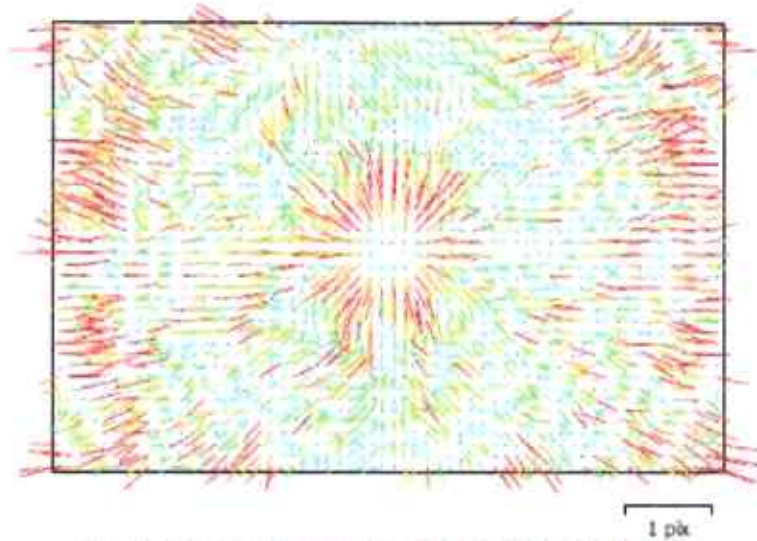


Fig. 2. Gráfico de residuales para FC6310 (8.8mm).

FC6310 (8.8mm)

876 imágenes

Tipo
Cuadro

Resolución
5472 x 3648

Distancia focal
8.8 mm

Tamaño de píxel
2.41 x 2.41 micras

	Valor	Error	F	Cx	Cy	K1	K2	K3	P1	P2
F	3910.27	1.2	1.00	0.17	-0.46	0.14	-0.07	0.13	-0.07	-0.00
Cx	-10.5862	0.059		1.00	-0.09	0.02	-0.01	0.02	0.40	0.00
Cy	19.3998	0.051			1.00	-0.07	0.04	-0.06	0.02	0.33
K1	0.001791	4.1e-05				1.00	-0.92	0.87	-0.01	-0.02
K2	-0.00971875	0.00013					1.00	-0.98	0.01	0.00
K3	0.0107084	0.00013						1.00	-0.02	-0.00
P1	-0.000928832	2.7e-06							1.00	0.01
P2	0.000177968	2e-06								1.00

Tabla 2. Coeficientes de calibración y matriz de correlación.

38
549 539

Posiciones de cámaras

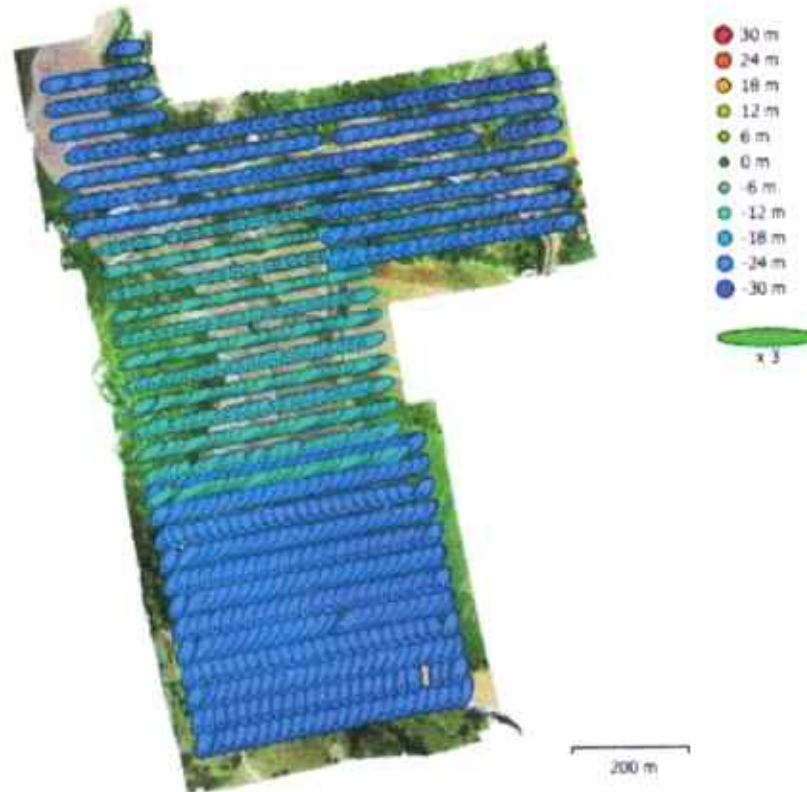


Fig. 3. Posiciones de cámaras y estimadores de error.

El color indica el error en Z mientras el tamaño y forma de la elipse representan el error en XY.
Posiciones estimadas de las cámaras se indican con los puntos negros.

Error en X (m)	Error en Y (m)	Error en Z (m)	Error en XY (m)	Error combinado (m)
8.38484	5.1304	20.6037	9.82988	22.8285

Tabla 3. Errores medios de las posiciones de cámaras.

X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.

39
550 542

Puntos de control terrestre



Fig. 4. Posiciones de puntos de apoyo y estimaciones de errores.
El color indica el error en Z mientras el tamaño y forma de la elipse representan el error en XY.
Las posiciones estimadas de puntos de apoyo se marcan con puntos o cruces.

Número	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Error en XY (cm)	Total (cm)
9	11.8905	3.87804	1.69866	12.5069	12.6218

Tabla 4. ECM de puntos de apoyo.
X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

551 40 544

Nombre	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Total (cm)	Imagen (pix)
D1RR	31.7982	-6.90443	0.570052	32.5442	32.842 (14)
CMAQUINAS	-2.2918	-0.0218473	0.220638	2.3025	5.386 (20)
MURO	-8.82933	-6.33017	-3.3501	11.3689	5.156 (20)
D2R	-11.473	1.35617	0.0571083	11.553	11.729 (17)
GPS01R	-2.24461	3.98139	1.30474	4.75311	2.664 (28)
GPS01	-6.12715	4.2566	-1.45471	7.60111	7.720 (20)
GPS02	-1.14855	3.33761	3.13821	4.72305	1.774 (27)
PC2	1.34578	0.74556	-0.6157	1.65713	0.499 (35)
PC1	-0.884892	-0.324291	0.568401	1.10058	2.031 (23)
Total	11.8905	3.87804	1.69866	12.6218	9.933

Tabla 5. Puntos de apoyo.
X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.

41
552

Modelo digital de elevaciones

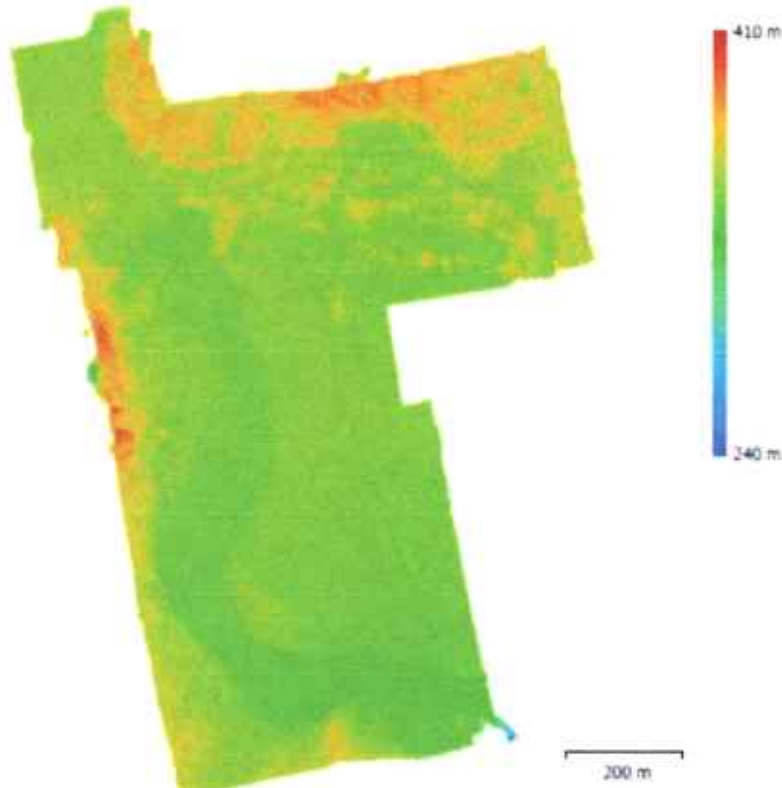


Fig. 5. Modelo digital de elevaciones.

