

***CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.***

**ANEXO No. 1**

**CERTIFICADO DE REGISTRO PÚBLICO DE LA EMPRESA, ACTA DE ENTREGA  
ANTICIPADA DE BIENES, COPIA DE CÉDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL,  
DECLARACIÓN JURADA Y NOTA DE ENTREGA, CARTA DE LA ACP.**



----- DECLARACIÓN NOTARIAL JURADA -----

En la ciudad de Panamá, Capital de la República y Cabecera del Circuito Notarial del mismo nombre, a los doce (12) días del mes de enero del año dos mil veintitrés (2023), ante mí, Licenciada TATIANA PITTY BETHANCOURT, Notaria Pública Novena del Circuito de Panamá, portadora de la cédula de identidad personal número ocho – seiscientos siete – ciento uno (8-707-101), compareció personalmente el señor MANUEL ARIAS, varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No. 8-296-874, con oficinas en la Ciudad Deportiva Irving Saladino, corregimiento de Juan Díaz, con teléfonos 233-3896, lugar donde recibe las notificaciones personales, en mi calidad de Representante Legal de la Federación Panameña de Fútbol, Sociedad Común, con Registro en el Folio No. 17402 (M), del Registro Público de Panamá, promotora del proyecto denominado "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO", a desarrollarse en la PARCELA BG01-4, ubicada en el corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste; y quien me solicitó que extendiera esta diligencia para hacer constar bajo juramento y en forma de atestación Notarial y en conocimiento del contenido del Artículo 385, texto Único de Código Penal, Gaceta Oficial No 26,510 de 26 de abril de 2010, que tipifica el delito de falso testimonio, declarando lo siguiente:

----- DECLARACIÓN -----

Yo, MANUEL ARIAS, varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No. 8-296-874, con oficinas en la Ciudad Deportiva Irving Saladino, corregimiento de Juan Díaz, con teléfonos 233-3896, lugar donde recibe las notificaciones personales, en mi calidad de Representante Legal de la Federación Panameña de Fútbol, Sociedad Común, con Registro en el Folio No. 17402 (M), del Registro Público de Panamá, promotora del proyecto denominado "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO", a desarrollarse en la PARCELA BG01-4, ubicada en el corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, de acuerdo a ACTA DE ENTREGA ANTICIPADA DE BIENES, declaro y confirmo bajo la gravedad de juramento, que la información aquí expresada es verdadera y que el proyecto antes mencionado, se ajusta a la normativa ambiental y que el mismo genera impactos ambientales negativos no significativos y no conlleva riesgos ambientales significativos, de acuerdo a los criterios de protección ambiental regulados en el Artículo 23 del Decreto

**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, por el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019 y por el Decreto Ejecutivo No. 248 de 31 de octubre de 2019. -----

La suscrita Notaria HACE CONSTAR que una vez recogida la deposición de la Declarante se le dio lectura íntegra de la misma, previa reiteración del contenido del Artículo 385 del Código Penal (Texto Único) sobre falso testimonio, manifestando su conformidad con el texto leído y firmándola ante mí y los testigos que suscriben. -----

Así terminó de exponer el declarante y leída como le fue esta diligencia en presencia de los testigos instrumentales GABRIEL DE LEÓN LORENZO, varón, panameño, mayor de edad, portador de la cédula de identidad personal número ochocientos dieciséis cuarenta y tres-trescientos sesenta y uno (8-243-381) y LEYDI IDHSA CASTILLO PEÑALBA, con cédula de identidad personal número nueve – seiscientos catorce – dos mil veintiocho (9-714-2028); mayores de edad y vecinos de esta ciudad, a quienes conozco y son hábiles para el cargo, le encontraron conforme, le impartieron su aprobación y la firman para constancia, con los testigos ante mí, la Notaria, que doy fe. -----



MANUEL ARIAS

Representante Legal

FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL



GABRIEL DE LEÓN LORENZO



LEYDI IDHSA CASTILLO PEÑALBA



Licenciada TATIANA PITTY BETHANCOURT,  
Notaria Pública Novena del Circuito de Panamá,



**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

Panamá, 20 de enero de 2023

Ingeniero  
MILCÍADES CONCEPCIÓN  
Ministro  
Ministerio de Ambiente  
E. S. D.

Ingeniero Concepción:

Por este medio, hago entrega para el reingreso el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del proyecto "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO", a desarrollarse en el corregimiento de Arraiján, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, para el trámite correspondiente.

Tipo de Proyecto: "INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN".

El alcance del Estudio de Impacto Ambiental comprende el desarrollo de todas las actividades que conlleva un movimiento de suelo para la adecuación del terreno y la construcción de la infraestructura y edificios, con el objetivo de analizar los impactos que se puedan generar en sus cuatro etapas de desarrollo: planificación, construcción, operación y abandono, para así proponer las medidas que se deben analizar para minimizar los impactos negativos. Como contenido cuenta con un Resumen Ejecutivo, Introducción, Información General, Descripción del proyecto, Descripción del Ambiente Físico, Biológico, Socioeconómico, Identificación de los Impactos Ambientales, un Plan de Manejo Ambiental, la lista de los consultores ambientales, Conclusiones, Bibliografía y Anexos.

Estudio de Impacto Ambiental corresponde a la Categoría I, cuenta con \_\_\_\_\_ páginas.

La elaboración del estudio está bajo la responsabilidad de los Consultores Ambientales: Lic. Kleveer Espino, registro IRC-067-07, y Licenciada Gladys Caballero, registro IRC-083-09, como colaborador Bolívar Zambrano, cédula 7-84-2599.

Nombre del promotor:  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL, Sociedad Común, Registrada al Folio No. 17402 (M), del Registro Público de Panamá, Representante Legal MANUEL ARIAS, con cédula de identidad personal No. 8-296-674.

Persona a Contactar: Bolívar Zambrano Z., cédula 7-84-2599, correo electrónico, [bzambranoz@cwp Panama.net](mailto:bzambranoz@cwp Panama.net), teléfono 6768 5533, Eric Espino, correo [eespino@fepafut.com](mailto:eespino@fepafut.com), teléfono 6233 0214.

Agradeciéndole de antemano por la atención brindada

  
MANUEL ARIAS

Representante Legal  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL

Yo, Tatiana Pitty Bethancourt, Notaria Pública Novena del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-707-101,

CERTIFICO:

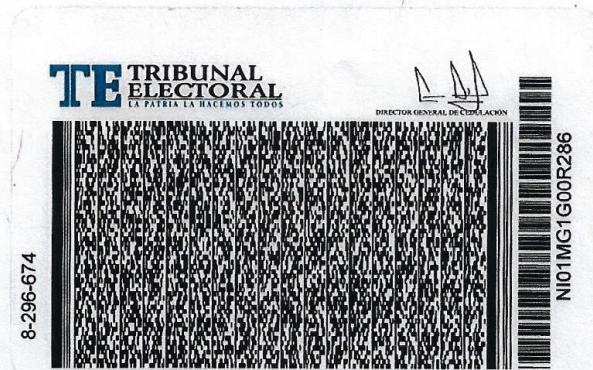
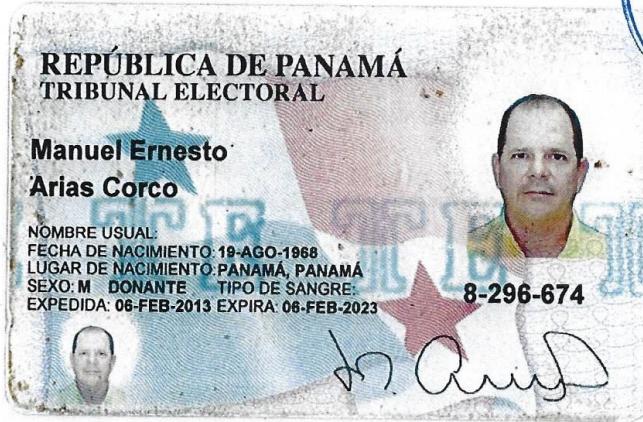
Que dada la certeza de la identidad de la(s) persona(s) que firmaron(s) el presente documento, sus(s) firma(s) es(sen) auténtica(s). (Art. 1736 C.C. Art. 835 C.I.), en virtud de identificación que se presentó.

20 ENE 2023

Panamá,  
Tatiana Pitty Bethancourt  
Notaria Pública Novena  
Testigo  
Leda Tatiana Pitty Bethancourt  
Notaria Pública Novena



**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



Yo Dr., Alexander Valencia Moreno Notario Público Undécimo del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de Identidad No. 5-703-602, CERTIFICO: Que este documento es fiel copia de su original y es auténtica.

