



PROYECTO: PUERTAS DE GALICIA ETAPA II

MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S. A.

SECCIÓN N°5 y 6: FIRMAS Y ANEXOS

CORREGIMIENTO DE PACORA. DISTRITO DE PANAMÁ
PROVINCIA DE PANAMÁ

	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p align="right">Fecha: Diciembre 2022</p> <p align="right">Página 2 de 40</p>
<p>PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.</p>		

TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN 5:.....	3
SECCIÓN 6: ANEXOS	4

SECCIÓN 5:

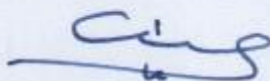
LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPAN EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES

FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS

Representante Legal de la Empresa Consultora

GRUPO MORPHO, S.A.

IRC-005-2015 / Act. 2021



Manrique Chavarria

Representante Legal de la Empresa Consultora



Ing. Alicia Villalobos E.

IRC-098-2008 (Act.2021)



Lic. Olga Batista

IRC-070-2021

NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTORES

Consultores Ambientales

GRUPO MORPHO, S.A.

IRC-005-2015

Alicia M. Villalobos E.

IRC-098-2008

Ingeniera Civil

Olga Batista

IRC-070-2021

Licenciada en Saneamiento Ambiental



AYANSY JOVANE CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá, con
cédula de identidad personal No. 4-201-226.

CERTIFICO:

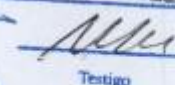
Que dada la certeza de la identidad del(los) sujeto(s)
que firmó(firmaron) el presente documento, su(s)
firmá(s) es(son) auténtica(s).

Panamá

AUG 03 2022



Testigo



Testigo

Licenciada AYANSY JOVANE CUBILLA
Notaria Pública Tercera del Circuito de Panamá



Esta autenticación no
implica responsabilidad de
nuestra parte, en cuanto al
contenido del documento.



	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p align="right">Fecha: Diciembre 2022</p> <p align="right">Página 4 de 40</p>
<p>PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.</p>		

SECCIÓN 6: ANEXOS

- A. Copia de Resolución de Aprobación DEIA-IA-081-2021
- B. Copia de Resolución DRPM-SOSH-026-2022 (Permiso de Obra en Cauce)
- C. Planos de Cajón de Concreto
- D. Estudio Hidrológico

	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p align="right">Fecha: Diciembre 2022</p> <p align="right">Página 5 de 40</p>
<p>PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.</p>		

A. Copia de Resolución de Aprobación DEIA-IA-081-2021

REPÚBLICA DE PANAMÁ MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. DEIA-IA- 081 -2021
De 14 de diciembre de 2021

Por la cual se resuelve la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría II, del proyecto denominado: **PUERTAS DE GALICIA ETAPA II**, cuyo promotor es **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.**

El suscrito Ministro de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que la SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A., persona jurídica, debidamente inscrita a folio No. 22067 del Registro Público de Panamá, cuyo Representante Legal es el señor GUILLERMO ELÍAS QUIJANO DURÁN, panameño, con cédula de identidad No. 8-232-385; se propone llevar a cabo el proyecto denominado: PUERTAS DE GALICIA ETAPA II;

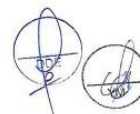
Que en virtud de lo anterior, el día veintinueve (29) de julio de 2021, la SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A., presentó el EsIA, categoría II, denominado: PUERTAS DE GALICIA ETAPA II; elaborado bajo la responsabilidad de la sociedad consultor GRUPO MORPHO, S.A., persona jurídica, debidamente inscrita en el Registro de Consultores del Ministerio de Ambiente, mediante Resolución No. IRC-005-2015;

Que de acuerdo al EsIA, el proyecto consiste en la construcción de un residencial, el cual constará de 573 lotes para casa tipo chalet, planta baja solamente, contará con cerca perimetral, parques, tanque de almacenamiento de agua potable y sistema de bombeo de aguas residuales, que enviará las aguas a la planta de tratamiento de la Etapa I, calle de concreto, cordón – cuneta, sistema de aguas pluviales, sistema sanitario, sistema de agua potables, sistema eléctrico y de comunicaciones. Se construirá un (1) puente para el cruce sobre la Quebrada Caña Brava, con una superficie de trescientos veintinueve punto noventa y ocho metros cuadrados (329.98 m²);

Que adicional, se llevará acabo la nivelación y preparación de lotes para la futura construcción de las siguientes infraestructuras: iglesia: 3, 169.93 m², escuela: 1 ha + 5,931.73 m², centro comercial: 2, 199.48 m²;

Que el proyecto se desarrollará sobre las siguientes fincas: 1698 de las cuales se utilizarán 4 has +3758 m², finca No. 2022 se utilizarán: 2 has + 9532 m², finca No. 25605 con superficie de 5 ha + 6250 m² las cuales serán utilizadas en su totalidad, finca 33999 con superficie de 7 ha +4000 m² que también serán utilizadas la totalidad y la finca 36510 de las cuales se utilizarán 2 ha + 7,720 m²; propiedades de SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A., dando un total de 23 has + 1,261.50 m² de los cuales 22 has + 4,585 m² corresponden al área de desarrollo del proyecto;

Que el proyecto se encontrará ubicado en el corregimiento de Pacora, distrito y provincia de Panamá, sobre las siguientes coordenadas UTM, con Datum de referencia WGS 84 17P:



PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

Coordenadas del polígono a intervenir		
Punto	Este	Norte
800	686646.044	1008632.936
801	686487.591	1008645.632
802	686477.623	1008646.43
803	686305.24	1008660.242
804	686313.387	1008657.635
805	686323.445	1008635.265
806	686327.066	1008627.603
807	686321.9	1008615.982
808	686313.425	1008596.181
809	686304.107	1008574.576
810	686315.088	1008569.56
811	686330.253	1008556.623
812	686317.746	1008542.322
813	686307.041	1008531.827
814	686296.058	1008526.688
815	686289.098	1008521.749
816	686279.869	1008517.58
817	686283.485	1008504.822
818	686277.983	1008482.359
819	686278.079	1008470.98

Área de protección Quebrada Caña Brava			Área de protección de la Quebrada Pueblo Nuevo		
Puntos	Este	Norte	Puntos	Este	Norte
165	686628.742	1008648.454	101	686294.458	1008663.694
166	686650.516	1008628.924	102	686313.387	1008657.635
167	686661.982	1008604.082	103	686323.445	1008635.265
168	686649.103	1008589.058	104	686327.066	1008627.603
169	686635.297	1008582.353	105	686321.9	1008615.982
170	686637.521	1008566.509	106	686313.425	1008596.181
171	686639.389	1008550.545	107	686304.106	1008574.576
172	686647.614	1008541.755	108	686315.088	1008569.56
173	686644.206	1008527.818	109	686330.253	1008556.622
174	686635.978	1008505.954	110	686317.746	1008542.322
175	686622.96	1008476.89	111	686307.041	1008531.827
176	686626.693	1008460.455	112	686296.058	1008526.688
177	686640.14	1008436.711	113	686289.098	1008521.749
178	686646.485	1008430.028	114	686279.869	1008517.58
179	686676.322	1008412.673	115	686283.485	1008504.822
180	686660.452	1008384.106	116	686277.983	1008482.359
181	686629.353	1008385.758	117	686278.079	1008470.98
182	686618.768	1008370.394	118	686277.98	1008469.819
183	686609.465	1008358.57	119	686263.786	1008449.775
184	686598.896	1008342.125	120	686240.276	1008450.225

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

Coordenadas de Zona verde			Coordenadas de Puente		
Puntos	Este	Norte	Puntos	Este	Norte
501	686615.355	1008372.678	465	686618	1008370.91
502	686626.444	1008390.842	466	686609.662	1008358.44
503	686652.109	1008388.448	467	686636.288	1008358.68
504	686662.667	1008388.093	468	686627.949	1008346.21
505	686676.322	1008412.673	Estación de bombeo de aguas residuales		
506	686646.485	1008430.028	Puntos	Este	Norte
507	686640.14	1008436.711	1	686613.088	1008392.237
508	686626.693	1008460.455	2	686604.771	1008397.799
509	686622.96	1008476.89	3	686596.559	1008385.246
510	686635.978	1008505.954	4	686604.872	1008379.686

Las demás coordenadas del polígono del proyecto a intervenir, área de protección de la Quebrada Caña Brava y Pueblo Nuevo se encuentran en las fojas 92 digital, 410, 411 y 418 del expediente administrativo.