Resolución: 10.7 cm/pix
Densidad de puntos: 86.6 puntos/m²



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

42
553

Parámetros de procesamiento

Generales

Cámaras	876
Cámaras orientadas	876
Marcadores	9
Sistema de coordenadas	MAGNA-SIRGAS / Colombia Bogota zone (EPSG::3116)
Ángulo de rotación	Guñada, cabeceo, alabeo

Nube de puntos

Puntos	710,292 de 796,391
RMS error de reproyección	0.159683 (1.34334 pix)
Error de reproyección máximo	0.486155 (57.8259 pix)
Tamaño promedio de puntos característicos	7.1539 pix
Colores de puntos	3 bandas, uint8
Puntos clave	No
Multiplicidad media de puntos de paso	4.57595

Parámetros de orientación

Precisión	Medio
Pre-selección genérica	Si
Pre-selección de referencia	Origen
Puntos clave por foto	40,000
Puntos de paso por foto	4,000
Exclude stationary tie points	Si
Emparejamiento guiado	No
Ajuste adaptativo del modelo de cámara	No
Tiempo búsqueda de emparejamientos	9 minutos 44 segundos
Uso de memoria durante el emparejamiento	20.04 MB
Tiempo de orientación	10 minutos 42 segundos
Uso de memoria durante el alineamiento	198.90 MB
Versión del programa	1.7.0.11701
Tamaño de archivo	74.26 MB

Mapas de profundidad

Número	876
Parámetros de obtención de mapas de profundidad	
Calidad	Medio
Nivel de filtrado	Leve
Tiempo de procesamiento	46 minutos 1 segundo
Uso de memoria	3.27 GB
Versión del programa	1.7.0.11701
Tamaño de archivo	1.74 GB

Nube de puntos densa

Puntos	110,188,350
Colores de puntos	3 bandas, uint8
Parámetros de obtención de mapas de profundidad	
Calidad	Medio
Nivel de filtrado	Leve
Tiempo de procesamiento	46 minutos 1 segundo
Uso de memoria	3.27 GB
Parámetros de generación de la nube densa	
Tiempo de procesamiento	1 hora 2 minutos
Uso de memoria	6.93 GB
Versión del programa	1.7.0.11701



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

43
554
SUIV

Tamaño de archivo	1.41 GB
Modelo	
Caras	22,037,669
Vértices	11,043,311
Cobres de vértices	3 bandas, uint8
Textura	4,096 x 4,096, 4 bandas, uint8
Parámetros de obtención de mapas de profundidad	
Calidad	Media
Nivel de filtrado	Leve
Tiempo de procesamiento	46 minutos 1 segundo
Uso de memoria	3.27 GB
Parámetros de reconstrucción	
Tipo de superficie	Arbitrario
Origen de datos	Nube de puntos densa
Interpolación	Habilitada
Máscaras volumétricas estrictas	No
Tiempo de procesamiento	1 hora 31 minutos
Uso de memoria	41.22 GB
Parámetros de texturizado	
Modo de mapeado	Genérico
Modo de mezcla	Mosaico
Tamaño de textura	4,096
Habilitar el cierre de agujeros	Sí
Habilitar el filtro de efecto fantasma	Sí
Tiempo de mapeado en UV	11 minutos 29 segundos
uso de memoria para mapa UV	2.62 GB
Tiempo de mezcla	20 minutos 3 segundos
Uso de memoria durante la mezcla	5.63 GB
Versión del programa	1.7.0.11701
Tamaño de archivo	969.65 MB
Modelo de teselas	
Textura	3 bandas, uint8
Parámetros de reconstrucción	
Origen de datos	Malla
Tamaño de tesela	256
Número de caras	Baja
Habilitar el filtro de efecto fantasma	No
Tiempo de procesamiento	1 hora 43 minutos
Uso de memoria	3.37 GB
Versión del programa	1.7.0.11701
Tamaño de archivo	1.62 GB
MDE	
Tamaño	10,754 x 15,233
Sistema de coordenadas	MAGNA-SIRGAS / Colombia Bogota zone (EPSG::3116)
Parámetros de reconstrucción	
Origen de datos	Nube de puntos densa
Interpolación	Habilitada
Tiempo de procesamiento	1 minuto 54 segundos
Uso de memoria	306.64 MB
Versión del programa	1.7.0.11701
Tamaño de archivo	264.11 MB
Ortomosaico	
Tamaño	37,192 x 49,672
Sistema de coordenadas	MAGNA-SIRGAS / Colombia Bogota zone (EPSG::3116)
Colores	3 bandas, uint8
Parámetros de reconstrucción	



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

44
559-513

Modo de mezcla	Mosaico
Superficie	MDE
Permitir el cierre de agujeros	Si
Habilitar el filtro de efecto fantasma	No
Tiempo de procesamiento	18 minutos 14 segundos
Uso de memoria	4.50 GB
Versión del programa	1.7.0.11701
Tamaño de archivo	20.71 GB
Sistema	
Nombre del programa	Agisoft Metashape Professional
Versión del programa	1.7.0 build 11701
OS	Windows 64 bit
RAM	63.88 GB
CPU	AMD Ryzen Threadripper 1920X 12-Core Processor
GPU(s)	NVIDIA GeForce GTX 1070 Ti

45
596

4. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE

4.1. Localización

El Distrito de Riego está localizado en la zona central del Departamento del Tolima, a 50 km al oriente de Ibagué capital del Departamento y a 150 km de Bogotá capital de la República. Su jurisdicción comprende los municipios de Espinal, Guamo, Flandes y San Luis.

Figura 24. Localización de la zona de estudio.



Fuente: Google Earth Pro 2022.

4.2. Esquema general de las estructuras existentes

El sistema en general, se compone de un canal de aducción complementado con un dique en concreto, que funciona como un fusible, aguas arriba del sistema de captación sobre el río Cucuana, localizado como se puede evidenciar en la imagen.

El sistema de captación se compone de una bocatoma lateral; un canal de conducción revestido de sección rectangular, desde la salida de la captación hasta el Desarenador y un canal complementario de lavado a un costado del desarenador de sección trapezoidal revestido en concreto, para realizar la entrega del caudal producto del lavado del Desarenador y retornarlo al RIO CUCUANA.

46
557-547

Figura 25. Estructuras existentes.



Fuente: Consultor.

Las estructuras que se encontraron en la inspección física del canal de riego Cucuana son las siguientes:

- ✓ Captación (bocatoma lateral). Estructuras de entrada al sistema.
- ✓ Canal de conducción, (Canal de sección rectangular revestido en concreto).
- ✓ Compuertas y Vertederos, para derivaciones, medición de caudales y control de niveles.
- ✓ Desarenador (Concreto reforzado).
- ✓ Bypass (Canal rectangular revestido en concreto reforzado).
- ✓ Descargas, o estructuras de entrega.
- ✓ Canal de lavado, (Canal de sección trapezoidal revestido en concreto).

4.3. Captación ✓

Las captaciones son las estructuras hidráulicas que permiten captar agua desde la fuente hídrica hasta la estructura hidráulica que logra alimentar el sistema. La fuente hídrica puede ser una corriente natural, un embalse o un depósito de agua subterránea, en este caso se trata de una captación en corriente natural.

47
558
503

Las bocatomas u obras de toma, son estructuras hidráulicas, que se construyen en un río o un canal, con el objetivo principal de captar, o desviar, una parte o el total del Caudal de agua que escurre por el cauce.

Figura 26. Vista aérea del sistema de Captación actual.



Fuente: Consultor.

Habitualmente, estas obras están destinadas a proveer de agua al sector agrícola, la generación de energía eléctrica, consumo de agua para población rural y urbana, la industria y la minería, en este caso el uso es agrícola.

Pueden llegar a ser obras muy complejas, y en su diseño intervienen prácticamente todas las especialidades de la ingeniería civil. En muchos casos los diseños propuestos son verificados por medio de modelos a escala reducida (modelos físicos) debido a la complicación de los fenómenos.

Se pueden clasificar desde distintos puntos vista, ya sea por su envergadura, su objetivo, su permanencia en el tiempo, sus características particulares y los materiales de los que están construidas.

48
559

Figura 27. Vista frontal de la Captación.




Fuente: Consultor.

Figura 28. Vista lateral de la Captación.



Fuente: Consultor.

	EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.	
	Contrato: 086/2021 - Revisión: 2	Fecha: enero 2022.

49
560

El sistema de captación se puede clasificar desde distintos puntos vista, ya sea por su tipología, su funcionalidad, su vida útil medida en unidad de tiempo, las características geométricas, los materiales que la componen principalmente.

Así entonces, los sistemas de captación tipo bocatoma lateral deben cumplir, entre otras, con tres características de importancia:

- ✓ Su funcionalidad debe permitir captar el caudal para el cual fueron diseñadas, con el nivel mínimo de agua en el cauce, siempre que ese caudal esté disponible.
- ✓ La geometría del sistema debe permitir el paso de los caudales máximos en los momentos en que se presente caudal máximo de diseño en el caso en que se presente.
- ✓ La operación del sistema no debe producir modificaciones de las condiciones del tránsito del agua y de los sólidos arrastrados, que puedan provocar daños en construcciones vecinas que afecten como tal propiedad privada, pública o en el medioambiente.

De esta manera, una bocatoma debe contener los siguientes elementos:

- ✓ Una barrera transversal, que puede ser total o parcial en el cauce, con la funcionalidad de contener el agua y regular su nivel para introducirla en un canal o zanja de aducción. La barrera debe permitir el paso de los excedentes de agua y de las crecidas. Cuando el nivel de agua en el cauce es suficientemente alto de manera natural, se prescinde de la barrera.
- ✓ Un canal o zanja de aducción, generalmente lateral, por el que se deriva el caudal captado.
- ✓ Una estructura de control (compuerta), que permite manejar el ingreso del agua desde el canal de aducción al canal que conduce finalmente las aguas a los puntos de consumo.

En las imágenes aéreas tomadas en campo se puede evidenciar que el sistema actual cumple con los elementos básicos de un sistema de captación como este, sin embargo, su estructura física se encuentra deteriorada, requiere mantenimiento, reforzamiento en su estructura y complementarla con sistemas de seguridad que permitan una mejor funcionalidad en momentos de emergencia por crecientes en la fuente hídrica y evitar suspensiones en la continuidad del servicio prestado por la entidad.

50
561

Figura 29. Vista aérea del sistema de Captación.



Fuente: Consultor.

En la imagen se puede evidenciar los componentes del sistema de captación actual, las compuertas de lavado que permiten realizar labores de mantenimiento al en su apertura máxima, de manera controlada.

Figura 30. Vista de lavado en la Captación.



Fuente: Consultor.