16 ENE 2023

Panama,

Dr. Alexander Valencia Moreno  
Notario Público Undécimo

**REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS  
UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS**

**ACTA DE ENTREGA ANTICIPADA DE BIENES**

Entre los suscritos a saber, FERNANDO ALBERTO PANIAGUA HURTADO, varón, panameño, mayor de edad, casado, ingeniero industrial, portador de la cédula de identidad personal 8-733-1446, vecino de esta ciudad, en su condición de Secretario Ejecutivo y Representante Legal de la UNIDAD ADMINISTRATIVA DE BIENES REVERTIDOS, delegado para este acto por la Resolución DS/AL/N.º022 de 22 de mayo de 2015, en concordancia con las facultades del ministro de Economía y Finanzas establecidas en los artículos 8 y 28 del Código Fiscal, la Ley 97 de 21 de diciembre de 1998, la Resolución de Gabinete n.º 108 de 27 de diciembre de 2005, el Decreto Ejecutivo n.º 67 de 25 de mayo de 2006, el Decreto Ejecutivo n.º 13 de 5 de febrero de 2007 y sus modificaciones, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 5 de 25 de febrero de 1993, con sus modificaciones y adiciones, la Ley 21 de 2 de julio de 1997 y el Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006, ordenado por la Ley 153 de 8 de agosto de 2021, quien en adelante se denominará LA NACIÓN, por una parte; y por la otra, MANUEL ERNESTO ARIAS CORCO, varón, panameño, mayor de edad, casado, ingeniero, vecino de esta ciudad, portador de la cédula de identidad personal 8-296-674, actuando en su condición de Director Presidente y Representante Legal de la FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL, sociedad común inscrita al folio diecisiete mil cuatrocientos dos (17402) (M) del Registro Público de Panamá, quien en adelante se denominará LA FEPAFUT, hemos convenido en otorgar y suscribir la presente Acta de Entrega Anticipada de Bienes, bajo los siguientes términos y condiciones:

**PRIMERO:** Que la Comisión Interinstitucional para la Administración de los Bienes Revertidos del Ministerio de Economía y Finanzas en sesión ordinaria virtual celebrada el 2 de octubre de 2020, según consta en el Acta n.º 04-2020 de la misma fecha, recomendó traspasar a título de donación a favor de la Federación Panameña de Fútbol, el polígono BG01-4, con una superficie aproximada de 150 000 m<sup>2</sup>, ubicado en el sector de Burunga, corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, y un valor preliminar de once millones veinticinco mil balboas (B/. 11 025 000.00), para el desarrollo de un centro deportivo de alto rendimiento;

**SEGUNDO:** Que el Consejo de Gabinete en sesión celebrada el 30 de septiembre de 2021, aprobó la enajenación a título de donación, entre el Ministerio de Economía y Finanzas/Unidad Administrativa de Bienes Revertidos y la Federación Panameña de Fútbol, del polígono BG01-4, con una superficie de quince hectáreas (15 ha), localizado en el sector de Burunga, corregimiento de Burunga, distrito de Arraiján, provincia de



**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

  
**Registro Público de Panamá**

FIRMADO POR: EDUARDO ANTONIO ROBINSON ORELLANA  
FECHA: 2023.01.16 15:58:29 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA 

**CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA**

CON VISTA A LA SOLICITUD  
18144/2023 (0) DE FECHA 16/01/2023

QUE LA SOCIEDAD

FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL (FEPAFUT).  
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD COMÚN  
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (PERSONA JURÍDICA) FOLIO Nº 17402 (M) DESDE EL JUEVES, 26 DE ABRIL DE 2001  
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:  
PRESIDENTE: MANUEL ARIAS.  
VICEPRESIDENTE: FERNANDO A. ARCE M. (I).  
VICEPRESIDENTE: PEDRO GORDÓN (II).  
Tesorero: DARINEL ESPINO.  
SubTesorero: ERIC CALDERÓN.  
Fiscal: OGUEL SUERO.  
Vocal: CARLOS GONZÁLEZ.  
Vocal: JULIÁN BATISTA.  
Vocal: JUAN BARREIRO.

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:  
EL PRESIDENTE.  
DESCRIPCIÓN DE LA REPRESENTACIÓN: SI EL PRESIDENTE ESTÁ AUSENTE O NO ESTÁ DISPONIBLE, EL PRIMER O EL SEGUNDO VICEPRESIDENTE, EN ESE ORDEN, EJERCERÁ SUS FUNCIONES.

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA.  
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ, CIUDAD DEPORTIVA IRVING SALADINO, EDIFICIO DE LA FEPAFUT, CORREGIMIENTO JUAN DÍAZ, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

**ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO**

ENTRADA 3342/2023 (0) DE FECHA 04/01/2023 5:04:28 P. M. NOTARIA NO. 9 PANAMÁ. REGISTRO ACTA DE PERSONA JURÍDICA SIN FINES DE LUCRO, SERVICIO DERECHOS DE CALIFICACIÓN, SERVICIO ALTERACIÓN DE TURNO

**EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 16 DE ENERO DE 2023 A LAS 3:58 P. M..**

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403871780

  
Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 1B72C818-73A7-4D89-923F-B2B27F161D02  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/1

**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

Acta de Entrega Anticipada de Bienes – Polígono BG01-4 de Burunga, provincia de Panamá Oeste, a favor de la Federación Panameña de Fútbol  
Página 2

Panamá Oeste, con un valor estimado de nueve millones ciento ochenta y seis mil balboas (B/. 9 186 000.00), para el desarrollo de un centro deportivo de alto rendimiento.

**TERCERO:** Que dado el interés de que el bien sea recibido por LA FEPAFUT para que se inicien los trabajos de inspección y evaluación necesarios para el desarrollo del proyecto del centro deportivo de alto rendimiento, y mientras se perfecciona el traspaso, se considera conveniente hacer entrega del mismo de manera anticipada al perfeccionamiento del trámite de donación.

**CUARTO:** Que en razón de lo anterior, LA NACIÓN mediante el presente instrumento, hace entrega provisional a LA FEPAFUT, del polígono identificado como BG01-4, con una superficie aproximada de quince hectáreas (15 ha), ubicado en el sector de Burunga, corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, para que sea administrado por el mismo.

**QUINTO:** Que LA FEPAFUT declara que es conocedora de las condiciones, estado físico y demás cualidades en las que se encuentra el polígono BG01-4 de Burunga, el cual recibe y acepta a su entera satisfacción en las condiciones en que se encuentra. Además, declara LA NACIÓN y así lo acepta LA FEPAFUT, que a partir de la fecha de la firma de la presente acta, no será responsable por daños a terceros.

**SEXTO:** Que a partir de la firma de la presente acta, la custodia, vigilancia, mantenimiento, pago por el consumo de agua, energía eléctrica, tasa de aseo y demás servicios públicos o privados del polígono BG01-4 ubicado en el sector de Burunga, corregimiento de Arraiján Cabecera, distrito de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, así como la limpieza de sus áreas verdes, es responsabilidad de LA FEPAFUT. Por lo tanto, LA NACIÓN queda relevada de toda responsabilidad en relación con el bien que se entrega en virtud de la presente acta.

Para constancia se extiende y firma la presente acta, a los ( )  
días del mes de de dos mil veintiuno (2021).

POR LA NACIÓN

  
FERNANDO A. PANIAGUA HURTADO  
Secretario Ejecutivo de la UABR

POR LA FEPAFUT

  
MANUEL ERNESTO ARIAS CORCO  
Director Presidente y Representante Legal



**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



**CANAL DE PANAMÁ**

2022AP043

6 de diciembre de 2022

Licenciado  
Fernando Paniagua Hurtado  
Secretario Ejecutivo  
Unidad Administradora de Bienes Revertidos  
Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

Estimado licenciado Paniagua:

En respuesta a su solicitud del 8 de noviembre de 2022, en la que solicita autorización de proyecto en cuenca denominado "Construcción de un Centro Deportivo de Alto Rendimiento - FEPAFUT", cuyo promotor es la Federación Panameña de Fútbol (FEPAFUT), localizado en el corregimiento de Burunga, distrito de Arraiján y provincia de Panamá Oeste; tenemos a bien informarle que el polígono de BG01-4 con superficie de 15 hectáreas, y según lo establecido en la Ley 21 de 2 de julio de 1997, específicamente, el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal, indica que el área de interés del proyecto se encuentra bajo la Categoría II Áreas de producción rural, Subcategoría Área forestal/agroforestal.