Que luego de verificar que el estudio presentado, cumpliera con los contenidos mínimos, se elaboró el Informe de Revisión de Contenidos Mínimos de Estudio de Impacto Ambiental, calificado 30 de julio de 2021, mediante el cual se recomienda la admisión de solicitud de evaluación del EsIA, Categoría II. En virtud de lo anterior, mediante el **PROVEIDO-DEIA-072-3007-2021**, de treinta (30) de julio de 2021, se resuelve admitir la solicitud de evaluación y se ordena el inicio de la fase de Evaluación y análisis del EsIA (fs.19-22);

Que como parte del proceso de evaluación, se remitió el EsIA a las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS) del Ministerio de Salud (Minsa), Ministerio de Cultura (MiCultura), Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA) y Ministerio de Obras Públicas (MOP) y Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) mediante nota DEIA-DEEIA-UAS-0143-0308-2021; a la Dirección de Información Ambiental (DIAM), Dirección de Forestal (DIFOR), Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (DAPB), Dirección de Seguridad Hídrica (DSH) y a la Dirección Regional de Panamá Metropolitana a través del MEMORANDO-DEEIA-0502-0308-2021 (fs.23-33);

Que mediante nota No. 110-DEPROCA-2021, recibida el 4 de agosto de 2021, IDAA remite sus comentarios respecto al EsIA, indicando que el promotor debe presentar nota de certificación que avale la conexión al sistema de distribución de agua potable (fs.34-35);

Que a través del MEMORANDO-DIAM-0859-2021, recibido el 6 de agosto de 2021, DIAM, informa que: "... le informamos que con los datos proporcionados se determinó lo siguiente: Fuera del SINAP, Polígono del proyecto: 24ha + 0933.11 m², Bombeo de agua Residual: 150 m², Puente sobre quebrada Caña Brava: 298.5 m², Tanque de agua potable: 716.2 m²..." (fs.36-37);

Que mediante MEMORANDO-DEEIA-0521-1108-2021 de 11 de agosto de 2021, se solicitó a DIAM generar una cartografía que permitiera determinar la ubicación de los proyectos denominados: PUERTAS DE GALICIA ETAPA 1 y PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2, que incluya cobertura boscosa, uso de suelo, cuencas hidrográficas, imagen satelital y además indique si existe un traslape entre ambos polígonos y la superficie que abarca (f. 38);

Que a través del MEMORANDO DIFOR-632-2021, recibido el 11 de agosto de 2021, DIFOR remitió sus comentarios al EsIA donde señala, entre otras cosas, que dado a los compromisos de protección y conservación de recursos que deben ser implementados en armonía con los planes y

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

proyectos de desarrollo propuestos y tomando en cuenta que la propuesta presentada contempla dejar o mantener bajo régimen de protección y conservación, el área de recurso boscoso existente en el polígono del proyecto propuesto para desarrollar, considera viable continuar el trámite del presente EsIA (fs.39-42);

Que mediante nota No. 503-2021 DNPC/MiCultura, recibida el 13 de agosto de 2021, MiCultura, remite sus observaciones al EsIA, señalando que: *"El consultor cumplió con la evaluación del criterio 5 del artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009... El estudio arqueológico arrojó evidencia de materiales arqueológicos (fragmentos de metate y fragmentos de cerámica prehispánica), en el área del proyecto."* (fs.43-44);

Que a través del MEMORANDO-DIAM-0894-2021, recibido el 17 de agosto de 2021, DIAM, informa que: *"... le informamos que con los datos proporcionados se determinó los siguiente: Fuera del SINAP. Puerta de Galicia Etapa 1: 23 ha + 2,647.2 m². Puerta de Galicia Etapa 2: 24 ha + 0933.11 m². Tanque de agua potable: 716.2 m². Bombeo de agua Residual: 150 m². Puente sobre quebrada Caña Brava: 298.5 m²..."* (fs.45-46);

Que mediante MEMORANDO DAPB-1137-2021, recibido el 19 de agosto de 2021, DAPB, remite sus comentarios al EsIA, indicando que: *"... La página 33 menciona la construcción de un puente sobre la quebrada Caña brava, en donde el documento, aporta información sobre estudios hidráulicos e hidrológicos, sin embargo, ese está omitiendo el estudio hidrobiológico... La página 127 cataloga a la especie Milvago chimachima como especie vulnerable, sin embargo, de acuerdo a la resolución DM-0657-2016, la citada especie no cuenta con ninguna categoría de amenaza o en peligro de extinción. Debe presentar el plan de rescate y reubicación de fauna silvestre a la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad para que sea evaluado, una vez sea aprobado el estudio de impacto ambiental."* (fs. 55-56);

Que a través del MEMORANDO-DIAM-0917-2021, recibido el 23 de agosto de 2021, DIAM, informa que: *"... Le informamos que con los datos proporcionados se determinó lo siguiente: Polígonos: Puerta de Galicia Etapa 1: 25 ha + 1,684.6 m². Puerta de Galicia Etapa 2: 24 ha + 0933.11 m². Tanque de agua potable: 716.2 m². Bombeo de agua Residual: 150 m². Puente sobre quebrada Caña Brava: 298.5 m²..."* (fs.57-58);

Que mediante nota DNRM-UA-067-2021, recibida el 27 de agosto de 2021, el MICI, remite sus observaciones a la inspección ocular realizada al Estudio de Impacto Ambiental el 16 de agosto de 2021, en donde concluye que después de realizar la visita técnica al área del proyecto, se pudo constatar que el mismo no presenta actividades del área de competencia de la Unidad Ambiental de la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e industrias (fs.74-77);

Que a través del MEMORANDO DSH-1047-2021, recibida el 3 de septiembre de 2021, DSH, remite el Informe Técnico No. 090-2021, mediante el cual presenta sus observaciones al EsIA, donde sus recomendaciones son que la promotora deberá detallar la superficie y la vegetación a impactar en el área donde se realizará la construcción del puente sobre a Quebrada Caña Brava. Por otro lado, indica que se deberá detallar el manejo que se le darán a las aguas en la sección de la quebrada Caña Brava sobre la cual será instalado el puente, entre otras cosas (fs.78-83);

Que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Metropolitana, las UAS del MINSA, MIVIOT y MOP remitieron sus observaciones al EsIA fuera de tiempo oportuno,

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

mientras que la UAS del SINAPROC, no emitieron comentarios al respecto, por lo que se asumirá que no mantienen objeciones al desarrollo del proyecto, tal como lo dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009;

Que mediante nota DEIA-DEEIA-AC-0142-0609-2021 de 6 de septiembre de 2021, debidamente notificada el trece (13) de septiembre de 2021, se solicita al promotor la primera información aclaratoria al EsIA (fs. 84-91);

Que a través de nota sin número, recibida el 4 de octubre de 2021, el promotor presenta la primera información aclaratoria, solicitada a través de la nota DEIA-DEEIA-AC-0142-0609-2021 (fs.92-429);

Que como parte del proceso de evaluación, se remitió la primera información aclaratoria a las UAS del IDAAN, MIVIOT, MINSA mediante nota DEIA-DEEIA-UAS-0185-0510-2021 y a DIAM, Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Metropolitana y DSH a través del MEMORANDO-DEEIA-0663-0510-2021 (fs.430-435);

Que mediante nota No. 143-DEPROCA-2021, recibida el 11 de octubre de 2021, IDAAN, presentó sus comentarios a la primera información aclaratoria al EsIA, indicando que: *"No se tienen observaciones en nuestra área de competencia."* (fs.436-437);

Que a través del MEMORANDO-DIAM-01125-2021, recibido el 15 de octubre de 2021, DIAM, informa que: *"... le informamos que con los datos proporcionados se determinó lo siguiente: Polígono de intervención superficie de: 22 ha + 4, 585.38 m². Polígono. Área de protección-Quebrada Pueblo Nuevo superficie: 5,039.93 m². Área de protección -Quebrada Caña Brava superficie: 1 ha + 3,800.32 m². Área comercial superficie: 2,199.48 m². Escuela superficie: 1 ha + 5,931.73 m². Iglesia superficie: 3, 169.39 m². Zonas verdes superficie: 3 ha + 1,379.26 m²..."* (fs.440-441);

Que mediante MEMORANDO DSH-1258-2021, recibido el 28 de octubre de 2021, DSH, remite sus observaciones a la respuesta de la primera información aclaratoria al EsIA, en la que mencionan que: *"...Tenemos a bien señalar que esta Dirección se encuentra conforme con las respuestas de ampliación presentada por el promotor, siempre y cuando la empresa garantice que se sigan fielmente el cumplimiento de todas las medidas tendientes a mitigar los impactos ambientales negativos en el cauce de las Quebradas Caña Brava y Quebrada Pueblo Nuevo, como también se tome en cuenta la servidumbre hídrica ..."* (fs. 452-456);

Que en cumplimiento de los artículos 33 y 35 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, a través de la nota sin número, recibida el 29 de octubre de 2021, el promotor, hace entrega de la constancia de las publicaciones hechas a través de los Clasificados de La Prensa, los días 28 y 29 de octubre de 2021. Así mismo, el promotor hizo entrega de los avisos de consulta pública fijado y desfijado del Municipio de Panamá, donde, no fueron recibidos comentarios en dicho periodo (fs.457- 460);

Que la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Metropolitana y las UAS del MIVIOT y MINSA, remitieron sus comentarios a la primera información aclaratoria fuera de tiempo oportuno, por lo que se asumirá que no mantienen objeción al desarrollo del proyecto, tal como lo dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009;

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del EsIA, categoría II, correspondiente al proyecto denominado **PUERTAS DE GALICIA ETAPA II**, DEIA, mediante Informe Técnico, calendado 23 de noviembre de 2021, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado Estudio de Impacto Ambiental cumple con los aspectos técnicos y formales, los requisitos mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y se hace cargo adecuadamente de los impactos producidos por el desarrollo de la actividad, por lo que se considera ambientalmente viable (fs.462-483);

Que mediante la Ley No.8 de 25 de marzo de 2015, se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones, establecen las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de acuerdo con lo dispuesto en el Texto Único de la Ley No.41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente,

RESUELVE:

Artículo 1. APROBAR el EsIA, Categoría II, correspondiente al proyecto **PUERTAS DE GALICIA ETAPA II**, cuyo promotor es la **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.**, con todas las medidas contempladas en el referido Estudio de Impacto Ambiental, Primera Información Aclaratoria y el Informe Técnico respectivo, las cuales se integran y forman parte de esta resolución.

Artículo 2. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo el cumplimiento de la presente resolución y de la normativa ambiental vigente.