51
562

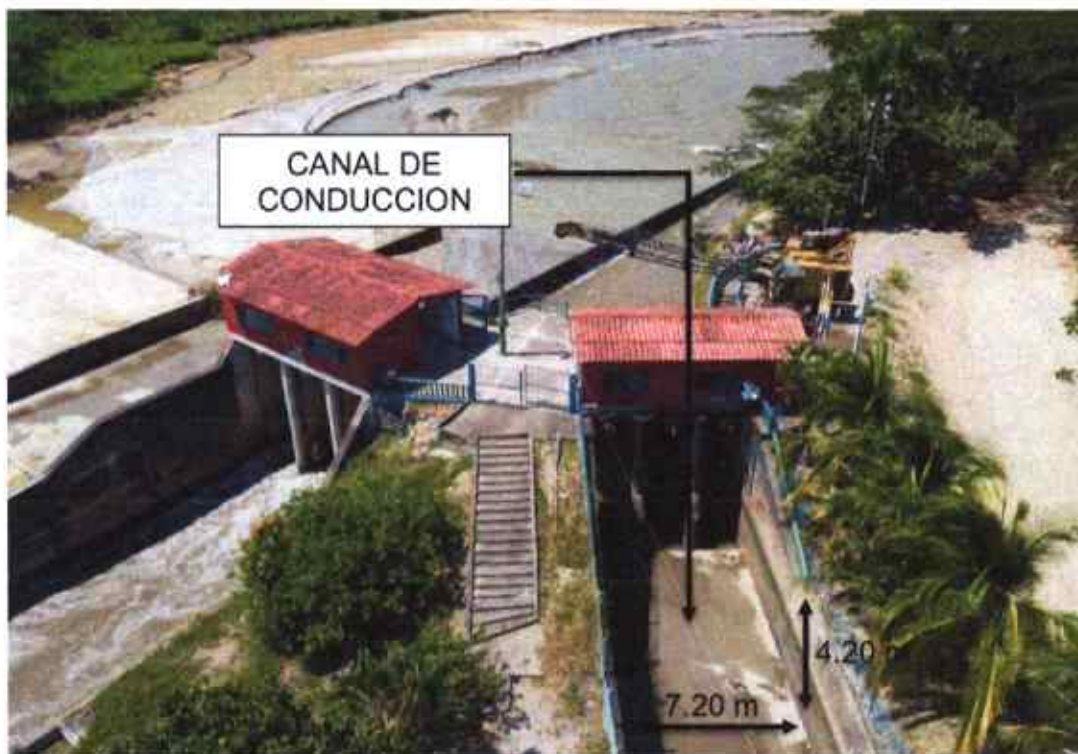
4.4. Canal de conducción.

El canal de conducción conecta el sistema de captación (Bocatoma lateral) con el sistema de desarenado (Desarenador); tiene una transición de entrada, una curva horizontal y un tramo recto, paralelo a la corriente natural, hasta el desarenador.

Es un canal de sección rectangular, cuya sección se compone por una base de 7.20 metros y altura de 4.20 metros, la característica principal es que su geometría la compone una baja pendiente, lo que asegura un régimen de flujo subcrítico, que normalmente se diseña para recibir los caudales en los niveles máximos de agua que puede lograr captar la bocatoma lateral y que evita desgaste por velocidades altas.

Es de gran importancia que su geometría se identifique por ser de corta longitud y en algunos casos, cuando las condiciones topográficas de la zona de captación lo permiten, sea eliminado el canal de conducción, ya que el mismo conduce agua con material de arrastre que puede generar desgaste prematuro de la estructura, ya que se encuentra ubicado antes de la estructura del desarenador.

Figura 31. Vista aérea del canal de conducción.



Fuente: Consultor.

52
563

4.5. Desarenador.

Es una obra destinada a recolectar y eliminar las partículas sólidas de tamaño desde 0.10 mm hasta 1.00 mm (arenas) que hayan ingresado desde el sistema de captación hasta el canal de conducción.

Se puede evidenciar que es una obra de gran dimensión, su construcción puede ser de muy alto costo, su función es fundamental para cualquier sistema hidráulico ya que su ausencia puede generar el desgaste en las estructuras hidráulicas producto de la fricción que puede generar estas partículas solidas con las estructuras que contemple el sistema objeto de estudio.

Figura 32. Vista aérea del Desarenador.



Fuente: Consultor.

El sistema evidenciado se compone de diversos subsistemas que hacen que el sistema realice su función con normalidad, y realice el proceso de sedimentación, en donde las partículas en suspensión, en un medio en reposo, por acción de la gravedad se sedimentan en el fondo del mismo.

53
564/15

El primer subsistema del desarenador es el sistema de compuertas, que permiten la entrada al desarenador, las compuertas también realizan la apertura o cierre del paso del caudal captado al sistema bypass, esto dependerá de procesos de limpieza del desarenador.

Figura 33. Vista aérea del canal de conducción.



Fuente: Consultor.

Es importante definir que el desarenador es un tanque sedimentador cuyas dimensiones dependen del caudal de diseño del sistema, de la distribución granulométrica de los sedimentos en suspensión que transporta la corriente natural y de la eficiencia de remoción, esta eficiencia de remoción debe oscilar entre el 60 y el 80% del sedimento que entra al tanque.

En el fondo se puede evidenciar que cuenta con un espacio disponible para recibir los sedimentos en suspensión que se retienen por fuerzas gravitacionales; estos sedimentos son removidos periódicamente mediante lavado hidráulico o procedimientos mecánicos, en algunos casos manuales, pero no es recomendado.

El segundo subsistema se compone del canal de transición del sistema de conducción al Desarenador.

Figura 34. Vista aérea del canal de transición.



Fuente: Consultor.

Figura 35. Vista aérea del canal de transición.

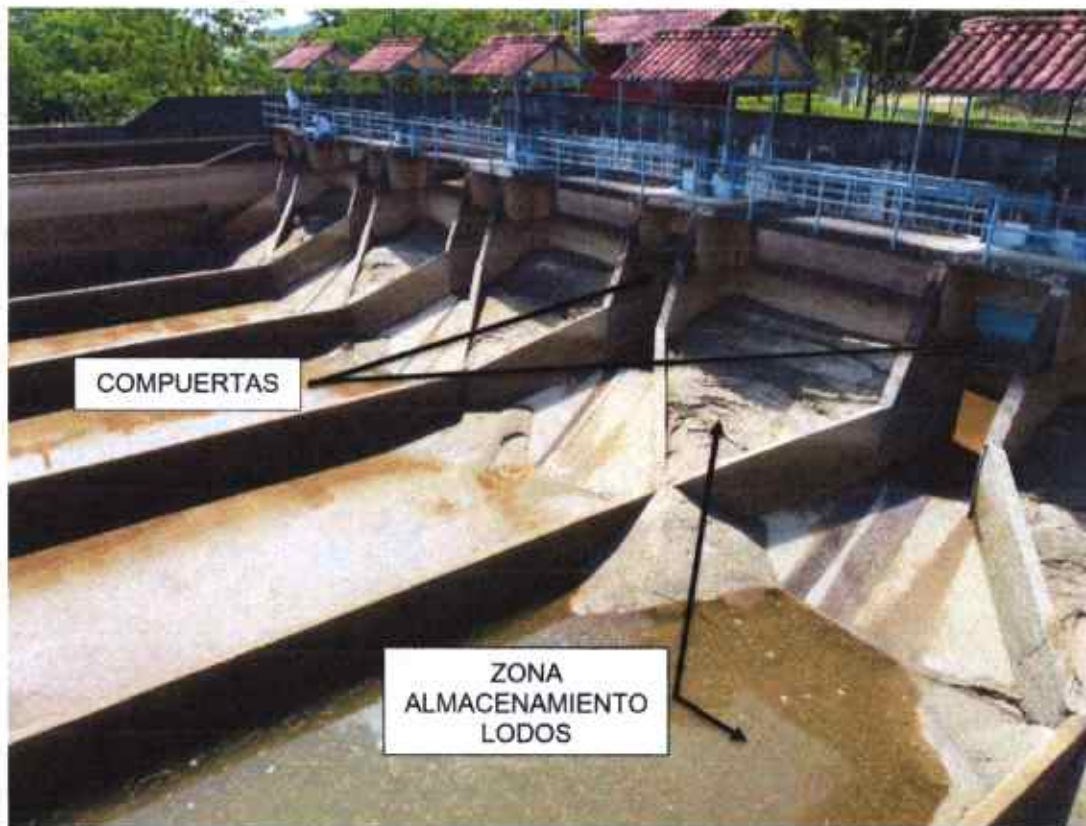


Fuente: Consultor.

55
506
506

El tercer subsistema del desarenador se compone de la entrada al desarenador que esta entre el canal de transición, y la zona de sedimentación, la cual obliga a las líneas de flujo a descender con rapidez, de manera que sedimente el material más grueso inicialmente y posteriormente se quede en la zona de almacenamiento de lodos.

Figura 36. Vista aérea de entrada al Desarenador.



Fuente: Consultor.

En este subsistema es de gran importancia aumentar el área transversal para que el sistema del Desarenador funcione de manera eficiente y cumpla su principal función, que se basa en sedimentar las partículas por acción de fuerzas gravitacionales y el efecto de la disminución de la velocidad del flujo a través del sistema.

56
567 57

El cuarto subsistema contempla la zona de acceso al sistema de conducción que debe pasar por un canal de transición inicialmente, para ello el flujo realiza su acceso al sistema mediante un sistema tipo vertedero a través de unas rejillas de acceso.

Figura 37. Vista aérea de salida del Desarenador.



Fuente: Consultor.