El polígono presentado a evaluación ante la ACP corresponde a las siguientes coordenadas suministradas por el promotor:

| Coordenadas UTM |           |           |
|-----------------|-----------|-----------|
| Punto           | N         | E         |
| 1               | 991440.5  | 648974.25 |
| 2               | 991254.71 | 649179.43 |
| 3               | 991468.37 | 649369.96 |
| 4               | 991640.37 | 649400.75 |
| 5               | 991866.07 | 649339.35 |
| 6               | 991850.85 | 649313.04 |
| 7               | 991844.81 | 649255.76 |
| 8               | 991853.29 | 649216.58 |
| 9               | 991859.34 | 649203.3  |
| 10              | 991880.39 | 649189.43 |
| 11              | 991667.1  | 649116.55 |
| 12              | 991498.28 | 649015.54 |



**MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS**  
Código: EXT-MEF-2022-36514  
Registrada el: 14-dic-2022 08:36:45  
Registrado por: Jiménez Pinilla, Katherine Y  
Dirigida a: Paniagua Hurtado, Fernando A.  
Contraseña consulta web: 44696F8A  
[igob.mef.gob.pa/consultacorrespondencia](http://igob.mef.gob.pa/consultacorrespondencia)

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), otorga la no objeción del proyecto para la ejecución del proyecto que contempla la construcción de cuatro (4) canchas de fútbol con grama natural, una cancha de fútbol de playa, un pabellón de fútbol sala, un edificio administrativo, un edificio deportivo, un hotel de 40 habitaciones, media cancha de fútbol con grama natural, área de mantenimiento, área de comedor, área de medicina deportiva, gimnasio, vestidores, 270 estacionamientos para vehículos y una planta de tratamiento de aguas residuales. Adicionalmente, se plantea a construcción de uno o dos pozos para el abastecimiento de agua potable y tanque de reserva con capacidad de 25,000 galones.

**Autoridad del Canal de Panamá**  
Balboa, Ancón Panamá, República de Panamá.  
[www.pancanal.com](http://www.pancanal.com)

**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

Licenciado Fernando Paniagua Hurtado

Página 2

6 de diciembre de 2022

La huella del proyecto antes descrito se ubica en parte del polígono utilizado para el desarrollo del proyecto de Estado denominado "Estudio, diseño, construcción y mantenimiento de obras para la ampliación y rehabilitación de la carretera Panamericana", aprobado por la Autoridad, a través de nota del 15 de agosto de 2018.

Se advierte que la presente no objeción no constituye un pronunciamiento de la ACP sobre la conveniencia del proyecto u obra, o una autorización de proceder con los trabajos a los que se refiere la solicitud, sino que se limita únicamente a expresar que, a juicio de la ACP, las actividades propuestas no afectarán la calidad y cantidad del recurso hídrico de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, siempre y cuando se cumpla con las medidas de mitigación señaladas en el presente documento (adjunto), las presentadas en la solicitud de autorización de proyecto y las que considere el Estudio de Impacto Ambiental.

También se le informa que deberá solicitar el permiso de extracción de agua a la División de Políticas y Protección Ambiental del Canal de Panamá; ya que, indican en la descripción del proyecto que construirán uno o dos pozos para el abastecimiento de agua potable y otros usos durante la ejecución del proyecto.

Por tanto, esta autorización no es consecutivo de derechos y no concede autorización alguna para proceder con el proyecto u obra a realizar, pues usted debe obtener previamente los permisos nacionales o municipales que exigen las leyes de la República de Panamá.

Además, otorgar esta autorización no conlleva responsabilidad alguna para la ACP por los daños o perjuicios causados a terceros como consecuencia del desarrollo de los usos, actividades, proyectos, obras, construcciones o actividades aprobados por ellos.

De tener alguna pregunta al respecto, sírvase comunicarse con Joyce Castroverde, Gerente (i) de Políticas y Evaluación Ambiental, teléfono 276-2830, correo electrónico [JCastroverde@pancanal.com](mailto:JCastroverde@pancanal.com).

Atentamente,

  
L. Karina Vergara Pinto  
Gerente (encargada) de Políticas  
Y Protección Ambiental

Adjunto:  
Acciones para cumplir por parte del promotor  
Mapa de verificación de uso de suelo según Ley 21 de 1997

**ANEXO No. 2.**

**PAZ Y SALVO EMITIDO POR LA ANAM Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO, POR  
LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN.**

**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



República de Panamá  
**Ministerio de Ambiente**  
Dirección de Administración y Finanzas

**Certificado de Paz y Salvo**

Nº 212843

Fecha de Emisión:

|    |    |      |
|----|----|------|
| 16 | 01 | 2023 |
|----|----|------|

(día / mes / año)

Fecha de Validez:

|    |    |      |
|----|----|------|
| 15 | 02 | 2023 |
|----|----|------|

(día / mes / año)

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

**FEDERACION PANAMEÑA DE FUTBOL**

Representante Legal:

**MANUEL ARIAS**

**Inscrita**

Tomo

Ficha

Folio

17402

Imagen

Asiento

Documento

Rollo

Finca

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la  
fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado

Enrique Castillo  
Director Regional

**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

**Ministerio de Ambiente**

Nº.

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

**82129288**



**Dirección de Administración y Finanzas**

**Recibo de Cobro**

**Información General**

|                                |   |                         |                   |
|--------------------------------|---|-------------------------|-------------------|
| <u>Hemos Recibido De</u>       | FEDERACION PANAMEÑA DE FUTBOL /<br>224671-1-17402 | <u>Fecha del Recibo</u> | 2023-1-16         |
| <u>Administración Regional</u> | Dirección Regional MiAMBIENTE Panamá<br>Oeste     | <u>Guía / P. Aprov.</u> |                   |
| <u>Agencia / Parque</u>        | Ventanilla Tesorería                              | <u>Tipo de Cliente</u>  | Contado           |
| <u>Efectivo / Cheque</u>       |   | <u>No. de Cheque</u>    |                   |
|                                | Cheque  | 961346                  | B/. 353.00        |
| <u>La Suma De</u>              | TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES BALBOAS CON 00/100   |                         | <b>B/. 353.00</b> |

**Detalle de las Actividades**

| Cantidad | Unidad | Cód. Act. | Actividad                                   | Precio Unitario | Precio Total |
|----------|--------|-----------|---|-----------------|--------------|
| 1        |        | 13.2      | Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental | B/. 350.00      | B/. 350.00   |
| 1        |        | 3.5       | Paz y Salvo                                 | B/. 3.00        | B/. 3.00     |

**Monto Total B/. 353.00**

**Observaciones**

PAGO DE P/S 212843Y E.I.A CATG. I CON NOMBRE DE PROYECTO: CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO.

| Día | Mes | Año  | Hora           |
|-----|-----|------|----------------|
| 16  | 01  | 2023 | 11:07:27<br>AM |