Artículo 3. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que esta resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

Artículo 4. ADVERTIR a la **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.**, que, en adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental, Primera Información Aclaratoria, el Informe Técnico de Aprobación, tendrá que:

- Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto en la resolución que lo aprueba. El cual deberá permanecer hasta la aprobación del Plan de Cierre y Abandono.
- Reportar de inmediato a MiCultura, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- Presentar Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido Ambiental cada seis (6) meses durante la fase de construcción del proyecto e incluirlo en el informe de seguimiento correspondiente. Los puntos de monitoreo deberán ser representativos considerando el área total del proyecto.
- Contar con los permisos de obra en cauce de agua, de la Dirección de Seguridad Hídrica del Ministerio de Ambiente y cumplir con la Resolución DM-0431-2021 de 16 de agosto

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

de 2021, que establece los requisitos para la autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones.

- e. Presentar Monitoreo del Análisis de Calidad de Agua de la Quebrada Caña Brava y Pueblo Nuevo, antes de iniciar la obra en cauce y culminadas las mismas e incluirlo en los informes de seguimiento correspondiente.
- f. Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, por lo que contará con (30) treinta días hábiles, una vez la Dirección Regional de Panamá Metropolitana, le dé a conocer el monto a cancelar. Cumpliendo con la Resolución No. AG-0235-2003, del 12 de junio de 2003.
- g. Solicitar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Metropolitana los permisos temporales de uso de agua (para mitigación de polvo), en cumplimiento de la Ley N° 35 de 22 de septiembre de 1966 que *"Reglamenta el Uso de las Aguas"*, el Decreto Ejecutivo 70 de 27 julio de 1973 que *"Reglamenta el Otorgamiento de Permisos y concesiones Para Uso de Agua"*.
- h. Cumplir con la Ley 6 del 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
- i. Resolver los conflictos que sean generados o potenciados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.
- j. Actuar, siempre mostrando su mejor disposición, ante cualquier conflicto que se presente, en lo que respecta a la población afectada por el desarrollo del proyecto, para conciliar con las partes actuando de buena fe e incluir los resultados en los respectivos informes de seguimientos.
- k. Cumplir con el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción y Rehabilitación de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas (MOP).
- l. Contar con la aprobación de los planos de la obra por parte del Departamento de Estudios y Diseños del MOP (especificando los cálculos hidráulicos y planos de las obras en cauce, la servidumbre de las calles y quebradas - fuentes hídricas), e incluir en el primer informe de seguimiento.
- m. Realizar todas las reparaciones de las vías o área de servidumbre pública que sean afectadas a causa de los trabajos a ejecutar, y dejarlas igual o en mejor estado en las que se encontraban.
- n. Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 306 del 04 de septiembre de 2002, *"Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales"*.
- o. Contar previo inicio de obra, con la aprobación del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre aprobado por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Ambiente, conforme a las disposiciones de la Resolución AG-0292-2008; así como también, construir pasos de fauna. El mismo debe ser incluido en el primer informe de seguimiento.
- p. Cumplir con las leyes, normas, permisos, aprobaciones y reglamentos de diseño, construcción, ubicación, y operación de todas las infraestructuras que conlleva en el desarrollo del proyecto, emitidas por las autoridades e instituciones competentes en este tipo de actividad.

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

- q. Emplear metodologías y técnicas eficientes que eviten la alteración al caudal, calidad de las aguas y componentes biológicos que albergan los cuerpos de agua que se ubican dentro del alineamiento del proyecto, para todas las actividades que se realicen como parte del desarrollo del proyecto.
- r. Mantener medidas efectivas de protección y de seguridad para los transeúntes y vecinos que colindan con el proyecto, mantener siempre informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar, señalizar el área de manera continua hasta la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.
- s. Contar con la autorización de tala/poda de árboles/arbustos, de requerirse otorgada por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Metropolitana; cumpliendo con la Resolución N°AG-0107-2005 del 17 de febrero de 2005.
- t. Proteger, mantener, conservar y enriquecer los bosques de galería y/o servidumbres de las quebradas Caña Brava y Pueblo Nuevo, presentes en el área de construcción, que comprende dejar una franja de bosque no menor de diez (10) metros y cumplir con la Resolución JD-05-98, del 22 de enero de 1998, que reglamenta la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal), en referencia a la protección de la cobertura boscosa, en las zonas circundantes al nacimiento de cualquier cauce natural de agua. El promotor deberá ceñir el desarrollo del proyecto solamente en la sección de los cuerpos de aguas superficiales identificados en el EsIA.
- u. Contar con el Plan de Compensación Ambiental (sin fines de aprovechamiento), establecido en la Resolución DM-0215-2019 de 21 de junio de 2019, aprobado por la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Metropolitana, cuya implementación será monitoreada por esta Dirección. El promotor se responsabiliza a darle mantenimiento a la plantación en un período no menor de cinco (5) años.
- v. Cumplir con el manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en el área del proyecto, con su respectiva ubicación para la disposición final, durante las fases de construcción, operación y abandono, cumpliendo con lo establecido en la Ley N° 66 de 10 de noviembre de 1947 – Código Sanitario.
- w. Ejecutar un plan de cierre de la obra al culminar la construcción con el cual se restauren todos los sitios o frentes de construcción, se eliminen todo tipo de desechos, equipos e insumos utilizados.
- x. En el caso de que durante la construcción, operación y/o ejecución del proyecto, se de la ocurrencia de incidentes y/o accidentes, deberá cumplir con lo establecido en la Resolución No. DM-0427-2021 del 11 de agosto de 2021, “Por la cual se establece el procedimiento para comunicar la ocurrencia de incidentes y/o accidentes ambientales al ministerio de ambiente.”
- y. Presentar ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Panamá Metropolitana, cada seis meses durante la etapa de construcción y cada año durante la etapa de operación hasta los 2 años, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, un informe sobre la implementación de las medidas contempladas en el EsIA, en la primera/segunda información aclaratoria, en el informe técnico de evaluación y la Resolución de aprobación. Este informe se presenta en un (1) ejemplar impreso, anexados tres (3) copias digitales y debe ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del promotor.

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

Artículo 5. ADVERTIR al **PROMOTOR** que el alcance del presente EsIA, no contempla la construcción del área comercial, iglesia y escuela, para ello requerirá la presentación de la correspondiente herramienta de gestión ambiental.

Artículo 6. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que deberá guardar el área de protección de la quebrada Caña Brava (1 ha + 3,800.32 m²) y la quebrada Pueblo Nuevo (5, 039.93 m²), identificadas en el EsIA;

Artículo 7. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que dentro del alcance del presente EsIA, solo se contempla la construcción de un (1) puente vehicular sobre la Quebrada Caña Brava.

Artículo 8. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que si durante las etapas de construcción o de operación del Proyecto, decide abandonar la obra, deberá comunicar por escrito al Ministerio de Ambiente dentro de un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles, previo a la fecha en que pretende efectuar el abandono.

Artículo 9. ADVERTIR al **PROMOTOR** que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación del proyecto **PUERTAS DE GALICIA ETAPA II**, de conformidad con el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019.

Artículo 10. ADVERTIR al **PROMOTOR**, que si durante la fase de desarrollo, construcción y operación del Proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme al Texto Único de la Ley 41 de 01 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

Artículo 11. ADVERTIR a la **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.**, que la presente Resolución Ambiental tendrá vigencia de dos (2) años, para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la esta.

Artículo 12. NOTIFICAR a la **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.**, el contenido de la presente resolución.

Artículo 13. ADVERTIR que, contra la presente resolución, la **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.**, podrá interponer el recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998; Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones; y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los Catorce (14) días, del mes de diciembre, del año dos mil veintiuno (2021).

NOTIFÍQUESE Y CÚPLASE
MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente
DOM LUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

Ministerio de Ambiente
Resolución DEIA-IA-081-2021
Fecha: 14/12/2021
Página 9 de 10



PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

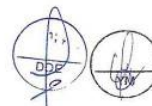
ADJUNTO
Formato para el letrero
Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto


Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
 - El color verde para el fondo.
 - El color amarillo para las letras.
 - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

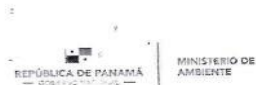
Primer Plano: **PROYECTO: PUERTAS DE GALICIA ETAPA II.**Segundo Plano: **TIPO DE PROYECTO: INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.**Tercer Plano: **PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE,
S.A.**Cuarto Plano: **ÁREA: 22 ha + 4585 m²**Quinto Plano: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II
APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE
RESOLUCIÓN No. 1A-081 DE diciembre
14 DE 2021.**

Recibido por:

Roberto DelisNombre y apellidos
(en letra de molde)
Firma8-836-353
Cédula16-12-2021
Fecha

	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p align="right">Fecha: Diciembre 2022</p> <p align="right">Página 15 de 40</p>
<p>PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.</p>		

B. Copia de Resolución DRPM-SOSH-026-2022 (Permiso de Obra en Cauce)



**REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE PANAMÁ METROPOLITANA**

RESOLUCIÓN DRPM-SOSH- 026-2022

Por la cual se autoriza a la **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE S.A.**, a realizar obra en cauce natural en área de servidumbre fluvial y cauce de la quebrada Caña Brava, del proyecto urbanístico denominado **“PUERTAS DE GALICIA ETAPA II”**, en el corregimiento de Pacora, distrito y provincia de Panamá.