Se puede evidenciar que en la zona baja del subsistema se encuentran las compuertas de acceso al canal de limpieza del desarenador, su función principal es apertura las compuertas para realizar la limpieza del desarenador, realizando la entrega a un BOX CULVER que conduce el flujo a un canal trapezoidal para retornar el caudal al cuerpo de agua, que en este caso es el RIO CUCUANA.

La apertura de estas compuertas permite de igual manera generar la entrega de un caudal ecológico en condiciones de funcionamiento normal del sistema.

4.6. Canal limpieza Desarenador.

Las obras de control y excedencia son estructuras que forman parte de un canal o una presa, ya sea de almacenamiento o derivación y cuya función es la de permitir la salida de los volúmenes de agua excedentes a los de aprovechamiento, en este caso un caudal ecológico.

Figura 38. Vista aérea de salida del canal de limpieza del desarenador.



Fuente: Consultor.

Lo anterior establece de manera tal que la condición de apertura de las compuertas del desarenador logre regular la capacidad de aprovechamiento del canal, es de esta manera que el canal se encuentre lleno hasta su nivel de conservación o máximo de operación controlando la obra de excedencias.

La capacidad de una obra de excedencia la determinan las especificaciones de diseño, las características del canal y el programa de operación de la propia obra.

Además de tener suficiente capacidad, la obra de excedencias debe ser hidráulica y estructuralmente adecuada y con las descargas localizadas de manera que no erosionen el pie de la cortina u otras estructuras existentes aguas abajo.

5. EVALUACION HIDRAULICA DEL SISTEMA

5.1. Análisis Hidrológico

En un estudio realizado en el año 1989 por parte del ministerio de agricultura con datos de la estacion hidrometrica Corea, que se encuentra ubicada a lo largo del Rio Cucuana en la cordillera central en el departamento de Tolima, y un periodo de 17 años comprendido entre 1971 y 1987 propoorcionados por el HIMAT (Instituto Colombiano de Hidrologia, Metereologia y Adecuación de Tierras), se elaboraron curvas de frecuencia a partir de los datos obtenidos mediante el programa de computador Consolidated Frecuency Analisys (SFA) y cuyos resultados para diferentes periodos de retorno según la distribución Gumbel.

Tabla 8. Resultados Estudio Río Cucuana.

P%	Tr (años)	Q (m3/s)
50	2	18.50
80	5	13.80
90	10	11.20
95	20	9.20
98	50	7.10
99	100	5.90

Se determino al final del estudio que el caudal mínimo en este rio, tomado como el caudal de permanencia en la cuenca del 97.3% del año es de: 12 m3/s. A partir de curvas de duración de caudales diarios, para el caudal máximo, se determinó que el nivel máximo se alcanza sobre la cota 357 msnm en el punto de captación.

Figura 39. Esquema de la cota máxima de inundación.



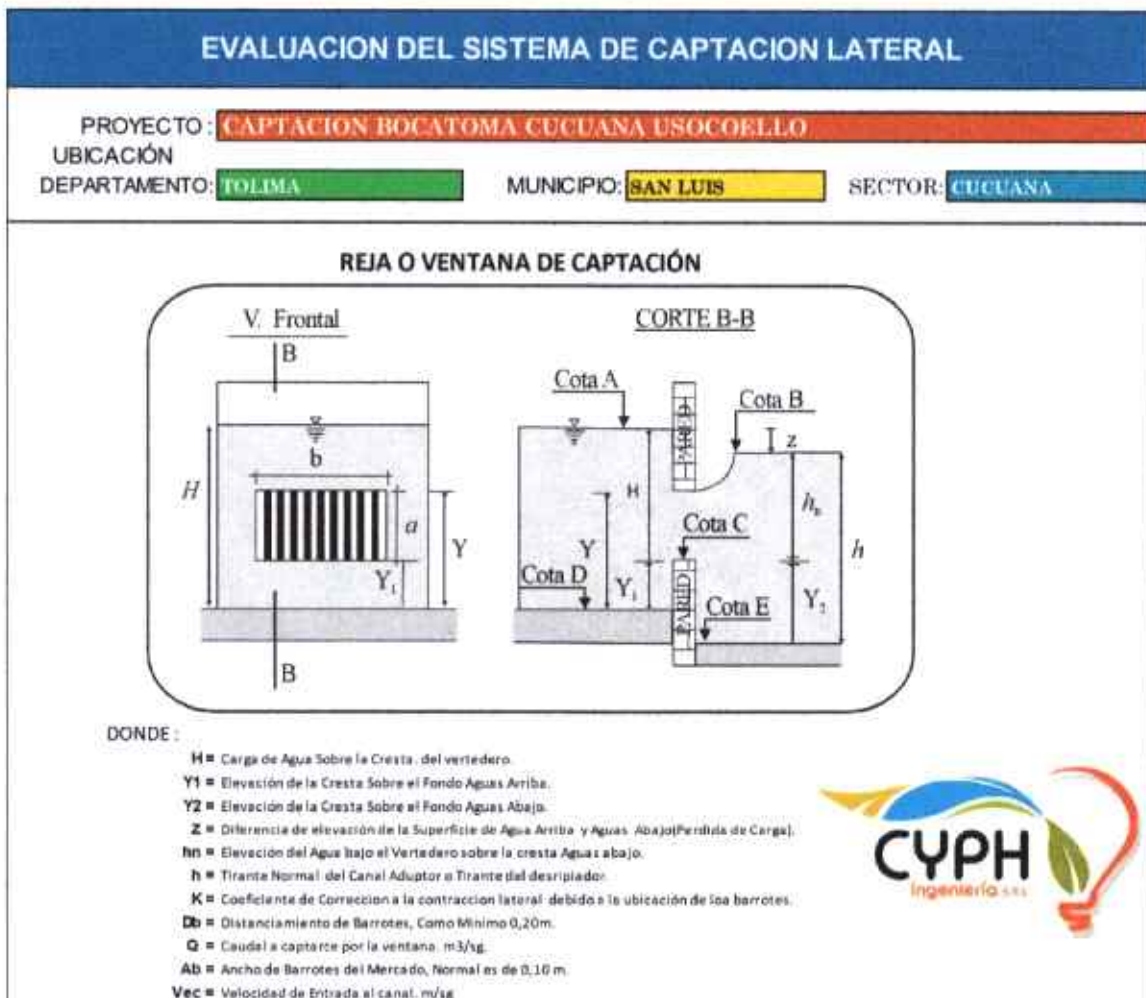
Fuente. Consultor.

59
570

5.2. Análisis del sistema de captación.

Debido a que actualmente el sistema de captación se compone de una rejilla a filo de agua tipo bocatoma lateral, con una presa y un vertedero adicional a y una compuerta de lavado, se realiza el análisis hidráulico para garantizar que el sistema opere de manera acorde y que el mismo logre captar un caudal máximo de **10.91 m³/s**, a lo cual se analiza lo siguiente:

El parámetro inicial consiste en que el sistema está compuesto por una **BOCATOMA LATERAL**, captándose mediante una rejilla de captación y logra conducir el caudal captado aguas abajo, debido a que aguas arriba de la captación es en terreno natural, los parámetros hidráulicos para el cálculo están basados en mediciones de campo.





EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

60
577 / 561

EVALUACION DEL SISTEMA DE CAPTACION LATERAL

PROYECTO: **CAPTACION BOCATOMA CUCUANA USOCOELLO**

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **TOLIMA**

MUNICIPIO: **SAN LUIS**

SECTOR: **CUCUANA**

INGRESE DATOS DE ACUERDO AL GRAFICO:

Cota A = **10.20** m
 Cota B = **10.10** m
 Cota C = **9.20** m
 Cota D = **8.20** m
 Cota E = **8.20** m

Q = **10.91** m³/sg
 Db = **0.20** CUMPLE
 Ab = **0.10** m
 Vec = **1.00** m/sg
 Gravedad = **9.81** m/sg
 K = **0.85**

Y1 = 1.00
 H = 1.00
 Z = 0.10
 Y2 = 1.00
 hn = 0.90
 h = 1.90 = 1.90 CONFORME

1.- Hallando Factor (M)

KONOVALOF

M = **2.038**

BAZIN

M = **2.056**



2.- Para considerar sumergido el vertedero debe de cumplir las siguientes condiciones:

A.- h > Y2
 1.90 > 1.00 CUMPLE Y EXISTE SUMERSION
 B.- Z/Y2 < 0.70
 0.10 < 0.70 CUMPLE Y EXISTE SUMERSION

3.- Existe Sumerción, hallamos factor (S).

S = **0.3996**

4.- Cálculo (b) sin barrotes.

b = **15.62** m = **15.6**

5.- Número de Espacios de la Ventana (Ne)

Ne = **78.11**

78.10 Espacios tendra nuestro diseño.

6.- Número de Barrotes (Nb)

Nb = **77**

EVALUACION DEL SISTEMA DE CAPTACION LATERAL

PROYECTO: **CAPTACION BOCATOMA CUCUANA USOCOELLO**

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **TOLIMA**

MUNICIPIO: **SAN LUIS**

SECTOR: **CUCUANA**

7.- Espacio Total de Barrotes (Eb).

$$E_b = N_b \cdot A_b$$

$$E_b = 7.71$$

8.- Ancho Total de la Ventana de Captación (B).

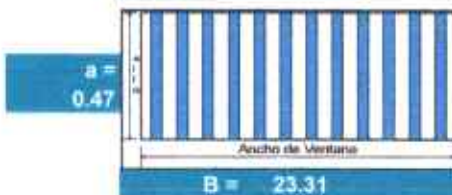
$$B = 23.3 \text{ m.}$$

9.- Las Medidas de la Ventana seran:

$$a = 0.47$$

Área del Diseño:

$$A = 10.91 \text{ m}^2$$



10.- Se puede Mejorar el Diseño.