Firma

Nombre del Cajero Maritza Blandford

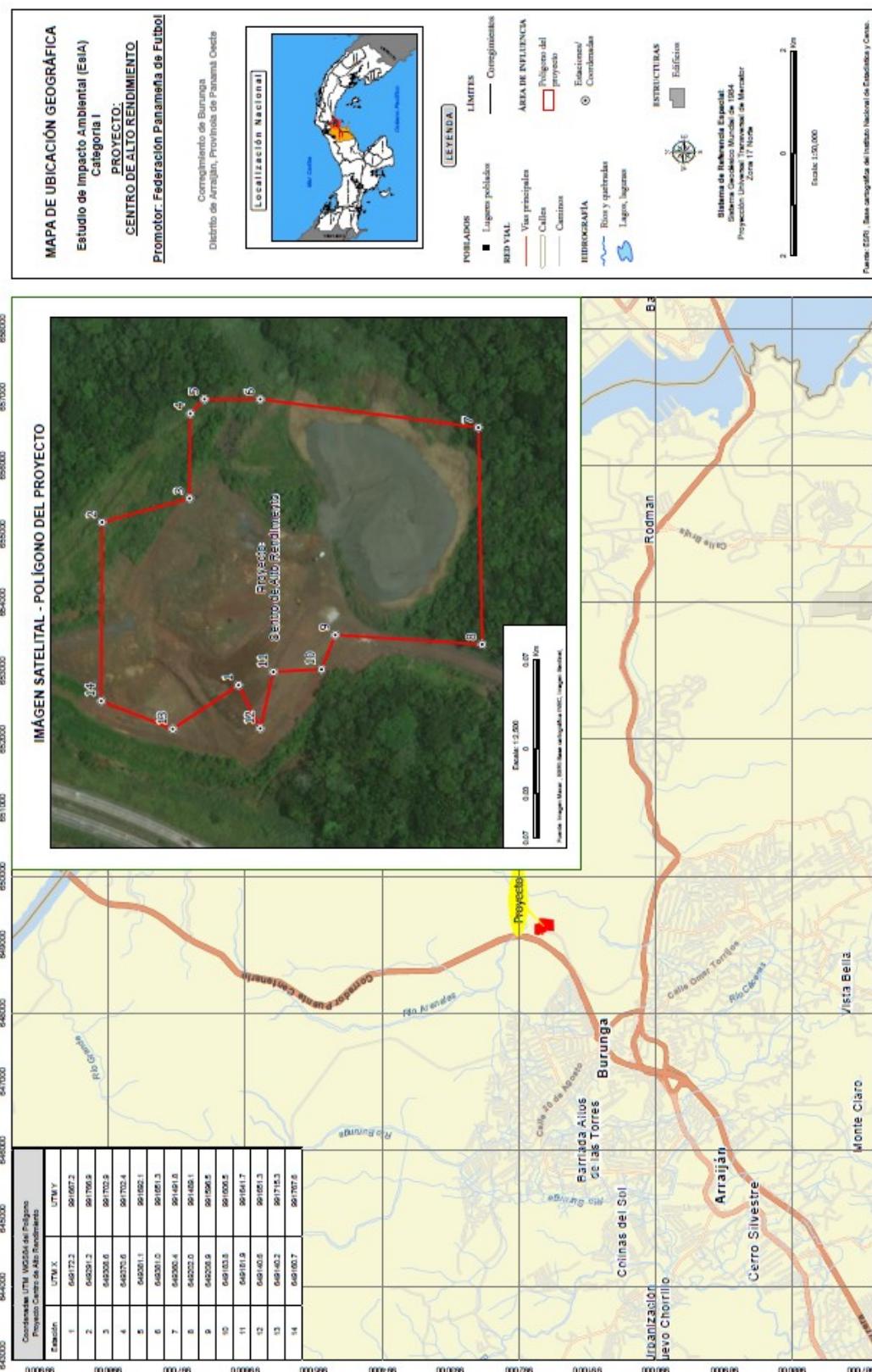


IMP 1

***CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.***

**ANEXO No. 3  
MAPA DE LOCALIZACIÓN REGIONAL**

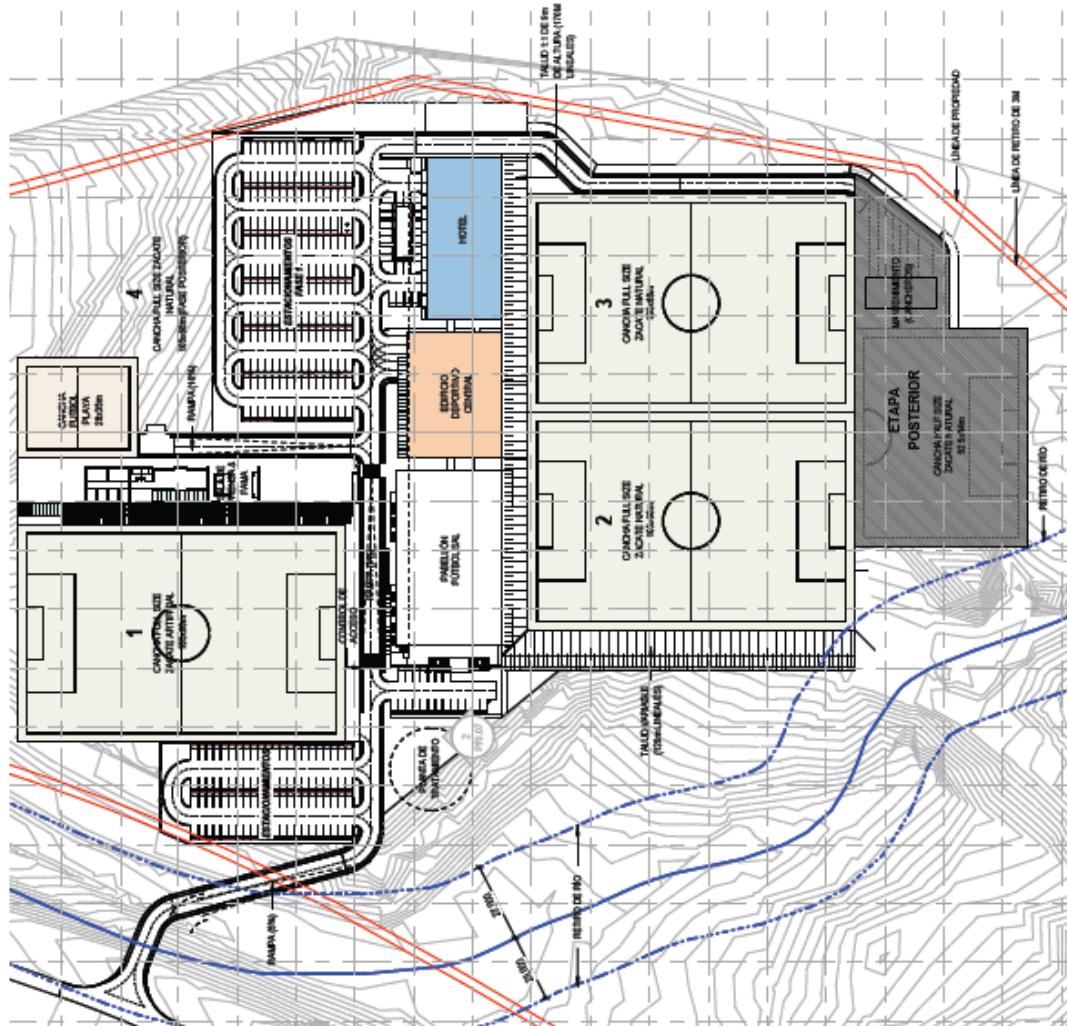
## **CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



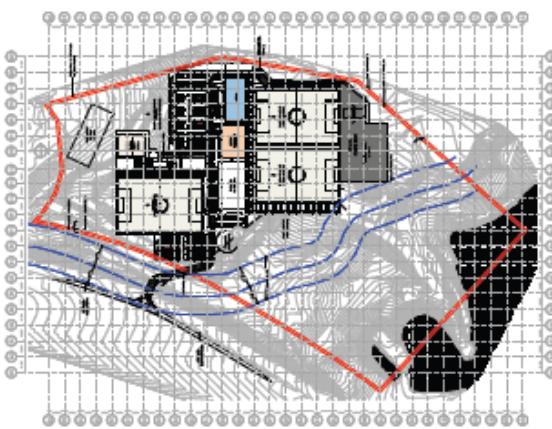
***CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.***