El suscrito Director Regional Encargado del Ministerio de Ambiente en Panamá Metropolitana, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO

Que el día 14 de febrero de 2022 se recibe en las oficinas de la Dirección Regional de Panamá Metropolitana del Ministerio de Ambiente, la solicitud con fecha de 10 de febrero de 2022, para la autorización de un permiso de obra en cauce natural, en área de servidumbre fluvial y el cauce de la quebrada Caña Brava, afluente del río Tataré, cuenca #146, para la construcción de un puente de concreto sobre la quebrada Caña Brava, ubicado en el corregimiento de Pacora, distrito y provincia de Panamá.

Que mediante la Resolución DEIA-IA-081-2021, de 14 de diciembre de 2021, el Ministerio de Ambiente aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, para el desarrollo del proyecto urbanístico denominado **“PUERTAS DE GALICIA ETAPA II”**, cuyo promotor es la **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE S.A.**

Que el artículo 66 del Texto Único de la Ley 41 de 1° de julio de 1998, establece que las actividades que varíen el régimen, la naturaleza o la calidad de las aguas, o que alteren los cauces, no se podrán realizar sin la Autorización del Ministerio de Ambiente, en concordancia con lo señalado en el artículo 7 de la presente ley.

Que la Resolución DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021, establece los requisitos para autorización de obras en cauces naturales y se dictan otras disposiciones.

Que el Informe Técnico de Inspección No. DRPM-SOSH-09-2022 emitido por la Sección Operativa de Seguridad Hídrica de la Dirección Regional en Panamá Metropolitana en fecha 3 de marzo de 2022; revalida que la solicitud realizada corresponde a:

- Construcción de puente de concreto sobre el alineamiento de la quebrada Caña Brava, sección 1 K +200, de 20 metros (m) entre apoyos de la superestructura y 14 m de ancho.

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

Que a través del referido informe de Inspección, visible a fojas 105-106 del mismo, se recomienda otorgar el permiso obra en cauce natural, solicitado por la **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE S.A.**

RESUELVE

PRIMERO: AUTORIZAR a la **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE S.A.**, a realizar obra en cauce natural para la autorización de un permiso de obra en cauce natural, en área de servidumbre fluvial y el cauce de la quebrada Caña Brava, afluente del río Tataré, cuenca N°146, corregimiento de Pacora, distrito y provincia de Panamá, para el desarrollo del proyecto urbanístico **"PUERTAS DE GALICIA ETAPA II"**

SEGUNDO: ESTABLECER que la obra en cauce natural autorizada mediante la presente resolución, consistirá en realizar la actividad que se desglosa a continuación:

- Construcción de puente de concreto sobre el alineamiento de la quebrada Caña Brava, sección 1 K +200, de 20 metros (m) entre apoyos de la superestructura y 14 m de ancho.
- Anclaje del puente, orilla izquierda de la quebrada Caña Brava - Utm Wgs-84: 686635 mE / 1003359 mN.
- Anclaje del puente, orilla derecha de la quebrada Caña Brava - Utm Wgs-84: 686620 mE / 1008373 mN.

TERCERO: ESTABLECER que la autorización para los trabajos a realizar, no exime de responsabilidad al profesional idóneo encargado del diseño y ejecución de las obras a efectuar dentro del cauce natural; cualquier error u omisión será responsabilidad única y exclusiva, del diseñador y de la empresa encargada de la construcción de la obra.

CUARTO: ADVERTIR a la **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE S.A.**, que deberá cumplir la legislación ambiental vigente, velar para que los encargados de la ejecución de las obras eviten la contaminación de la fuente hídrica objeto de este permiso, así como también deberán respetar la vegetación existente en los sitios autorizados y si requieren tala o eliminación de vegetación o árboles, en área de servidumbre de protección hídrica, deberá contar con la autorización del Ministerio de Ambiente para realizar tal actividad.

QUINTO: ADVERTIR a la sociedad **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE S.A.**, como promotora del proyecto, que deberá cumplir con todos los puntos establecidos en la Resolución N° DEIA-IA-081-2021, de 14 de diciembre de 2021.

SEXTO: ESTABLECER que la **SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE S.A.**, deberá realizar el mantenimiento constante y preventivo del cauce natural a intervenir, a fin de impedir la obstrucción en las secciones hidráulicas de la obra en cauce y garantizar el desalojo natural de las aguas y evitar afectaciones ambientales a terceras personas.

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

SEPTIMO: ADVERTIR que contra la presente Resolución se podrá interponer recurso de reconsideración, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a partir de su notificación.

OCTAVO: La presente Resolución surte efecto a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ley No. 35 de 22 de septiembre de 1966, Resolución DM-0431-2021 de 16 de agosto de 2021.

Dado en la ciudad de Panamá, a los cuatro (4) días del mes de marzo del año dos mil veintidos (2022).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,


ENRIQUE CASTILLO
Director Regional Encargado
Panamá Metropolitana

CONSEJO TÉCNICO NACIONAL
DE AGRICULTURA
ENRIQUE CASTILLO GONZÁLEZ
DIRECTOR REGIONAL ENCARGADO
DIRECCIÓN REGIONAL
PANAMÁ METROPOLITANA

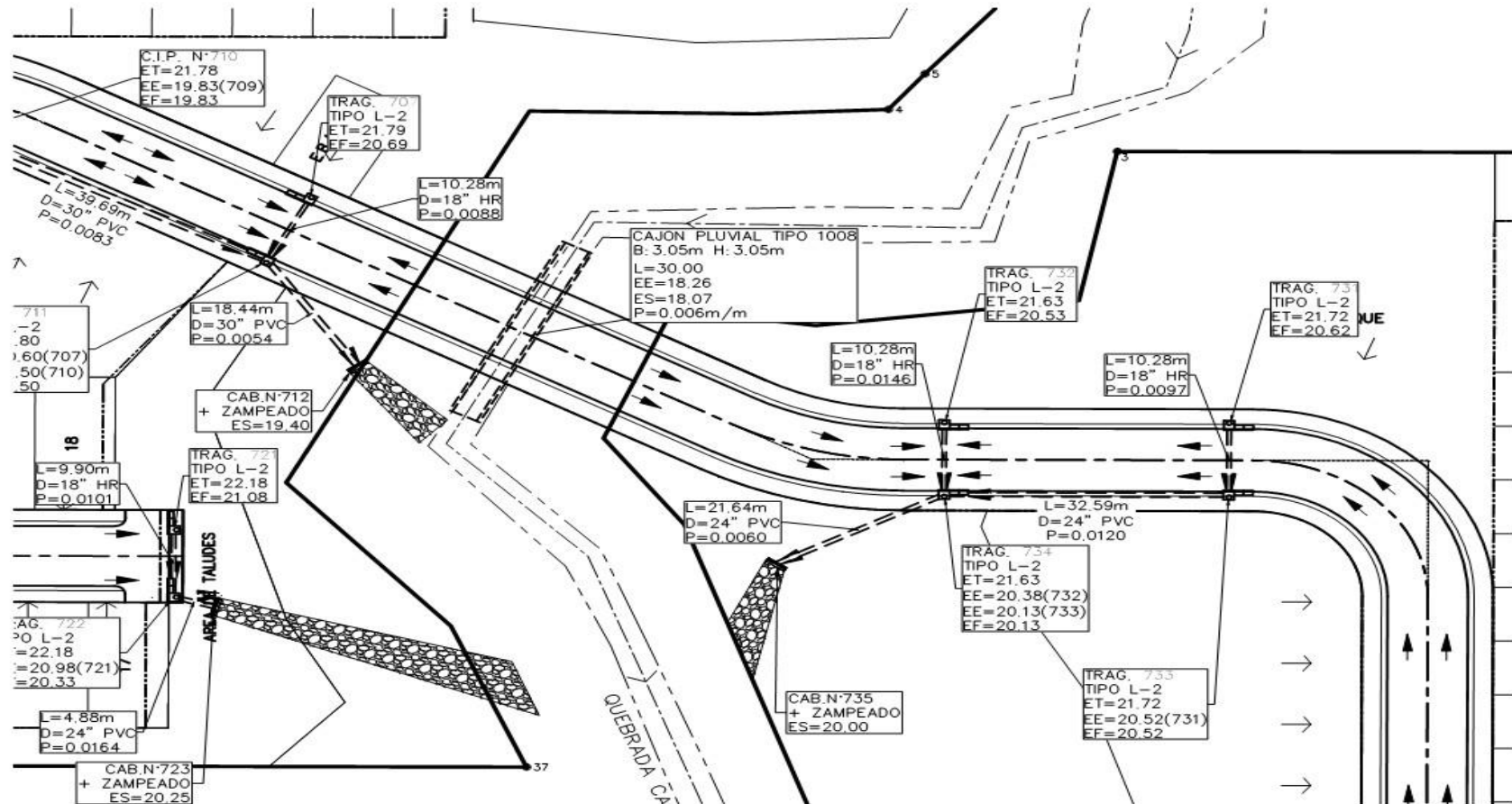
EC/AC/RGG



MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN METROPOLITANA

Hoy 16 de marzo de 2022 siendo las
9:15 de la mañana Notifiqué
personalmente a Gilberto Elias Quijano
de la presente Resolución
Rafaela Delis Rafaela
Cédula 10245 Quien Notifica
Cédula 10245