Ingrese valor de la base de la ventana.

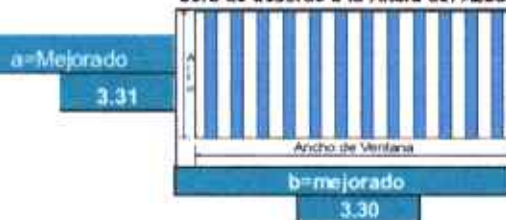
Para Mejorar el diseño se tantea

$$b = 3.30 \text{ Ingrese Valor}$$

$$a = 3.31$$

Nota importante.

Será de acuerdo a la Altura del Azud.



Área de Diseño Mejorado.

$$A = 10.91 \text{ m}^2$$

CONFORME

De esta manera se realiza el análisis de la capacidad de la sección hidráulica del sistema de captación en donde se verifica que la captación existente es capaz de realizar la captación del caudal concesionado.

Así mismo existe la compuerta de lavado para lograr garantizar el caudal concesionado que en este caso es de **10.91 m³/s**. En momentos de turbiedad es necesario recurrir al lavado ya que al tener material en la parte inferior del canal se genera una reducción de la sección hidráulica que disminuye el caudal de captación, así mismo el Desarenador cuenta con una compuerta de excesos que garantiza que el caudal no concesionado retorne nuevamente al río, que para este caso debe ser de **40.68%** de la fuente hídrica presente.

A continuación, se puede evidenciar una imagen en 360 del sector aguas arriba de la captación.

<https://www.google.com/maps/@3.9963074,-75.1339951,3a,75y,160h,90t/data=!3m4!1e1!3m2!1sAF1QipMjPilaMtcQZilc1ZpSU NehW9moCnqAqVEQ3UYC!2e10>


Figura 40. Compuertas de lavado Captación CUCUANA - USOCOELLO.



Fuente: Consultor.

A continuación, se puede evidenciar una imagen en 360 del sector aguas abajo de la captación.

https://www.google.com/maps/@3.9960306,-75.1336517,3a,75y,200h,70t/data=!3m4!1e1!3m2!1sAF1QipOdAoYICzb2NsrvcuV bpgl9HUlixim_UoE6IbE!2e10

	EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.	
	Contrato: 086/2021 - Revisión: 2	Fecha: enero 2022.

63
514 564

5.3. Análisis del Desarenador

Los criterios de diseño utilizados para la evaluación del sistema de tratamiento primario (DESARENADOR), son los establecidos por el RAS-2000 y sus modificaciones de acuerdo a la Resolución 2023 de noviembre de 2009 y la Resolución 330 de junio de 2017, que deben tenerse en cuenta en cada una de las estructuras del componente, con el fin de garantizar su seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, sostenibilidad dentro del nivel de complejidad determinado.

5.3.1. Cálculos hidráulicos de la capacidad existente

El sistema de tratamiento primario (Desarenador) tiene como objeto la remoción de partículas hasta el tamaño de arenas, y está dividido en 4 zonas:

Zona I Entrada al Desarenador

Constituida entre la cámara de quietamiento y una cortina, la cual obliga a las líneas de flujo a descender con rapidez, de manera que sedimente el material más grueso inicialmente.

Zona II Zona de Sedimentación

Es la zona donde se sedimentan todas las partículas restantes y en donde se cumple en rigor con las leyes de sedimentación.

Zona III Salida del Desarenador

Constituida por una rejilla, el vertedero de salida, y el canal de recolección, esa zona debe ser una zona de transición, con el fin de regular la velocidad del flujo.

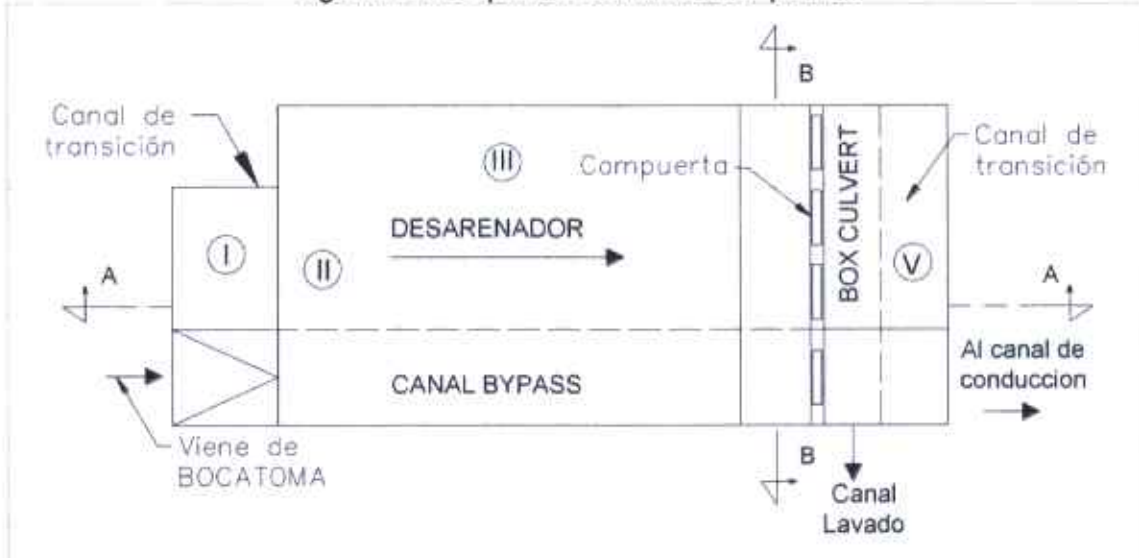
Zona IV Almacenamiento de Lodos

Comprende el volumen entre la cota de profundidad útil en la zona III y el fondo del tanque. El fondo tiene pendientes longitudinales y transversales hacia la tubería de lavado.

Con el fin de evaluar el sistema y determinar si está cumpliendo con los parámetros mínimos que requiere como tal el sistema para poder funcionar de manera óptima, se presenta a continuación una esquematización del cálculo aproximado de algunas estructuras que hacen parte del sistema y que van a influir en su funcionamiento óptimo y así lograr sedimentar las partículas con rango de tamaño entre 0.05 mm y 1 mm para garantizar que se están removiendo arenas y así lograr mitigar el efecto que tiene como tal la tubería al entrar en contacto con estas partículas e influir en su desgaste prematuro.

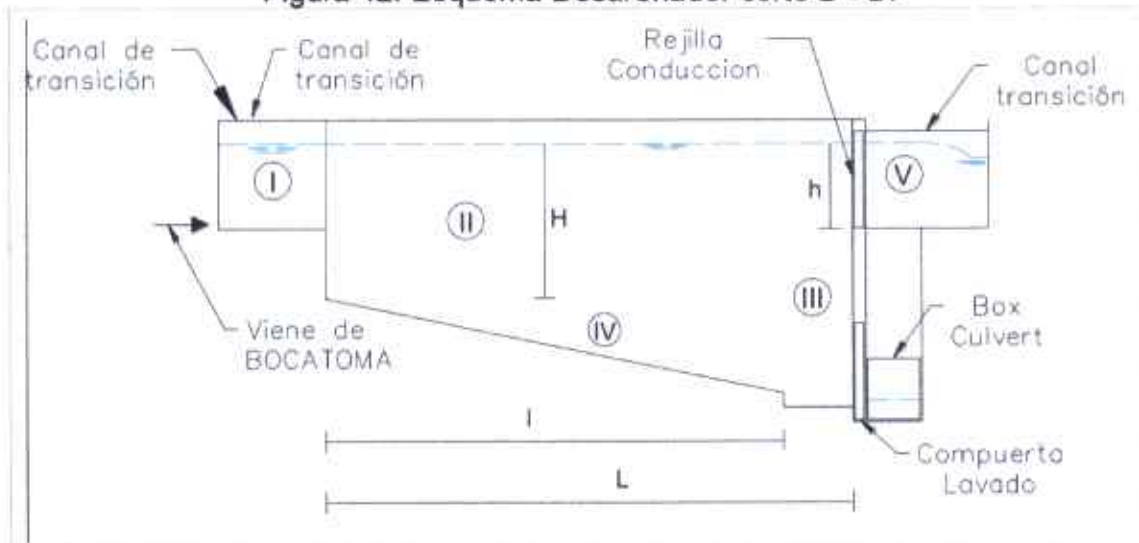
515 69 563

Figura 41. Esquema Desarenador planta.



Fuente: Consultor.

Figura 42. Esquema Desarenador corte B - B.

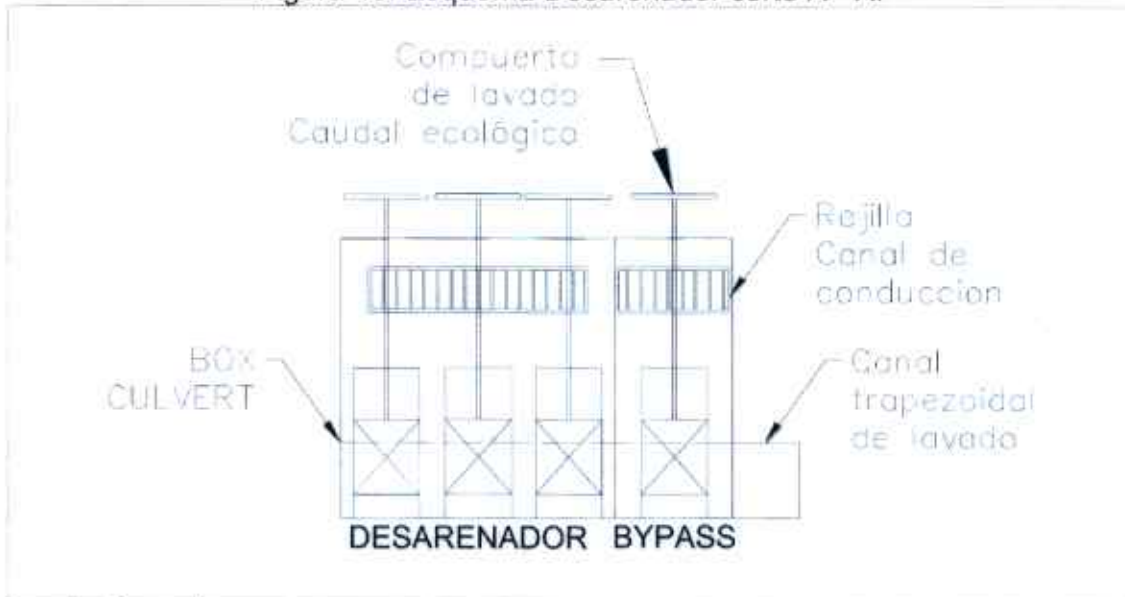


Fuente: Consultor.