**ANEXO No. 4  
PLANOS.**

DISEÑO DE SITIO



PLANO DE CONJUNTO

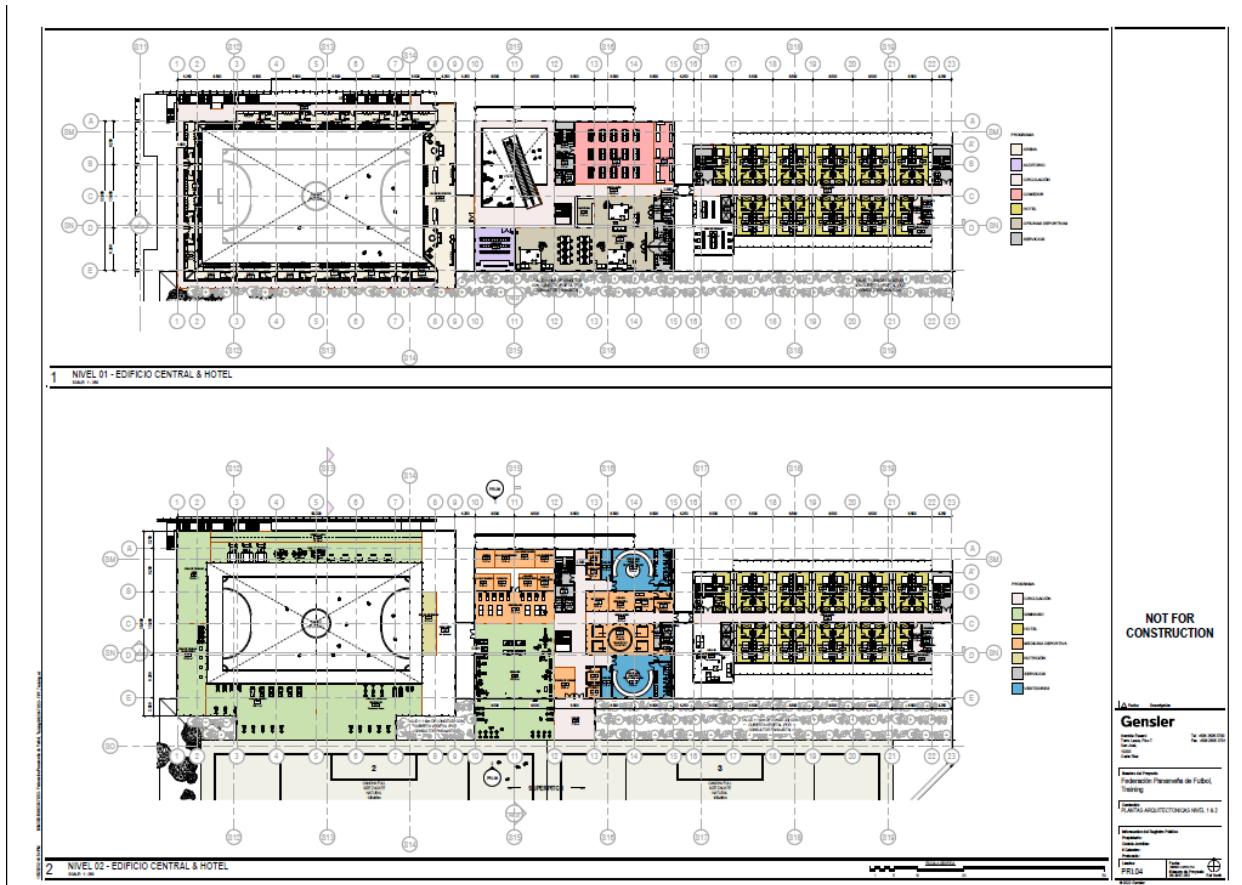


## INFORMACION GENERAL

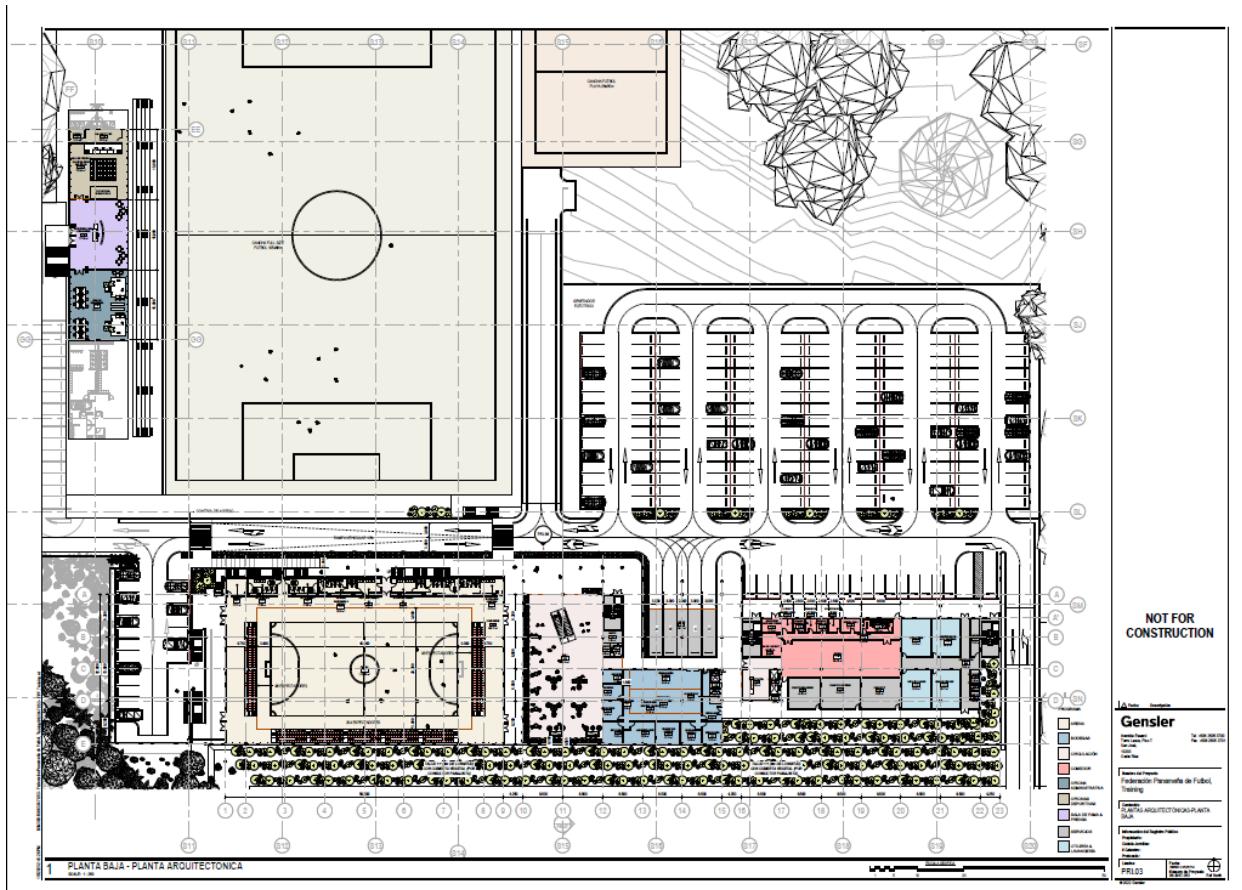
- 3 CANCHAS FULL SIZE
- 1 MEDIA CANCHA
- 1 CANCHA FUTBOL PLAYA
- 1 PABELLÓN FUTSAL



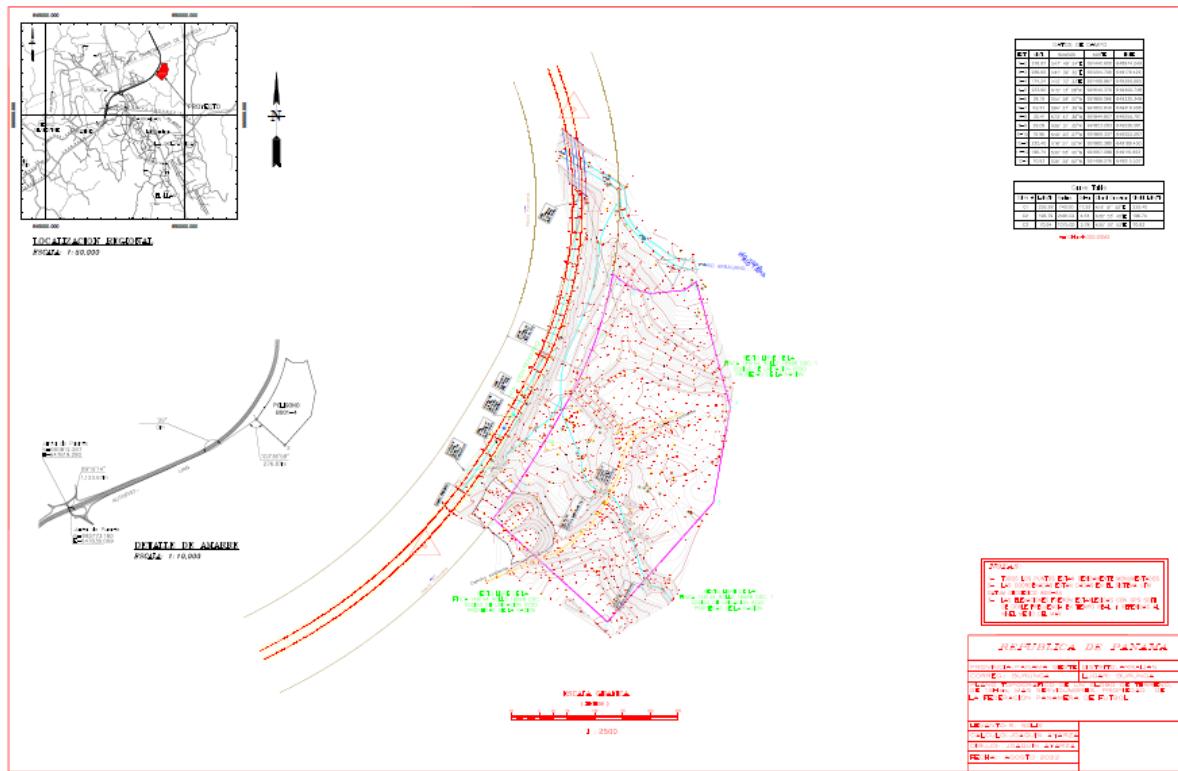
**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