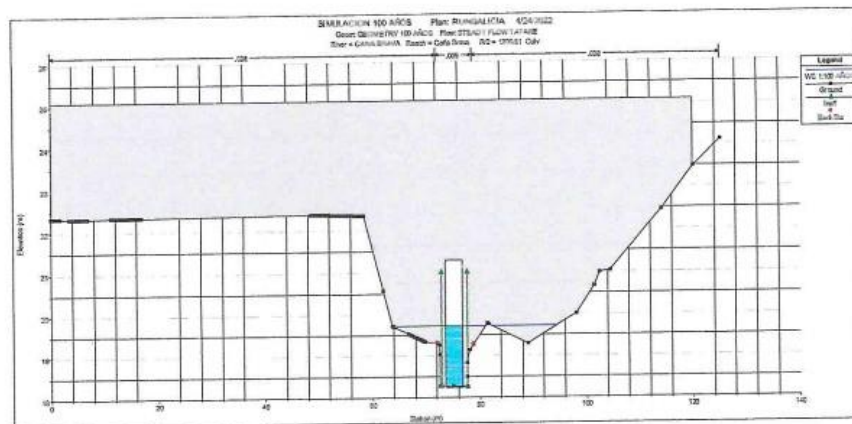
C. Planos de Cajón de Concreto



	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p align="right">Fecha: Diciembre 2022</p> <p align="right">Página 19 de 40</p>
<p>PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.</p>		

D. Estudio Hidrológico

**ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO EN CAJON SOBRE QUEBRADA CAÑA
BRAVA PARA EL PROYECTO PUERTAS DE GALICIA
CAJON EN ESTACONAMIENTO 1200.81 DE 3.05m X 3.05m**



**PREPARADO PARA:
GRUPO SUCASA**


**PROFESIONAL IDÓNEO:
ING. SIDNEY SAAVEDRA SOLIS
IDONEIDAD 92-006-017**

MAYO 2022

SIDNEY S. SAAVEDRA S.
INGENIERO CIVIL
Lic. No. 92-006-017
Sidney Saavedra Solis
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL.....	2
INDICE DE TABLAS.....	3
INDICE DE FIGURAS	3
I. Introducción	4
II. Metodología	4
III. Área de Drenaje	5
IV. Tiempo de Concentración.....	5
V. ANÁLISIS DE LOS CAUDALES MÁXIMOS	7
5.1 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS	8
VI. APLICACIÓN DEL MODELO HEC RAS V 4.1.....	10
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	12
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	13
ANEXO A.....	14
UBICACIÓN CAJON SOBRE QUEBRADA CAÑA BRAVA	14
CONDICIONES DE FRONTERA SIMULACIÓN HIDRÁULICA 1:100 AÑOS.....	14
RESULTADOS SIMULACIÓN HIDRÁULICA 1:100 QUEBRADA CAÑA BRAVA	15
ANÁLISIS HIDRÁULICO CAJON SOBRE QUEBRADA CAÑA BRAVA	19
SECCIÓN TRANSVERSAL DE CAJON AGUAS ARRIBA	20
SECCIÓN TRANSVERSAL DE CAJON AGUAS ABAJO	20
AREA DE LA CUENCA DE DRENAJE	21

SIDNEY S. SAAVEDRA S.
 INGENIERO CIVIL
 Lic. No. 92-000-017

 F I R M A
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectos

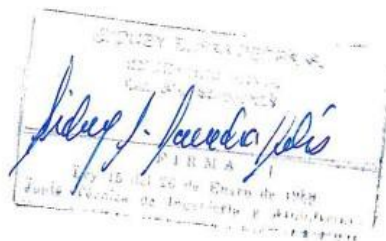
	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p align="right">Fecha: Diciembre 2022</p> <p align="right">Página 22 de 40</p>
<p>PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.</p>		

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tiempo de Concentración	7
Tabla 2: Caudales por Zona Hidrológica	9
Tabla 3: Factores por Período de Retorno	9
Tabla 4: CONDICIONES DE FRONTERA SIMULACIÓN HIDRÁULICA 1:100 AÑOS..	14
Tabla 5: RESULTADOS DE SIMULACIÓN HIDRÁULICA 1:100 AÑOS QUEBRADA CAÑA BRAVA	15
TABLA 6: RESULTADOS ANÁLISIS HIDRÁULICO DE CAJON	19

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Regiones Hidrológicamente Homogéneas.....	8
Ilustración 2: Planta de Simulación Hidráulica mostrando ubicación de CAJON	14
ILUSTRACIÓN 3: SECCIÓN AGUAS ARRIBA DE CAJON	20
Ilustración 4: SECCIÓN AGUAS ABAJO DE CAJON	20
Ilustración 5: ÁREA DE DRENAJE QUEBRADA	21



	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p align="right">Fecha: Diciembre 2022</p> <p align="right">Página 23 de 40</p>
<p>PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.</p>		

I. Introducción

El objetivo principal de este estudio hidrológico e hidráulico es el de determinar los caudales máximos y niveles de aguas máximas extraordinarias (NAME) de la quebrada Caña Brava para el Proyecto Puertas de Galicia. Los resultados de este estudio son presentados a consideración del Ministerio de Obras Públicas con el propósito de obtener la aprobación de los Planos de Construcción del CAJON sobre la quebrada Caña Brava.

II. Metodología

El desarrollo de este estudio comprende la determinación de los caudales máximos para diferentes períodos de retorno para la quebrada Caña Brava en el sitio del CAJON.

Para la determinación del área de drenaje de la quebrada Caña Brava se utilizaron los Mosaicos Cartográficos de la Ciudad de Panamá en escala 1:50,000, obtenidos en el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, digitalizados por el Ingeniero desarrollador de este estudio.

El análisis hidrológico de la quebrada Caña Brava fue desarrollado utilizando las ecuaciones de Intensidad-Duración-Frecuencia del Ministerio de Obras Públicas, el Método Racional y el Método de Análisis de Crecidas Máximas.

La información topográfica de la quebrada Caña Brava en el área de estudio fue levantada con equipos de alta precisión y al detalle, lo que permitió desarrollar un Modelo Digital del Elevación del Terreno, el cual se utilizó para generar las secciones transversales a cada 20 metros de espaciamiento para posteriormente ser utilizadas en el análisis hidráulico.

Para la evaluación hidráulica se utilizó el Modelo HEC RAS V.4.1 desarrollado por el

0152458
 INGENIERO CIVIL
 Lic. No. 02-006-017

 FIRMA
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p>Fecha: Diciembre 2022</p> <p>Página 24 de 40</p>
PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.		

cuerpo de Ingenieros del US Army Corps of Engineers del Hydrologic Engineering Center.

III. Área de Drenaje

Para la determinación del área de drenaje de la quebrada Caña Brava en el área de estudio, se utilizaron los Mosaicos Cartográficos de la Ciudad de Panamá a escala 1:50,000, obtenidos en el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. La delimitación de la divisoria de aguas se hizo utilizando curvas de nivel espaciadas 20 metros entre sí. En los anexos se presenta el área de drenaje hasta el sitio del CAJON. El área de drenaje de toda la quebrada Caña Brava es de 1.4275 km². Se considerará un coeficiente de escorrentía $C = 0.85$ lo que indica que el 85% del agua que cae se escurre superficialmente. Este es el valor mínimo recomendado por el Ministerio de Obras Públicas, considerando que esta cuenca a largo plazo se desarrollará significativamente.

IV. Tiempo de Concentración

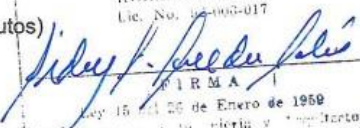
El tiempo de concentración es el tiempo que demora una gota de agua para fluir del punto más remoto de la cuenca hasta la salida. Para este estudio se evaluaron las siguientes ecuaciones empíricas para determinar el tiempo de concentración.

- **Kirpich (1940):** Desarrollada a partir de información del SCS en 7 cuencas rurales en Tennessee, Estados Unidos, con caudales bien definidos y pendientes empinadas (3% - 10%); para flujo superficial en superficies de concreto o asfalto se debe multiplicar t_c por 0.40; para canales de concreto se debe multiplicar por 0.20; no se debe hacer ningún ajuste para flujo superficial en suelo descubierto o para flujo en cunetas.

$$t_c = 0.0078 L^{0.77} S^{-0.385}$$

t_c = Tiempo de concentración (minutos)

SIDNEY S. SAAVEDRA S.
INGENIERO CIVIL
Lic. No. 12-000-017



15 de Enero de 1959

	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p align="right">Fecha: Diciembre 2022</p> <p align="right">Página 25 de 40</p>
<p>PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.</p>		

L = Longitud del canal desde aguas arribas hasta la salida (pies)

S = Pendiente promedio de la cuenca (pies/pie)

- **California Culverts Practice (1942):** Esencialmente es la ecuación de Kirpich desarrollada para pequeñas cuencas montañosas en California (US Bureau of Reclamation, 1973)

$$t_c = 60 \left[\frac{11.9L^3}{H} \right]^{0.385}$$

t_c = Tiempo de concentración (minutos)

L = Longitud del curso de agua más largo (millas)

H = Diferencia de nivel entre la divisoria de aguas y la salida (pies)

- **Ecuación de Retardo SCS (1973):** Ecuación desarrollada por el SCS a partir de información de cuencas de uso agrícola; ha sido adaptada a pequeñas cuencas urbanas con áreas inferiores 2000 acres (8 Km²); se ha encontrado que generalmente es buena cuando el área se encuentra completamente pavimentada; para áreas mixtas tiene tendencia a la sobreestimación; se aplican factores de ajuste para corregir efectos de mejoras en canales e impermeabilización de superficies; la ecuación supone que $t_c = 1.67 \cdot$ retardo de la cuenca.