A continuación, se puede evidenciar una imagen en 360 del sector del DESARENADOR.

<https://www.google.com/maps/@3.9968224,-75.1301117,3a,75y,280h,90t/data=!3m4!1e1!3m2!1sAF1QipOi3m8mJQoRbJuvQZiJA79lepJ9mYRCWqpABfe2!2e10>

Figura 43. Esquema Desarenador corte A - A.



Fuente: Consultor.

Es así como se calcula el Volumen Útil del Desarenador:

$$V_{Util} = L_{Util} * B * H_{Util}$$

En donde:

- V_{Util} = Volumen útil del Desarenador en la zona de sedimentación.
- L_{Util} = Longitud útil del Desarenador en la zona de sedimentación.
- B = Ancho del Desarenador.
- H_{Util} = Altura útil del Desarenador.

Datos de entrada

Caudal de análisis	10.91 (l/s)
Diámetro de partículas removidas	0.05 mm
Temperatura	12 °C
Peso específico de la partícula	2.65 (gr/cm ³)
Peso específico del agua	1.0 (gr/cm ³)
H profundidad Útil	2.7 m
H Lodos	1.10 m



577 66
56X

Por lo tanto conociendo la temperatura del agua $T = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, se procede a realizar el cálculo de la viscosidad cinemática:

$$\mu = \frac{0.01309 * 33.3}{23.3 + T}$$

En donde:

- μ = Viscosidad cinemática (cm²/s).
- T = Temperatura del agua en grados centígrados (°C).

$$\mu = \frac{0.01309 * 33.3}{23.3 + 12^{\circ}\text{C}}$$

$$\mu = 0.01235 \text{ cm}^2/\text{s}$$

De esta manera utilizando la teoría de la sedimentación desarrollada por Hazen y Stokes, en donde se concluye que la velocidad de sedimentación de una partícula es directamente proporcional al cuadrado del diámetro de esta.

$$V_s = \frac{g}{18} * \frac{(\rho_s - \rho)}{\mu} * d^2$$

En donde:

- V_s = Velocidad de sedimentación (cm/s).
- μ = Viscosidad cinemática (cm²/s).
- ρ_s = Peso específico de la partícula (2.65).
- ρ = Peso específico del Agua (1.00).
- g = Aceleración de la gravedad (981 cm/s²).
- d = Diámetro de la partícula (cm).

$$V_s = \frac{981}{18} * \frac{(2.65 - 1.00)}{0.01235} * 0.005^2$$

$$V_s = 0.182 \text{ cm/s}$$

$$V_s = 0.182 \text{ cm/s}$$

De esta manera se realiza el cálculo del tiempo de sedimentación:

$$t_s = \frac{h_u}{V_s}$$



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

578.67
560

$$t_s = \frac{270 \text{ cm}}{0.182 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}$$

$$t_s = 1,483.52 \text{ s}$$

Se calcula el Numero de Reynolds para lo cual este debe ser inferior o igual a 1.0.

$$Re = \frac{V_s * d}{\mu}$$

$$Re = \frac{0.182 * 0.005}{0.01235}$$

$$Re = 0.074 < 1.00 \text{ Ok}$$

Tabla. Número de Hazen (Vs/Vo)

Condiciones	Remoción %							
	87.5	80	75	70	65	60	55	50
n = 1	7.00	4.00	3.00	2.30	1.80	1.50	1.30	1.00
n = 3	2.75		1.66					0.76
n = 4	2.37		1.52					0.73
Máximo Teórico	0.88		0.75					0.50

Fuente: Tabla 9.3 Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados

De la tabla del número de Hazen se asumen los siguientes datos:

Grado de desarenador n= máximo teórico.

Porcentaje de remoción 87.5%

Número de Hazen 0.88

Relación longitud: ancho 3:1



579 68
519

Es así como se calcula el periodo de retención hidráulico de la siguiente manera:

$$\theta = 0.88 * t_s$$

$$\theta = 0.88 * 1,483.52 \text{ s}$$

$$\theta = 1,305.49 \text{ s}$$

$$\theta = 21.76 \text{ minutos}$$

Cumple con el tiempo de retención mayor a 20 minutos

El volumen del tanque será:

$$V = \theta * Q$$

$$V = 1,305.49 \text{ s} * 10.91 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$V = 14,242.95 \text{ m}^3$$

El área superficial del tanque es:

$$A_s = \frac{V}{H}$$

$$A_s = \frac{14,242.95 \text{ m}^3}{2.70 \text{ m}}$$

$$A_s = 5,275.16 \text{ m}^2$$

Donde las dimensiones del tanque serán para L: B = 3:1

$$B = \sqrt{\frac{A_s}{3}}$$

$$B = \sqrt{\frac{5,275.16 \text{ m}^2}{3}}$$

$$B = 41.90 \text{ m}$$

Figura 44. Esquema Desarenador 3D.



Fuente: Consultor.

$$L=3*B$$

$$L=3*41.90 \text{ m}$$

$$L= 125.80\text{m}$$

La carga hidráulica superficial para el tanque será de:

$$q = \frac{Q}{As}$$

$$q = \frac{10.91}{5,275.16}$$

$$q = 0.002068 \text{ m}^3/\text{m}^2*\text{s}$$

$$q = 178.69 \text{ m}^3/\text{m}^2*\text{d}$$

El valor no cumple con el rango de la carga hidráulica que es entre 15 y 80 $\text{m}^3/\text{m}^2*\text{d}$



581 70

$$V_o = q = 0.002068 \text{ m/s} = 0.21 \text{ cm/s}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{V_o * 18 * \mu}{g * (P_s - P)}}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{0.21 * 18 * 0.01235}{981 * 1.65}}$$

$$d_o = 0.0053 \text{ cm}$$

$$d_o = \mathbf{0.053 \text{ mm}}$$

El material en suspensión transportado por el agua es básicamente arena muy fina. Se puede clasificar de la siguiente manera, de acuerdo con el tamaño de las partículas:

Tabla 9. Clasificación del material en suspensión, según su tamaño

Material	Diámetro (mm)	Material	Diámetro (mm)
Gravilla:		Fango:	
Gruesa	> 2.00	Grueso	0.05 - 0.01
Fina	2.00 - 1.00	y medio	0.01 - 0.005
		Fino	
Arena:		Arcilla	
Gruesa	1.00 - 0.50	Gruesa	0.005 - 0.001
Media	0.50 - 0.25	y media	0.001 - 0.0001
Fina	0.25 - 0.10	Fina	
Muy Fina	0.10 - 0.05	Coloidal	< 0.0001

Fuente: Tabla 9.1 Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados

La relación de tiempos es igual a la relación de velocidades, es decir:

$$\frac{\theta}{t} = \frac{V_s}{V_o} = \frac{0.182}{0.066} = 2.75$$

En condiciones teóricas, se removerían partículas hasta un diámetro igual a 0.03 mm, pero al tener en consideración las condiciones reales (flujo no uniforme, corrientes de densidad, cortos circuitos, zonas muertas, velocidad horizontal variable), el diámetro máximo posible de ser removido se aumenta a 0.05 mm



71
582

La velocidad horizontal será:

$$V_h = \frac{Q}{W} = \frac{V_{ox}L}{H}$$
$$V_h = \frac{10.91}{2.7 \cdot 41.90} \times 100 = \frac{0.21 \times 110}{2.7}$$
$$V_h = 8.55 \frac{cm}{s}$$

La velocidad horizontal máxima es:

$$V_h \text{ máx} = 20V_s = 20 \cdot 0.182 = 3.64 \text{ cm/s}$$

Cumple con respecto a la velocidad de sedimentación al estar por debajo de la velocidad horizontal máxima y la velocidad de resuspensión máxima es :

$$V_r = \sqrt{\frac{8k}{f}} g(P_s - P)d$$

Para el caso de la sedimentación de arenas, el valor de k es igual a 0.04 mientras que para sedimentación por la simple acción de la gravedad (no hay coagulación) el valor de f es igual a 0.03 (todos los demás términos quedan como iguales)

$$V_r = \sqrt{\frac{8 \cdot 0.04}{0.03}} \cdot 981 \cdot 1.65 \cdot 0.005 = 9.29 \frac{cm}{s}$$

5.4. Chequeo de estructuras hidráulicas complementarias

Debido a que actualmente el sistema de captación se compone de una bocatoma lateral, también cuenta con una estructura de desarenado.

Figura 45. Compuertas de acceso DESARENADOR CUCUANA - USOCOELLO.



Fuente: Consultor.

Figura 46. Compuertas salida del DESARENADOR CUCUANA - USOCOELLO.