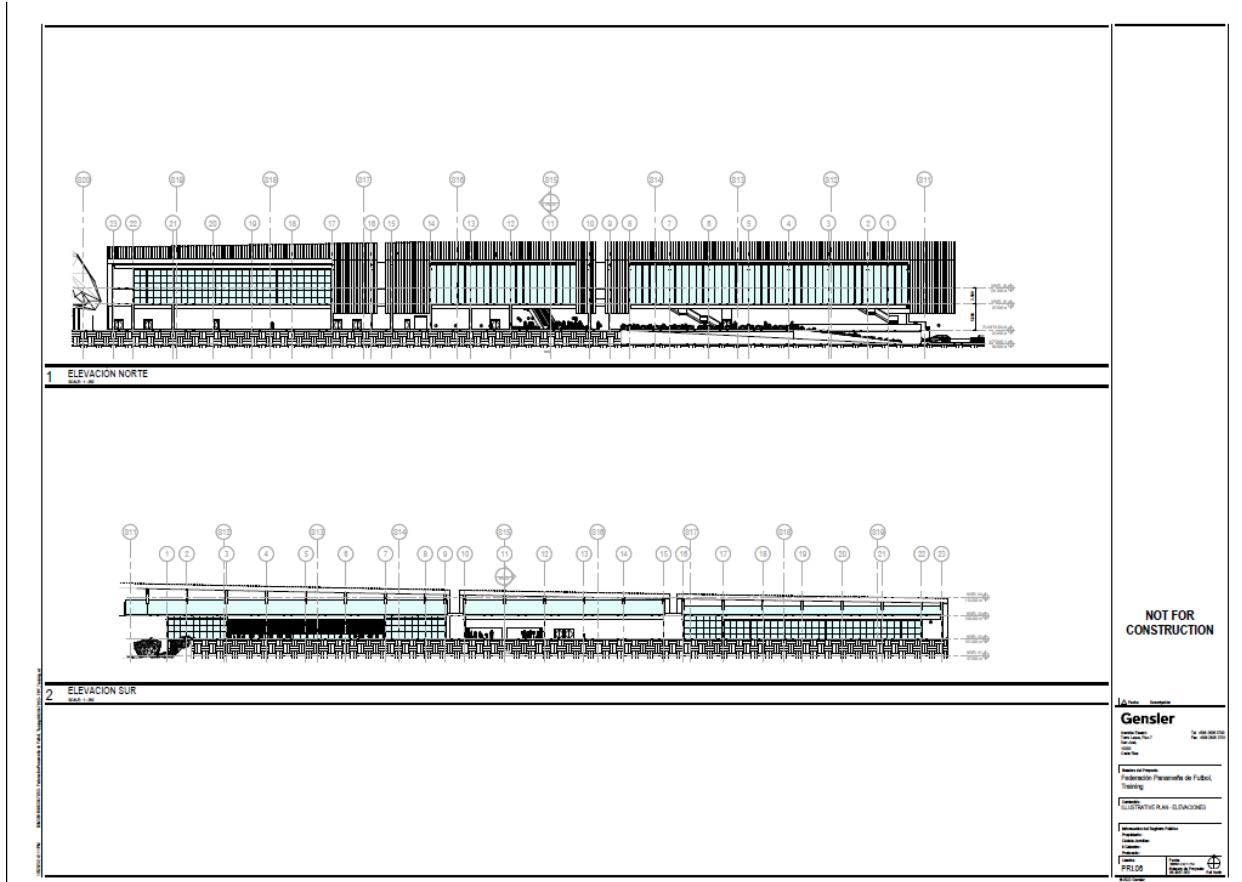
**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

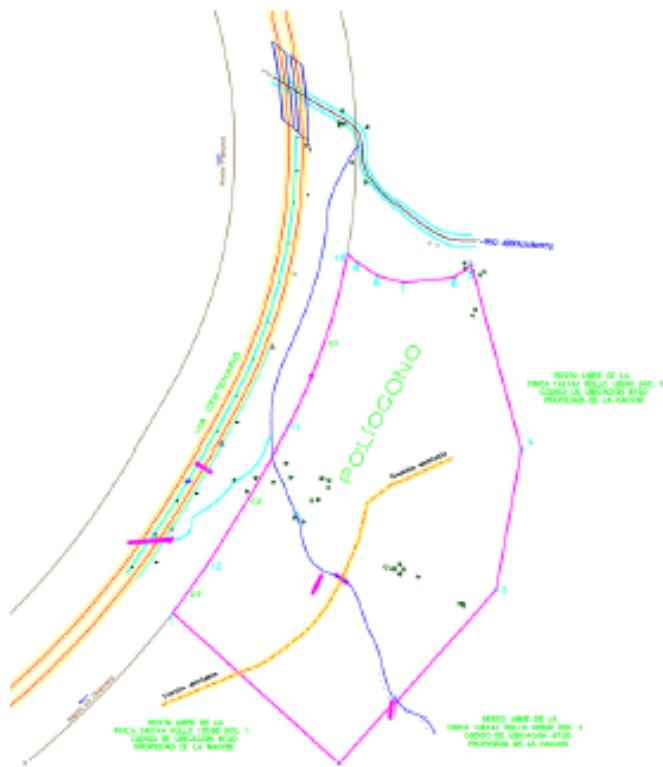


## **CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



ANEXO No. 5  
ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

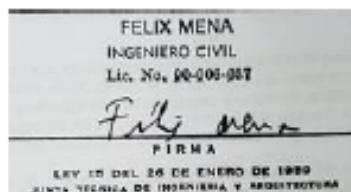
**ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO QUEBRADA SIN NOMBRE**



**PROYECTO: CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO (CAR)**

**PROPIEDAD DE: FEPAFUT**

**UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJÁN,  
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE.**



**OCTUBRE, 2022**

**INDICE GENERAL**

|   |       |
|---|-------|
| 1. Introducción .....   | 5     |
| 2. Ubicación del polígono donde se construirá el Centro de Alto Rendimiento (CAR) ..... | 6     |
| 3. Clima de la República de Panamá .....  | 7-8   |
| 4. Breve reseña del distrito de Arraiján .....  | 9-108 |
| 5. Ubicación del sitio del proyecto .....   | 11    |
| 6. Análisis de la Cuenca Hidrográfica de la quebrada sin nombre .....                   | 12    |
| 6.1 Descripción de la Cuenca Hidrográfica .....   | 12    |
| 6.2 Cuencas Hidrográficas y Estaciones Hidrológicas .....                               | 13-15 |
| 6.3 Información de la cuenca .....  | 16-17 |
| 6.4 Información del cauce .....   | 18-19 |
| 7. Cálculo de caudales para diferentes períodos de retorno .....                        | 20    |
| 7.1 Cálculo de caudales utilizando el Método Regional .....                             | 20-25 |
| 7.2 Resumen de cálculo de caudales .....  | 25    |
| 7.3 Resumen de los parámetros hidrológicos de la quebrada sin nombre .....              | 26    |
| 8. Metodología a utilizar para el Cálculo Hidráulico .....                              | 27-28 |
| 8.1. Cálculo de los niveles de crecida para TR=1:50 años .....                          | 29-41 |
| 9. Conclusiones .....   | 42    |
| 10. Recomendaciones .....   | 43    |
| 11. Anexo .....   | 44    |
| 12. Contenido del Anexo .....   | 45    |

**INDICE DE FIGURAS**

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1:</b> Ubicación del polígono donde se construirá el CAR .....             | 6  |
| <b>Figura 2:</b> Mapa del clima de la República de Panamá .....                      | 7  |
| <b>Figura 3:</b> Localización regional del proyecto .....                            | 11 |
| <b>Figura 4:</b> Componentes de una cuenca .....                                     | 12 |
| <b>Figura 5:</b> Meandros .....  | 19 |
| <b>Figura 6:</b> Gráficas y ecuaciones IDF para diferentes períodos de retorno ..... | 23 |

**INDICE DE TABLAS**

|   |       |
|---|-------|
| Tabla 1: Tipos de clima de la República de Panamá .....                       | 8     |
| Tabla 2: Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá .....                | 13-15 |
| Tabla 3: Valores del Coeficiente Kc .....                                     | 17    |
| Tabla 4: Índices de Sinuosidad .....  | 19    |
| Tabla 5: Coeficientes de escorrentía .....                                    | 21    |
| Tabla 6: Resumen de caudales para diferentes períodos de retorno .....        | 25    |
| Tabla 7: Parámetros hidrológicos de la cuenca de la quebrada sin nombre ..... | 26    |
| Tabla 8: Coeficiente de Manning según tipo de material del canal .....        | 28    |

## **1. Introducción**

La Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR), dependiente del Ministerio de Economía y Finanzas de la República, cedió a la FEPAFUT un terreno de 15 hectáreas ubicado en el corregimiento de Burunga, distrito de Arraiján. En el mismo se construirá el Centro de Alto Rendimiento (CAR) y contará con el siguiente programa:

**1. Canchas de fútbol:**

- a. 4 Canchas full size de zacate natural
- b. 1 Cancha full size de zacate artificial
- c. 1 Cancha pequeña de fútbol 7 de zacate artificial
- d. 1 Pavilion para fútbol sala
- e. 1 Cancha de fútbol playa

**2. Vestidores:**

- a. 2 Vestidores para hombres
  - b. 2 Vestidores para mujeres
  - c. 2 Vestidores para árbitros
  - d. Cuartos técnicos
3. Gimnasio, rehabilitación y áreas abiertas para entrenamiento
4. Centro médico
5. Lavandería y cuarto de utilería
6. Hotel con 40 habitaciones y áreas comunes
7. Área de oficinas y salas de reuniones
8. Auditorio
9. Áreas de bodega
10. Áreas de mantenimiento
11. Estacionamientos

En vista que el terreno colinda con el río Cocolí, se requiere la realización del Estudio Hidrológico e Hidráulico para determinar el nivel seguro de terracería y establecer la servidumbre pluvial.