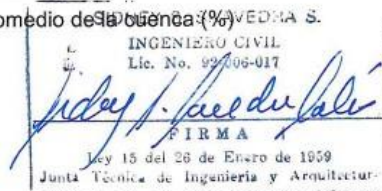
$$t_c = \frac{100L^{0.8} \left[\frac{1000}{CN} - 9 \right]^{0.7}}{1900S^{0.5}}$$

t_c = Tiempo de concentración (minutos)

L = Longitud hidráulica de la cuenca, mayor trayectoria de flujo (pies)

CN = número de curva SCS

S = Pendiente promedio de la cuenca (%)



Los resultados obtenidos para cada ecuación se presentan en la Tabla 1. El tiempo de concentración utilizado para el análisis de cada ramal será el menor valor obtenido.

Tabla 1: Tiempo de Concentración

KIRPICH (1940)		
L	6041.76	pie
S	0.017101	pie/pie
tc	30.470348	min
CALIFORNIA CULVERTS PRACTICE (1942)		
L	2.963778	millas
H	103.32	pie
tc	91.570922	min
SCS (1973)		
L	6041.76	pies
CN	80	
S	1.7100977	%
tc	102.45056	min

V. ANÁLISIS DE LOS CAUDALES MÁXIMOS

Para la determinación de los caudales máximos para diferentes periodos de retorno se utilizó el método:

- Análisis Regional de Crecidas Máximas

SIDNEY S. SAAVEDRA S.
 INGENIERO CIVIL
 Lic. No. 02-005-017

 FIRMA
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura.

5.1 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS

Para conocer la avenida máxima que pueda presentarse en cierto lugar y en diferentes periodos de retorno, el procedimiento a seguir es el siguiente.

- Delimitar y medir el área de drenaje, en Km².
- Determinar la zona de trabajo a la que pertenece el lugar de estudio, de acuerdo con el mapa de la cuenca en que se muestra en los anexos.
- Calcular el caudal promedio máximo en función de la zona asignada de acuerdo con la Tabla 2.
- Calcular el caudal máximo instantáneo para distintos periodos de retorno, a partir del caudal promedio máximo obtenido en el punto anterior y multiplicado por los factores presentados en la Tabla 3.

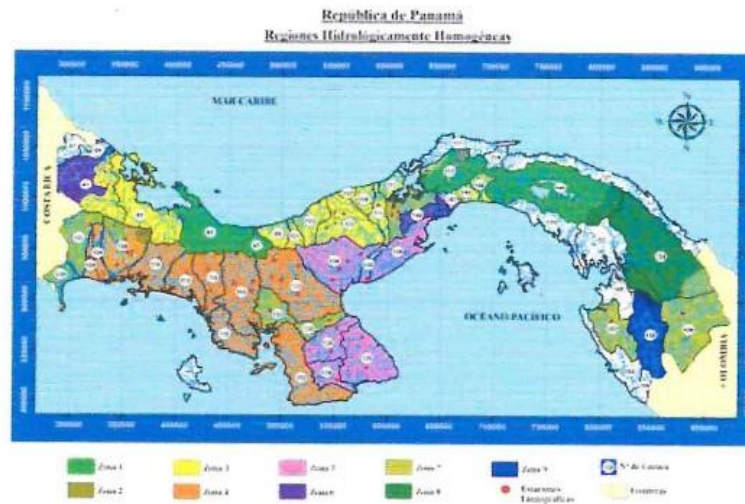


Ilustración 1: Regiones Hidrológicamente Homogéneas

SIDNEY S. SAAVEDRA S.
INGENIERO CIVIL
C.I.C. No. 12.127
Sidney Saavedra S.
FIRMA
Ay. 15 del 24 de Enero de 2019
Punto Técnico de Ingeniería y Construcción

Como ya se indicó, para la determinación del área de drenaje de la quebrada Caña Brava, en el área de estudio, se utilizaron los Mosaicos Cartográficos de la Ciudad de Panamá a escala 1:50,000, obtenidos en el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. La delimitación de la divisoria de aguas se hizo utilizando curvas de nivel espaciadas 20 metros entre sí. El área de drenaje de la cuenca es de 1.4275 km².

Tabla 2: Caudales por Zona Hidrológica

Zona	Número de Ecuación	Ecuación	Distribución de frecuencia
1	1	$Q_{\text{máx}} = 34A^{0.59}$	Tabla #1
2	1	$Q_{\text{máx}} = 34A^{0.59}$	Tabla #3
3	2	$Q_{\text{máx}} = 25A^{0.59}$	Tabla #1
4	2	$Q_{\text{máx}} = 25A^{0.59}$	Tabla #4
5	3	$Q_{\text{máx}} = 14A^{0.59}$	Tabla #1
6	3	$Q_{\text{máx}} = 14A^{0.59}$	Tabla #2
7	4	$Q_{\text{máx}} = 9A^{0.59}$	Tabla #3
8	5	$Q_{\text{máx}} = 4.5A^{0.59}$	Tabla #3
9	2	$Q_{\text{máx}} = 25A^{0.59}$	Tabla #3

Tabla 3: Factores por Período de Retorno

Factores $Q_{\text{máx.}}/Q_{\text{prom.máx}}$ para distintos Tr.				
Tr, años	Tabla #1	Tabla #2	Tabla #3	Tabla #4
1.005	0.28	0.29	0.3	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.3
10	1.66	1.64	1.6	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.1
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1000	3.81	3.71	3.58	3.14
10000	5.05	4.88	4.61	4


 F I R M A
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura.

	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p align="right">Fecha: Diciembre 2022</p> <p align="right">Página 29 de 40</p>
<p>PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.</p>		

Para la determinación de los caudales máximos para diferentes períodos de retorno, utilizando el método de análisis regional, siguiendo la Tabla 3, la zona que corresponde a la quebrada Caña Brava es la "Zona 3", expresándose el caudal promedio máximo instantáneo como:

$$Q_{PROM} = 25A^{0.59}$$

Donde

Qprom máx. = Caudal Máximo, medido en m³/s

A = Área de drenaje de la cuenca, medida en Km²

Obteniéndose que dicho caudal es de:



$$Q_{PROM} = 6.47 \text{ m}^3/\text{s}$$

A partir de lo anterior, según la Tabla 3, el Caudal Máximo para un periodo de retorno de 100 años, según exige la reglamentación del Ministerio de Obras Públicas, es:

$$Q_{MAX (1:100)} = 17.34 \text{ m}^3/\text{s}$$

El resultado obtenido en esta sección será el utilizado en las simulaciones hidráulicas.

VI. APLICACIÓN DEL MODELO HEC RAS V 4.1

Para el análisis hidráulico de secciones específicas se utilizó el modelo HEC RAS (River Analysis System) del cuerpo de Ingenieros del US Army Corps. El mismo permite la realización de modelamiento hidráulico unidimensional de cauces para determinar los niveles de agua, velocidades y condiciones de flujo para diferentes caudales en régimen permanente e inestable. Para este estudio se realizó un análisis específico de una longitud de 1604.75 m de la quebrada Caña Brava, de los cuales 405 m se sitúan aguas

	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p>Fecha: Diciembre 2022</p> <p>Página 30 de 40</p>
<p>PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.</p>		

arriba y 1592 m se sitúan aguas abajo hasta la desembocadura de la quebrada Caña Brava con el río Tataré.

Los resultados obtenidos se presentan en el Anexo A.



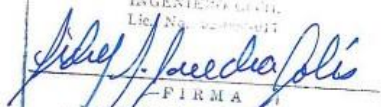
	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p align="right">Fecha: Diciembre 2022 Página 31 de 40</p>
<p>PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.</p>		

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de haber realizado este estudio se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El caudal máximo para un período de retorno de 100 años para la quebrada Caña Brava en la zona del CAJON propuesto es 17.25 m³/s. Este caudal está asociado con una velocidad de 0.88 m/s de acuerdo con los análisis realizados, una profundidad del agua de 1.37 m aguas abajo y de 1.48m aguas arriba.

. Para cajones la relación de la altura de la película de agua entre la altura del cajón debe de ser menor a 0.8 y en este caso se cumple, aguas arriba nos da la película de agua 1.48m dando $1.48/3.05 = 0.485$ que es menor a 0.8 y aguas abajo nos da una película de agua de 1.37m dando $1.37/3.05 = 0.449$ menor a 0.8.

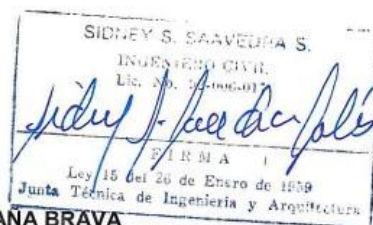
SIDNEY S. SAAVEDRA S.
 INGENIERO CIVIL
 Lic. No. 24880-011

 FIRMA
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

	<p align="center">PUERTAS DE GALICIA ETAPA 2 MODIFICACIÓN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II</p>	<p>Fecha: Diciembre 2022</p> <p>Página 32 de 40</p>
<p>PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.</p>		

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Chow, V. T., D. R. Maidment y L. W. Mays, 1988. Applied Hydrology. McGraw-Hill Publishing Co., New York.
- Chow, V. T., 1994. Hidráulica de Canales Abiertos. McGraw-Hill Interamericana, S.A.
- González, Diego A., 2008, Análisis de Crecidas Máximas en Panamá, ETESA, Panamá.
- Federal Highway Administration. Hydraulic Engineering Circular No. 22, Second Edition. Urban Drainage Design Manual.
- Manual de Aprobación de Planos. Ministerio de Obras Públicas, 2021.