Fuente: Consultor.

73
584-54

Figura 47. Canal de lavado del DESARENADOR CUCUANA - USOCOELLO.



Fuente: Consultor.

En la imagen anterior se puede identificar la salida al canal de lavado del desarenador cuenta con una compuerta de salida, para patronar el caudal de salida se debe determinar la altura a la cual debe quedar esta compuerta para determinar el caudal de retorno, para ello se utiliza la ecuación del orificio sumergido.

$$Q = C_d * A * \sqrt{2 * g * H}$$

En donde:

- Q = Caudal
- C_d = Coeficiente de gasto.
- H = Altura de la lamina de agua.
- A = Area del orificio.

Para la condicion de la compuerta rectangular se tiene que:

$$Q = C_d * B * Y * \sqrt{2 * g * H}$$

49
505

Los coeficientes de gasto se pueden evidenciar en la siguiente tabla:

Tabla 10. Coeficientes de gasto.

Cv	1	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95
Cc	0.586	0.6	0.615	0.631	0.647	0.664
Cd	0.586	0.594	0.603	0.612	0.621	0.631

Fuente: Tabla 9.1 Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados

Aplicando ecuación se tiene:

$$Q = 0.58 * 2 * 1.40 \text{ m} * 0.10 \text{ m} * \sqrt{2 * 9.81 * 4.90 \text{ m}}$$

$$Q = 1.46 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Figura 48. Chequeo de apertura de compuertas de lavado.



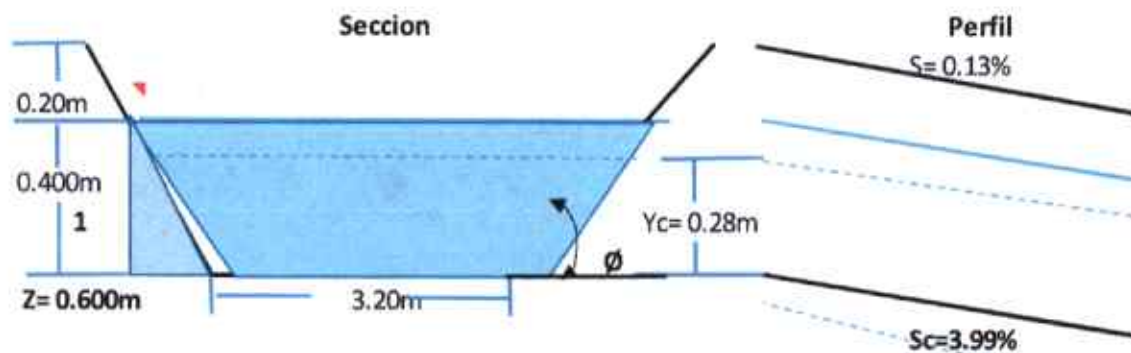
Fuente: Consultor.

75
586

La altura de la lámina de agua que puede conducir el canal de limpieza del desarenador es el siguiente:

Parametros		Valor
Ancho inferior	B1	3.200m
Profundidad/Tirante	Y1	0.400m
Talud	Z1	1.0:1
Pendiente Longitudinal	S1	0.13%
Coefficiente de Manning	n1	0.0160
Material Transportado	C	0.580

ESQUEMA GENERAL



CALCULOS HIDRAULICOS CANAL DE ENTRADA TRAPEZOIDAL

Area	A1	1.360m ²	
Perimetro Mojado	P1	4.131m	
Radio Hidraulico	R1	0.329m	
Espejo de Agua	T1	3.800m	
Angulo de Inclinacion Talud	Ø1	45°	
Caudal	Q	1.461m ³ /s	
Velocidad	v1	1.074m/s	
Velocidad Minima	V _{min}	0.323m/s	
Numero de Froude	F1	0.573	REGIMEN SUBCRITICO
Borde Libre	BL	0.200m	
Energia Especifica Observada	he	0.459m	
Altura Critica	Yc	0.280m	
Altura por Velocidad Critica	hvc	0.140m	
Velocidad Critica	vc	1.656m	
Energia Especifica Calculada	he	0.040m	
Verificacion he	V_He	0.459m	CUMPLE

76
587
587

6. PROCESO DE BATIMETRIA TOPOGRAFIA

El levantamiento se realizó materializando dos (02) puntos llamados GPS01 y GPS02. Iniciando con unas coordenadas de amarre ver Tabla n°1, el GPS01 y GPS02, son los puntos de GPS obtenidos por medio del posicionamiento las cuales se adjuntaron y así poder orientar la estación; Dando coordenadas reales a los deltas auxiliares ajustados por estación total. Se inicia un levantamiento donde una vez que la estación está fija (orientada) se utiliza el método de radiación para establecer las posiciones de los diversos puntos representativos del terreno se tomaron detalles como, construcciones, Arboles, Linderos y topografía. El procesamiento de datos consiste en fijar la posición relativa de los diversos puntos con respecto a la estación desde la cual se realizaron las mediciones.

Del presente levantamiento se desprenden los detalles con el fin de poder plasmarlos en dibujos y construir planos que permitan hacer los diseños respectivos. Se materializo la topografía del terreno y se conceptualizo detalles como, construcciones, Arboles, Linderos y topografía.

Se realizo el proceso de batimetría sobre el rio CUCUANA aguas arriba de la captación de la BOCATOMA CUCUANA - USOCOELLO.

Figura 49. Trabajos de campo de batimetría aguas arriba– CYPH S.A.S.



Fuente: Consultor.

77
588

Figura 50. Trabajos de campo de batimetría aguas arriba- CYPH S.A.S.



Fuente: Consultor.

78
589

Figura 51. Trabajos de campo de batimetría aguas arriba- CYPH S.A.S.



Fuente: Consultor.

Figura 52. Trabajos de campo de batimetría aguas arriba - CYPH S.A.S.



Fuente: Consultor.

79
590

Figura 53. Zona de intervención – BATIMETRIA.



Fuente: Consultor.

Figura 54. Trabajos de campo de batimetría aguas abajo – CYPH S.A.S.



Fuente: Consultor.

591 80

Figura 55. Trabajos de campo de batimetría aguas abajo – CYPH S.A.S.



Fuente: Consultor.

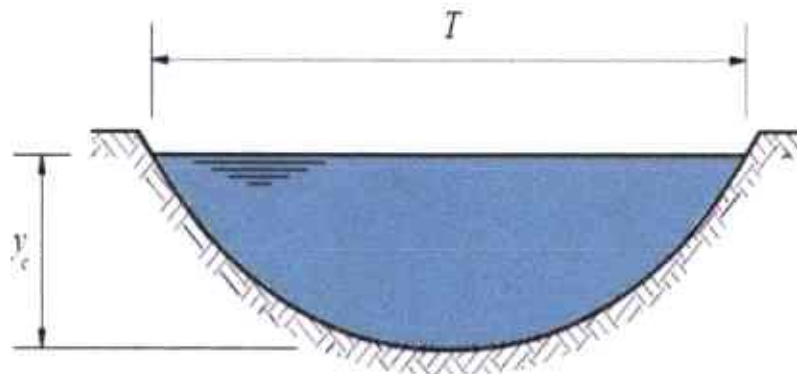
Se puede observar que la medición se realiza aguas debajo de la entrega del sobrante que viene del DESARENADOR, para así asegurar que el caudal captado va a ser el producto del caudal que viene antes de captación restándose el caudal que viene luego de la entrega del sobrante del canal de lavado del desarenador.

https://www.google.com/maps/@3.9886572,-75.1293564,3a,75y,100h,80t/data=!3m4!1e1!3m2!1sAF1QipMUc4nBOpramK1Sxe sjfZdHpGMEXsQAC_0ua0oT12e10

6.1. Criterio de calculo

Los criterios para realizar el cálculo para la determinación del caudal sobre el RIO CUCUANA se basan en las ecuaciones fundamentales de la hidráulica de canales abiertos, en donde tendremos entonces una sección irregular a la cual se le tendrá que identificar con ayuda del software el área y la pendiente del cauce para poder determinar el caudal sobre la fuente.

Figura 56. Sección Parabólica.



Fuente. Consultor.

Con la gráfica se pretende demostrar que la sección mas semejante será la de una parábola para determinar el cálculo del área de la sección tipo en los puntos en donde se realizó la toma de datos de campo para el procesamiento en oficina y poder determinar los datos arrojados por el software en cuanto a áreas y pendientes.

Es así como se pudo determinar que para el cálculo del caudal en la fuente se utilizara la ecuación de Manning.

$$Q = \frac{A * R_h^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

En donde n será tomado de la tabla 5-6 del libro hidráulica de canales abiertos de VEN TE CHOW en donde recomienda utilizar valores para n entre .045 y 0.060 para corrientes naturales limpias serpenteantes con piedras, para el cálculo del radio hidráulico y la pendiente se tuvieron en cuenta los datos tomados en campo y a momento de realizar la modelación se pudieron obtener estos datos.