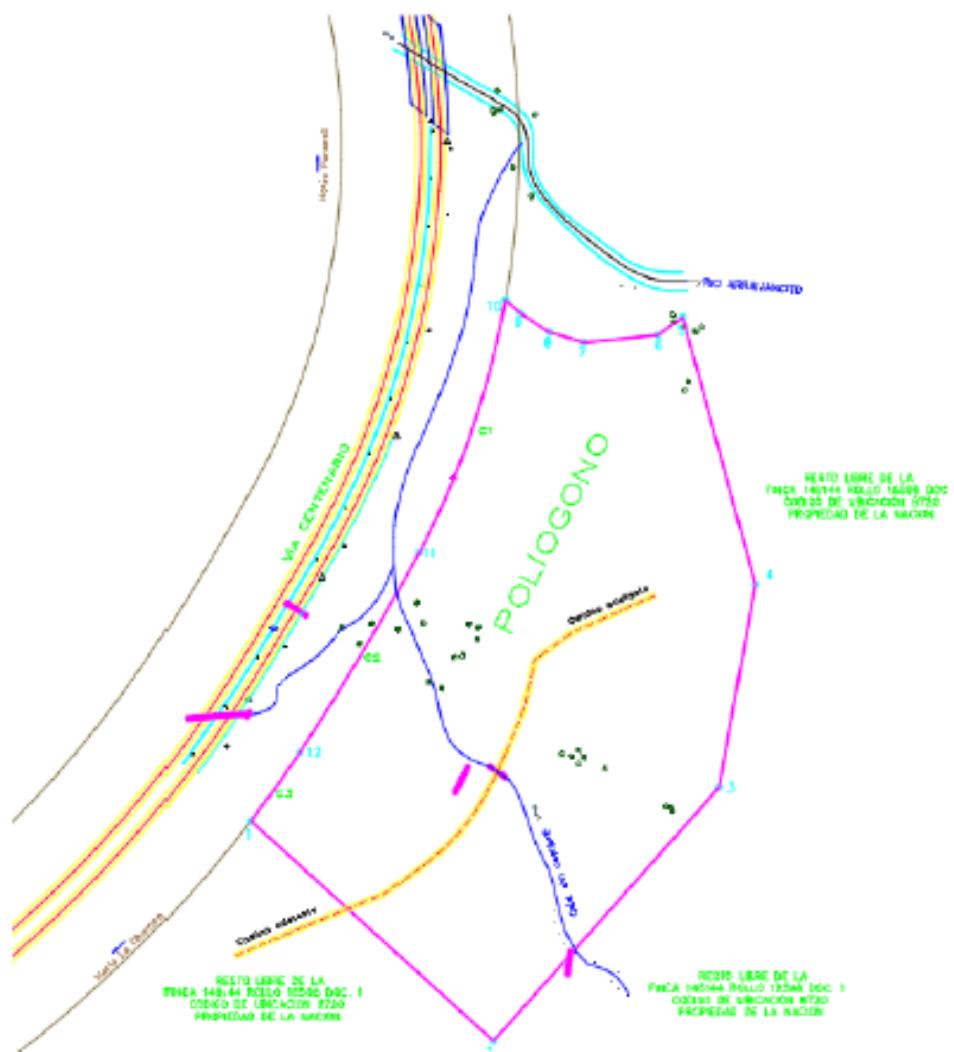


Figura 1: Ubicación del polígono donde se construirá el Centro de Alto Rendimiento (CAR)

## 2. Clima de la República de Panamá

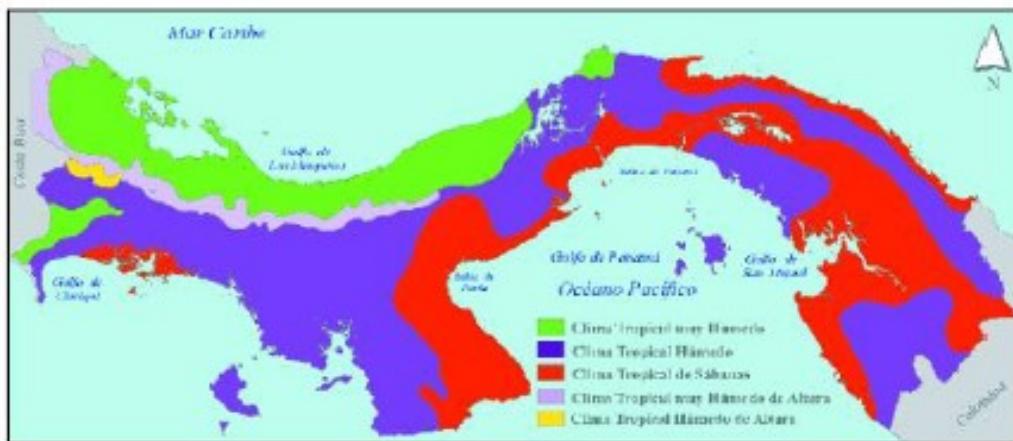


Figura 2: Mapa del clima de la República de Panamá

Tabla 1: Tipos de clima de la República de Panamá, según la clasificación de Köppen

| Tipo de Clima                 | Nomenclatura | Característica  |
|-------------------------------|--------------|---|
| Tropical muy húmedo           | Af           | Lluvia copiosa todo el año, en el mes más seco la precipitación es mayor de 60mm. La temperatura media del mes más fresco es mayor de 18°C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C.  |
| Tropical de sabana            | Awi          | Precipitación anual es mayor a los 2,500 mm, uno o más meses con precipitación menor de 60 mm. La temperatura media del mes más fresco es mayor de 18°C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C.                                       |
| Tropical muy húmedo de altura | Cfh          | Precipitación anual menor de 2,500 mm. Estación seca prolongada (meses con lluvia menor de 60 mm) en el invierno del hemisferio norte. La temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C.   |
| Tropical húmedo de altura     | Cwh          | Lluvia copiosa todo el año. El mes más seco con precipitación mayor que 60 mm. Temperatura media del mes más fresco menor de 18°C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C, está determinado por la altura del lugar (mayor de 1,200m). |

Fuente: Atlas Nacional de Panamá / Año 1988

### **3. Distrito de Arraiján**

El distrito de Arraiján es una de las divisiones que conforma la provincia de Panamá, situado en la República de Panamá; específicamente al suroeste de dicha provincia. Limita al Norte y Este con el distrito de Panamá, al Sur con el Océano Pacífico y al Oeste con el distrito de La Chorrera. Tiene una superficie de 664.2 Km<sup>2</sup>. La población total (año 2004) es de 182,965 hab., con una densidad de 275.5 hab/km<sup>2</sup> (año 2004).

Existen varias versiones sobre el nombre de este distrito, unas refieren a un cacique de nombre Arrayán, que dominaba las tierras circundantes al Cerro Cabra; y otras versiones refieren a una flor que abundaba en el distrito a la llegada de los españoles y que fue llamada arrayán por su parecido con el mirto o arrayán de Europa (de la corrupción del idioma árabe *ar-raiha*).

Otra versión se refiere a la influencia del idioma inglés, ya que si se considera que se viaja del Océano Atlántico, Ciudad de Aspinwall (hoy Ciudad de Colón) hacia el Océano Pacífico, Ciudad de Panamá, como durante el auge de la Fiebre del Oro en California en 1848, existía un pueblo a la derecha de la Ciudad de Panamá, o en inglés "At right hand", por lo cual se originó el nombre, ya que la gente que hablaba inglés, se refería a esta área, como "a la derecha" de la Ciudad, aunque ese nombre fue anterior a este episodio de la Historia de los Estados Unidos.

En la época prehispánica se habían desarrollado en la región, diversas etnias indígenas con un poco desarrollo cultural, se han encontrado algunos vestigios de esa época como un cementerio indígena localizado en Playa Venado, al sur del distrito y que se remonta a inicios del siglo XV. En Bique, se ha encontrado orfebrería con influencias indígenas sinú y quimbaya, que se remonta entre el siglo I y el siglo V.