ANEXO A

UBICACIÓN CAJON SOBRE QUEBRADA CAÑA BRAVA

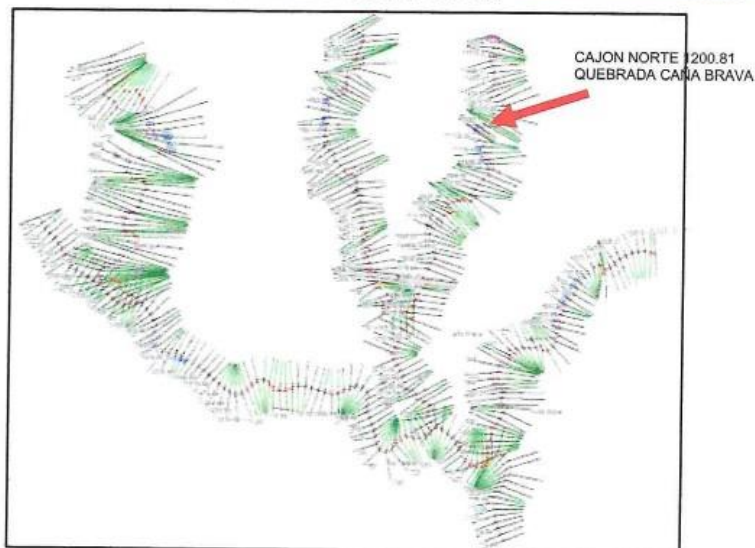


Ilustración 2: Planta de Simulación Hidráulica mostrando ubicación de CAJON

CONDICIONES DE FRONTERA SIMULACIÓN HIDRÁULICA 1:100 AÑOS

Tabla 4: CONDICIONES DE FRONTERA SIMULACIÓN HIDRÁULICA 1:100 AÑOS

RÉGIMEN PERMANENTE FLUJO SUBCRÍTICO			
CAUCE	WATER SURFACE LEVEL (m)	SLOPE (m/m)	TR (AÑOS)
Q. FRUTA MONA	19.20		1: 100 años
Q. MALENQUE	21.41		1: 100 años
R. TATARE		0.0016625	1: 100 años
Q. PUEBLO NUEVO	19.35		1: 100 años
Q. CAÑA BRAVA	19.32		1: 100 años

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

RESULTADOS SIMULACIÓN HIDRÁULICA 1:100 QUEBRADA CAÑA BRAVA

Tabla 5: RESULTADOS DE SIMULACIÓN HIDRÁULICA 1:100 AÑOS QUEBRADA CAÑA BRAVA

Reach	River Sta	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Caña Brava	1604.75	15.3	19.85	21.19	20.82	21.24	0.002396	1	15.94	34.63	0.41
Caña Brava	1599.98	15.4	19.78	21	20.87	21.18	0.007592	1.9	8.39	16.14	0.73
Caña Brava	1579.97	15.49	20.08	21.04	20.82	21.07	0.00759	0.95	23.03	64.46	0.36
Caña Brava	1559.97	15.58	19.49	20.97	20.86	21.03	0.00238	1.08	16.74	38.36	0.41
Caña Brava	1539.97	15.68	19.61	20.96	20.49	20.99	0.001106	0.8	22.68	51.9	0.29
Caña Brava	1519.97	15.77	19.53	20.9	20.59	20.96	0.002111	1.16	16.77	35.27	0.4
Caña Brava	1499.97	15.86	19.2	20.89	20.5	20.92	0.001015	0.96	23.62	40.03	0.29
Caña Brava	1479.97	15.95	19.13	20.84	20.6	20.89	0.002091	1.14	18.19	36.2	0.39
Caña Brava	1459.97	16.05	18.79	20.81	20.25	20.86	0.001138	1.22	21.35	50.99	0.31
Caña Brava	1439.97	16.14	19.14	20.8	19.92	20.84	0.000612	0.91	24.96	56.95	0.24
Caña Brava	1419.97	16.23	18.84	20.81	19.63	20.83	0.000243	0.61	30.27	27.58	0.15
Caña Brava	1399.97	16.32	18.97	20.81	19.4	20.82	0.000101	0.41	43.51	40.28	0.1
Caña Brava	1379.97	16.42	19.22	20.8	19.74	20.82	0.000211	0.53	34.13	38.2	0.14
Caña Brava	1359.97	16.51	19.37	20.8	19.82	20.81	0.000175	0.46	41.26	45.12	0.13
Caña Brava	1339.97	16.6	19.38	20.8	19.87	20.81	0.000238	0.53	41.27	62.84	0.15
Caña Brava	1319.96	16.69	19.26	20.79	19.83	20.8	0.000294	0.59	28.99	23.91	0.16
Caña Brava	1299.96	16.79	18.48	20.79	19.07	20.8	0.00007	0.38	51.75	39.23	0.08
Caña Brava	1279.96	16.88	18.75	20.76	19.98	20.79	0.000503	0.84	25.35	22.7	0.21
Caña Brava	1259.97	16.97	18.68	20.78	19.93	20.78	0.000125	0.42	60.43	69.68	0.1
Caña Brava	1239.97	17.06	18.45	20.77	19.35	20.78	0.000084	0.4	58.8	63.02	0.09
Caña Brava	1219.97	17.16	18.29	20.77	19.23	20.78	0.000061	0.34	62.5	48	0.08
Caña Brava	1201.81	17.25	18.26	20.64	19.38	20.76	0.000929	1.55	11.14	39.41	0.32

FIRMA
Los 15 del 26 de Enero de 1979
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura


PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chi
Caña Brava	1200.81	CAJON									
Caña Brava	1186.7	17.34	18.08	19.43	19.2	19.82	0.006247	2.75	6.31	18.39	0.76
Caña Brava	1159.98	17.43	17.96	19.63	18.97	19.67	0.000806	0.88	22.76	35.07	0.26
Caña Brava	1139.97	17.53	17.82	19.47	19.17	19.62	0.00366	1.82	11.72	24.29	0.54
Caña Brava	1119.97	17.62	17.88	19.46	19.11	19.54	0.002517	1.37	15.15	25.88	0.44
Caña Brava	1099.97	17.71	17.47	19.48	18.56	19.51	0.000426	0.77	30.06	38.93	0.2
Caña Brava	1079.97	17.8	17.79	19.44	19.06	19.49	0.001609	1.15	21.93	43.63	0.35
Caña Brava	1059.97	17.9	17.41	19.4	18.79	19.46	0.001232	1.1	18.6	26.68	0.32
Caña Brava	1039.98	17.99	17.28	19.4	18.85	19.44	0.000672	0.98	26.6	37.63	0.25
Caña Brava	1019.98	18.08	17.2	19.4	18.53	19.42	0.0005	0.89	30.26	39.41	0.21
Caña Brava	999.98	18.17	17.18	19.4	18.42	19.41	0.000175	0.57	66.96	134.98	0.13
Caña Brava	979.98	18.27	16.87	19.41	18.04	19.41	0.000055	0.35	101.22	138.88	0.08
Caña Brava	959.98	18.36	16.52	19.41	17.87	19.41	0.000022	0.23	134.46	137.26	0.05
Caña Brava	939.99	18.45	16.7	19.41	17.95	19.41	0.000024	0.22	134.91	134.82	0.05
Caña Brava	919.98	18.54	16.3	19.41	17.89	19.41	0.000023	0.22	139.85	130.95	0.04
Caña Brava	899.98	18.64	16.61	19.4	17.7	19.41	0.000018	0.21	152.75	140.37	0.04
Caña Brava	879.98	18.73	15.96	19.4	17.34	19.41	0.000017	0.22	156.79	152.82	0.04
Caña Brava	859.98	18.82	16.14	19.4	17.29	19.41	0.000014	0.18	154.85	153.46	0.04
Caña Brava	839.99	18.91	16.22	19.4	17.86	19.4	0.000018	0.2	147.57	152.41	0.04
Caña Brava	819.98	19.01	15.36	19.4	16.22	19.4	0.000007	0.18	177.86	147.34	0.03
Caña Brava	799.99	19.1	15.24	19.4	16.96	19.4	0.000017	0.23	148.45	146.67	0.04
Caña Brava	779.99	19.19	15.25	19.4	17.09	19.4	0.000032	0.31	103.4	83.53	0.05
Caña Brava	759.99	19.28	14.94	19.4	16.45	19.4	0.000024	0.31	91.37	55.37	0.05
Caña Brava	739.99	19.38	16.1	19.4	17.41	19.4	0.000051	0.35	75.84	64.38	0.07
Caña Brava	719.99	19.47	16.43	19.4	17.57	19.4	0.000061	0.4	73.62	63.5	0.08
Caña Brava	699.99	19.56	15.69	19.39	16.85	19.4	0.000047	0.39	58.29	28.81	0.07

FIRMA
 Leg 15 del 26 de Enero de 1959
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