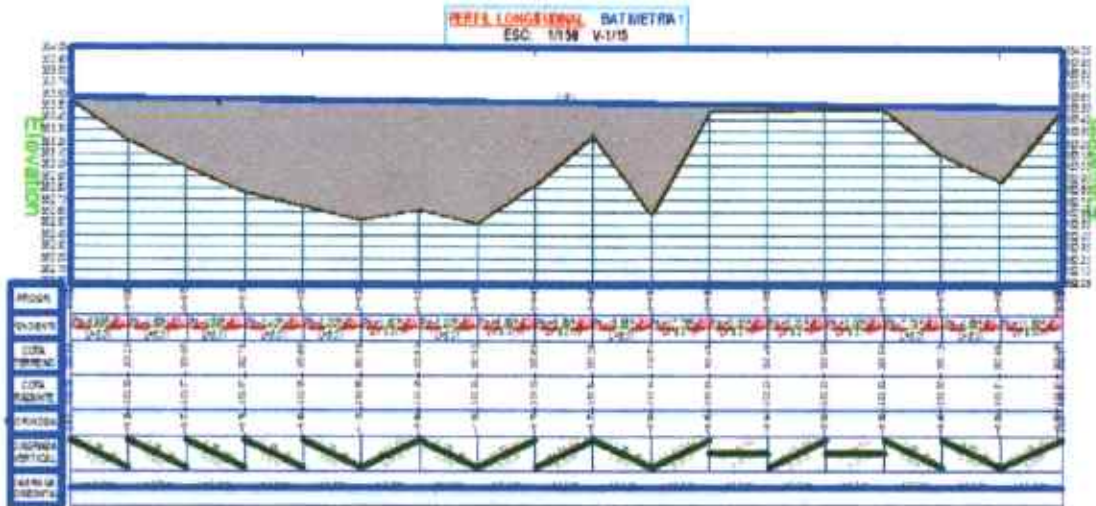
EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

83
594
504

Figura 57. Perfil transversal de la batimetría aguas arriba captación.



Fuente. Consultor.

Tabla 12. Batimetría aguas abajo captación.

FORMATO AFORO BATIMETRIA

PROYECTO: Batimetría Bocatoma Río cucuana
 FECHA: 15/01/2022
 UBIACION: Río Cucuana Bocatoma Log(W75° 08' 01.78"), Lat (N3° 59' 46.55")
 AFORADOR: Johan Mauricio Cardona Cortes
 BATIMETRIA: Batimetría 2 Aguas Abajo de la bocatoma a 1360m



DATOS CARTERA DE CAMPO AFORO

Estacion	Norte	Este	Cota	Dist. Desde la orilla (m)	Profundidad (m)	Profundidad %	Profundidad de medicion (m)	Revoluciones (-)	Tiempo (s)	Observacion
1	932831.874	883199.299	339.203	-	-	-	-	-	-	INICIO BATIMETRIA
2	932839.815	883199.491	338.950	7.943	0.253	50%	0.126	28	60	BAT 15
3	932843.728	883199.581	338.941	11.857	0.262	50%	0.131	36	60	BAT 25
4	932847.415	883199.681	338.879	15.546	0.324	50%	0.162	63	60	BAT 35
5	932850.610	883199.748	338.803	18.742	0.400	50%	0.200	85	60	BAT 45
6	932853.314	883199.810	338.784	21.446	0.419	50%	0.209	96	60	BAT 55
7	932856.997	883199.902	338.789	25.131	0.414	50%	0.207	115	60	BAT 65
8	932860.403	883199.980	338.644	28.537	0.559	50%	0.279	123	60	BAT 75
9	932863.991	883200.064	338.577	32.126	0.626	50%	0.313	122	60	BAT 85
10	932866.503	883200.131	338.312	34.639	0.891	50%	0.445	115	60	BAT 95
11	932867.477	883200.173	338.231	35.614	0.972	50%	0.486	118	60	BAT 105
12	932869.807	883200.228	338.246	37.944	0.957	50%	0.478	116	60	BAT 115
13	932871.907	883200.300	338.250	40.045	0.953	50%	0.476	90	60	BAT 125
14	932876.751	883200.353	338.500	44.889	0.703	50%	0.351	64	60	BAT 135
15	932881.757	883200.471	338.400	49.897	0.803	50%	0.401	32	60	BAT 145
16	932886.764	883200.590	339.250	54.905	-0.047	-	-	-	-	FIN BATIMETRIA



EVALUACION HIDRAULICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE CAPTACION EXISTENTE DE LA PRESA DERIVADORA CUCUANA.

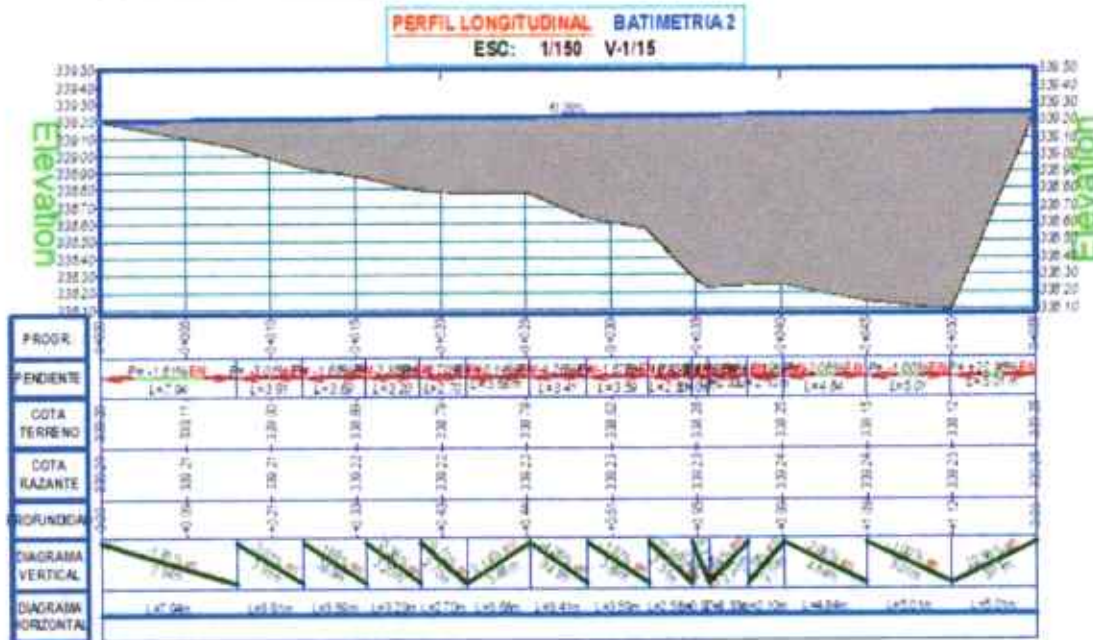
Contrato: 086/2021 - Revisión: 2

Fecha: enero 2022.

84
595

DATOS CALCULADOS				
Vel Angular (N)	Velocidad (m/s)	ΔX (m)	Area (m/s)	Q _J (m ³ /s)
0.47	0.19	1.96	0.50	0.10
0.60	0.24	1.84	0.48	0.11
1.05	0.38	1.60	0.52	0.20
1.42	0.50	1.35	0.54	0.27
1.60	0.55	1.84	0.77	0.43
1.92	0.65	1.70	0.71	0.46
2.05	0.70	1.79	1.00	0.70
2.03	0.69	1.26	0.79	0.54
1.92	0.65	0.49	0.43	0.28
1.97	0.67	1.17	1.13	0.76
1.93	0.66	1.05	1.01	0.66
1.50	0.52	2.42	2.31	1.20
1.07	0.38	2.50	1.76	0.68
0.53	0.21	2.50	2.01	0.43
				6.83

Figura 58. Perfil transversal de la batimetría aguas arriba captación.



Fuente. Consultor.



596 85 806

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de ejecutar trabajos de batimetría en el mes de diciembre de 2021, al realizar el cálculo del caudal, se puede observar que el caudal aguas arriba de la captación sobre el RIO CUCUANA corresponde a **15.63 m³/s**, el caudal aguas abajo sobre el rio CUCUANA corresponde a **6.83 m³/s**, es decir que el caudal captado es la diferencia entre los dos caudales mencionados y el cual corresponde a **8.80 m³/s**.

Es importante aclarar que teniendo en cuenta la resolución N° 406 del 10 de noviembre de 2009, CORTOLIMA otorgó concesión de aguas en cantidad de 10.91 m³/s y/o el **59.32%** de la fuente hídrica del río Cucuana. Es decir que para lograr garantizar el caudal concesionado que en este caso es de **10.91 m³/s**. En momentos de turbiedad es necesario recurrir al lavado ya que al tener material en la parte inferior del canal se genera una reducción de la sección hidráulica que disminuye el caudal de captación, así mismo el Desarenador cuenta con una compuerta de excesos que garantiza que el caudal no concesionado retorne nuevamente al río, que, para este caso al medirse, arrojó el resultado del **40.68%** de la fuente hídrica presente, lo cual estaría cumpliendo con la exigencia.

El desarenador cuenta con seis (6) compuertas de limpieza, las cuales están compuestas por una geometría de 1.20 m de base. Si se revisan los cálculos en la evaluación hidráulica, las compuertas deben aperturarse máximo 10 centímetros para lograr mantener los porcentajes del caudal ecológico sobre la fuente hídrica.

EL desarenador con su geometría se encuentra cumpliendo con los parámetros requeridos luego de su evaluación, sus dimensiones logran tratar el tamaño de las partículas que se encuentra en el rango de importancia para su tratamiento.

A partir de curvas de duración de caudales diarios, para el caudal máximo que podría llegar a ser de 18.50 m³/s, se determinó que el nivel máximo se alcanza sobre la cota 357 msnm en el punto de captación, medido en el limnógrafo presente.

Se recomienda realizar el mantenimiento mecánico general al sistema en sus estructuras, es importante que se instalen sistemas de seguridad para realizar labores de mantenimiento, estos sistemas, tales como pasarelas con barandas, líneas de vida entre otros, ayudan a la protección de los operadores y podrán disminuir tiempos de operación de lavado de las estructuras. De esta manera se recomienda verificar el estado actual de las estructuras metálicas y sus componentes.

Se recomienda realizar un diagnóstico a las estructuras en concreto, aparentemente se encuentran en buen estado, pero es importante verificar y analizar el estado de las mismas, mediante estudios de patología.