Reach	River Sta	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Caña Brava	679.98	19.65	16.58	19.38	18.16	19.4	0.000235	0.61	38.17	33.94	0.15
Caña Brava	659.98	19.75	15.59	19.38	17.47	19.39	0.000096	0.5	62.34	49.69	0.09
Caña Brava	639.99	19.84	16.36	19.38	17.76	19.39	0.000115	0.53	52.33	44.5	0.11
Caña Brava	619.99	19.93	15.3	19.38	17.03	19.39	0.000045	0.4	76.36	44.54	0.07
Caña Brava	599.99	20.02	15.55	19.38	17.6	19.38	0.000062	0.4	67.94	39.91	0.07
Caña Brava	579.99	20.12	14.52	19.38	16.49	19.38	0.000042	0.39	67.32	34.05	0.07
Caña Brava	549.25	20.21	14.75	19.34	16.02	19.38	0.00012	0.84	23.99	41.19	0.13
Caña Brava	548.75	CAJON									
Caña Brava	521.84	20.3	14.87	19.32	16.02	19.36	0.000122	0.85	23.89	76.2	0.13
Caña Brava	519.99	20.39	15.16	19.35	17.11	19.35	0.000028	0.27	123.77	106.71	0.05
Caña Brava	499.99	20.49	14.34	19.35	15.36	19.35	0.000009	0.17	187.49	109.31	0.03
Caña Brava	479.99	20.58	15.36	19.35	14.88	19.35	0.000006	0.13	205.99	109.99	0.02
Caña Brava	459.99	20.67	14.22	19.35	14.86	19.35	0.000002	0.09	284.04	118.01	0.02
Caña Brava	439.99	48.01	13.3	19.35	14.15	19.35	0.000002	0.1	491.79	113.43	0.01
Caña Brava	419.99	48.11	13.49	19.35	16.01	19.35	0.000018	0.23	245.46	105.8	0.04
Caña Brava	399.99	48.2	13.55	19.34	16	19.35	0.000035	0.43	192.23	104.25	0.06
Caña Brava	379.99	48.29	13.51	19.34	15.87	19.35	0.000056	0.56	149.69	82.38	0.08
Caña Brava	359.99	48.38	13.41	19.33	15.45	19.34	0.000065	0.63	127.78	69.43	0.08
Caña Brava	339.99	48.48	13.36	19.33	15.68	19.34	0.000069	0.55	127.97	64.3	0.08
Caña Brava	319.99	48.57	13.28	19.32	16.12	19.34	0.000147	0.77	93.81	53.37	0.11
Caña Brava	299.99	48.66	13.37	19.31	15.8	19.34	0.000131	0.79	90.24	50.86	0.11
Caña Brava	279.99	48.75	13.52	19.32	16.49	19.33	0.000044	0.4	179.63	99.22	0.06
Caña Brava	259.99	48.85	13.36	19.32	16	19.33	0.000038	0.44	182.78	98.21	0.06
Caña Brava	239.99	48.94	13.27	19.32	15.77	19.33	0.000042	0.44	175.66	96.88	0.06
Caña Brava	219.99	49.03	13.27	19.32	15.49	19.33	0.000018	0.3	262.04	130.9	0.04
Caña Brava	200	49.12	13.29	19.32	15.42	19.33	0.000009	0.23	327.64	134.49	0.03


 F I R M A
 15 de Enero de 2023
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

Reach	River Sta	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Caña Brava	180	49.22	13.49	19.32	16.08	19.33	0.000019	0.32	253.46	124.34	0.05
Caña Brava	160	49.31	13.23	19.32	15.34	19.33	0.000017	0.34	249.08	121.97	0.05
Caña Brava	140	49.4	13.22	19.32	15.43	19.32	0.000027	0.33	229.03	123.39	0.05
Caña Brava	120	49.49	13.2	19.32	15.19	19.32	0.000019	0.34	231.72	105.88	0.05
Caña Brava	100	49.59	13.08	19.32	15.29	19.32	0.000029	0.42	200.69	101.62	0.06
Caña Brava	80	49.68	13.26	19.32	15.65	19.32	0.000029	0.38	216.16	114.21	0.05
Caña Brava	60	49.77	13.05	19.32	14.82	19.32	0.000012	0.29	299.55	144.07	0.04
Caña Brava	40	49.86	12.34	19.32	14.96	19.32	0.000012	0.28	320.09	151.22	0.04
Caña Brava	20	49.96	12.2	19.32	14.74	19.32	0.000015	0.26	297.33	140	0.04
Caña Brava	0	50.05	12.32	19.32	13.28	19.32	0.000002	0.14	482.91	139.22	0.02

SIDNEY S. SAAVEDRA S.
INGENIERO CIVIL
Lic. No. 12.000.017

Sidney S. Saavedra S.

FIRMA

Ley 15 del 20 de Enero de 1960
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PROMOTOR: SOCIEDAD URBANIZADORA DEL CARIBE, S.A.

ANÁLISIS HIDRÁULICO CAJON SOBRE QUEBRADA CAÑA BRAVA

TABLA 6: RESULTADOS ANÁLISIS HIDRÁULICO DE CAJON

Culvert Output

File Type Options Help

River: CANA BRAVA Profile: 1:100 ANOS

Reach: Caña Brava RS: 1200.81

Culvert Group: Culvert #1

Plan: SIMULACION1:100

Plan: SIMULACION1:100 CANA BRAVA Caña Brava RS: 1200.81 Culv Group: Culvert #1 Profile: 1:100 ANOS			
Q Culv Group (m ³ /s)	17.25	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	3.01
Q Barrel (m ³ /s)	17.25	Culv Vel DS (m/s)	4.09
E.G. US. (m)	20.76	Culv Inv El Up (m)	18.24
W.S. US. (m)	20.64	Culv Inv El Dn (m)	18.18
E.G. DS (m)	19.82	Culv Frict Ls (m)	0.05
W.S. DS (m)	19.43	Culv Exit Loss (m)	0.60
Delta EG (m)	0.95	Culv Entr Loss (m)	0.30
Delta WS (m)	1.21	Q Weir (m ³ /s)	
E.G. IC (m)	20.61	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	20.76	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	19.72	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	19.56	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.31	Weir Flow Area (m ²)	
Culv Crt Depth (m)	1.48	Min El Weir Flow (m)	25.06

SIDNEY S. SAATCHI S.
INGENIERO
[Signature]
FIRMA

Ley 16 del 20 de Enero de 1989
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura.

SECCIÓN TRANSVERSAL DE CAJON AGUAS ARRIBA

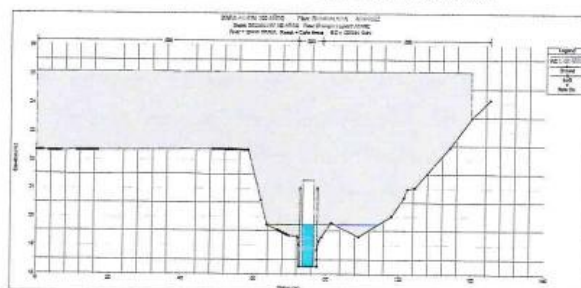


ILUSTRACIÓN 3: SECCIÓN AGUAS ARRIBA DE CAJON

SECCIÓN TRANSVERSAL DE CAJON AGUAS ABAJO

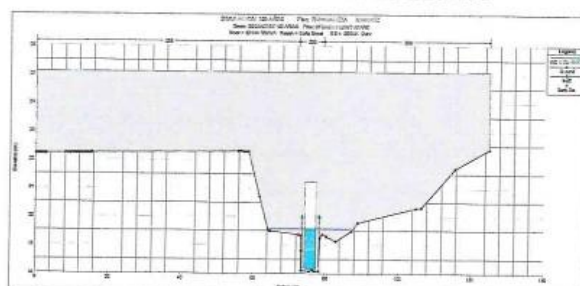


ILUSTRACIÓN 4: SECCIÓN AGUAS ABAJO DE CAJON

SIDNEY S. SAAVEDRA S.
INGENIERO
Lic. No. 102-000-017
Sidney S. Saavedra S.
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1969
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

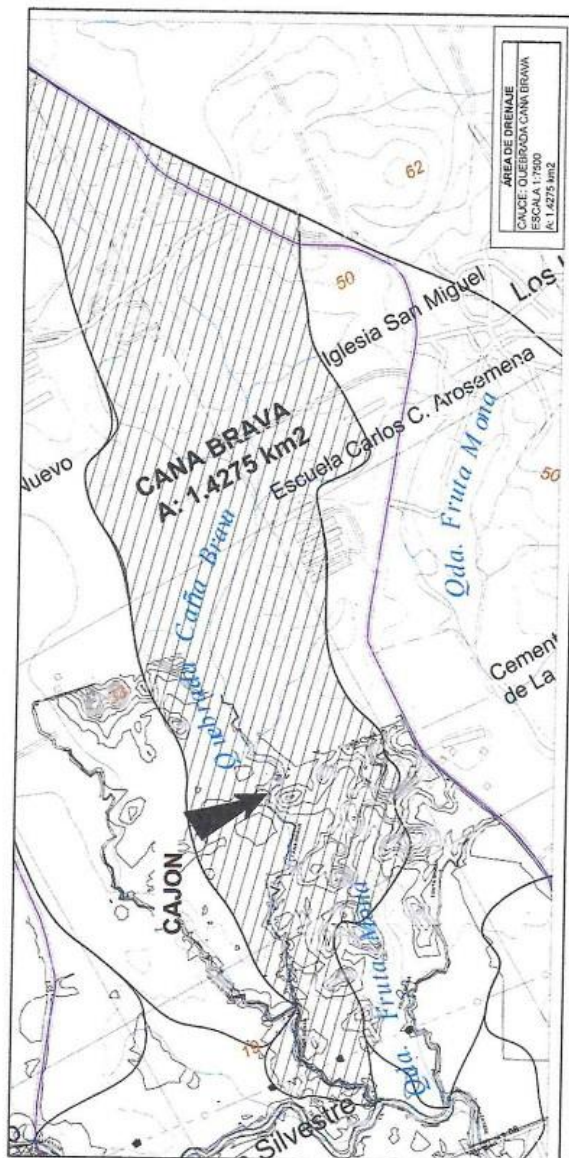


Ilustración 5: ÁREA DE DRENAJE QUEBRADA