A la llegada de los españoles, en 1510 se tiene noticias de contactos entre indígenas y españoles, en la zona del río Caimito para el desarrollo de la agricultura de sustento. A inicios del siglo XVI, el emperador Carlos I de España ordena al Comando Real que se encontraba en el istmo, para que fundara un pueblo agrícola, junto con una iglesia entre el Cerro Cabra y el río Caimito, que vendría siendo la futura ciudad de Arraiján.

Durante la época colonial, dicha región no tuvo mucho desarrollo económico y poblacional, ya que era un sitio de paso hacia la ciudad de Panamá con el oeste del país. El Censo General de 1843, de la República de Nueva Granada, registra 851 habitantes, para entonces, Arraiján pertenecía al Cantón de La Chorrera, conjuntamente con La Chorrera, Capira, Chame y San Carlos.

El Arraiján del Siglo XIX era un pueblo aislado. Su comunicación con la Ciudad de Panamá se hacía cruzando en un bote, primeramente, por el Puerto de Cochinito y después de construido el Canal, por el Puerto de San Juan, cerca de lo que es hoy el Puente de las Américas. Hacia La Chorrera y lugares vecinos se viajaba a caballo con las dificultades de las crecidas de los ríos, los barrancos y las lomas.

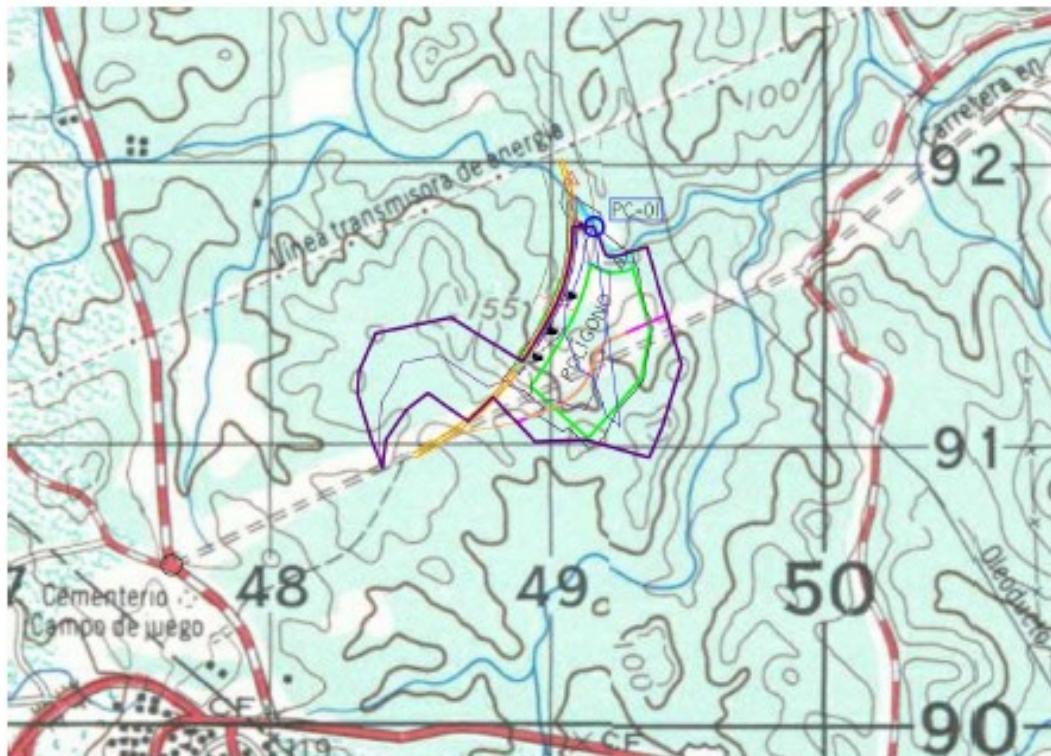
La ciudad capital se comunicaba con el interior de la república por una carretera que pasaba por el pueblo de Paja (hoy Nuevo Emperador) llegando a La Chorrera para seguir adelante. Arraiján era un pueblo simpático y sencillo, de excelente clima con chozas de palmas, rodeado de naranjos y cafetales.

El distrito se divide en ocho corregimientos a saber: Arraiján, Burunga, Cerro Silvestre, Juan Demóstenes Arosemena, Nuevo Emperador, Santa Clara, Veracruz y Vista Alegre.

Arraiján está situado entre los 9° 2' 42" y 8° 51' 45" de latitud norte y entre los 79° 37' 0" y 79° 37' 5" de longitud oeste. Está sobre una planicie de alrededor de 100 metros de altura, pero existen depresiones y elevaciones como el cerro Cabra (512 m), que es la máxima altura del distrito y cerro Galera (341 m); ambas al suroeste. En ella hay suelos no arables con muchas limitaciones, que solo sirven para pastoreo y cultivo, aunque hay bosques y tierras de reserva. En esta región, la cordillera continental se aproxima bastante a la costa, provocando que los ríos y quebradas sean generalmente cortos y estrechos y de cuenca pequeña. Existen 54 ríos y quebradas en el distrito en las que se pueden destacar el río Caimito (que limita con La Chorrera) y su afluente el río Aguacate; también el río Paja y el río Velásquez. Todos desembocan en el golfo de Panamá.

El clima de Arraiján, de acuerdo con la clasificación de Köppen, es tropical de sabana (ver Tabla 1).

**4. Ubicación del sitio del proyecto**



**Figura 3: Localización regional del proyecto**

Las coordenadas del inicio del estudio (estación 0K+000.00) son E 649294.429, N 991293.776 y las coordenadas al final del estudio (estación 0K+812.00) son E 649203.882, N 992013.519 (ver planta general).

## 5. Análisis de la Cuenca Hidrográfica de la quebrada sin nombre

### 5. 1 Descripción de la Cuenca Hidrográfica

La cuenca de la quebrada sin nombre es un afluente del río Arraijancito y forma parte de la Cuenca 142, ríos entre el Caimito y el Juan Díaz (ver Tabla 2).

La delimitación de una cuenca hidrográfica se realiza a través de una línea imaginaria, denominada divisoria de agua, que separa las pendientes opuestas de las cumbres, fluyendo las aguas de las precipitaciones a ambos lados de la línea imaginaria hacia los cauces de las cuencas continuas. A continuación, se muestran los componentes en una cuenca.

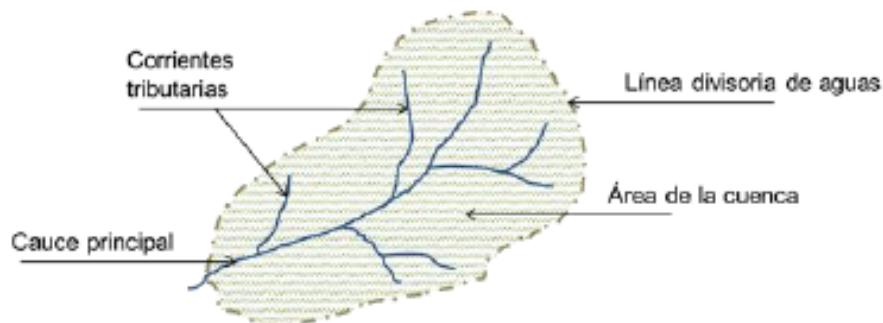


Figura 4: Componentes en una cuenca

#### Nota:

Para determinar los parámetros de la cuenca de la quebrada sin nombre, la misma fue demarcada en el mosaico topográfico 4242 I del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG) a escala 1:50,000 (ver ANEXO).

## 5.2 Cuencas Hidrográficas y Estaciones Hidrológicas

Con la ejecución del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (1967-1972) se acordó unificar criterios para el trazado y numeración de las cuencas hidrográficas principales en todos los países del istmo centroamericano, con la finalidad de asignar una nomenclatura a las estaciones hidrometeorológicas y así facilitar el procesamiento e intercambio de información. En ese entonces se acordó que a las cuencas de la vertiente de Atlántico se le asignarían números impares comenzando con la cuenca No. 1 (Guatemala) hasta la 121 (Panamá) y las de la vertiente del Pacífico, números pares de la 2 a la 164.

Tabla 2: Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá

| No. de Cuenca | Nombre del río                                  | Área Total de la cuenca (Km <sup>2</sup> ) | Longitud del río (Km) | Río principal de la Cuenca |
|---------------|---|--|-----------------------|----------------------------|
| 87            | Río Sixaola                                     | 509.4                                      | 146.0                 | Sixaola                    |
| 89            | Ríos entre el Sixaola y Changuinola             | 222.5                                      | 37.3                  | San Juan                   |
| 91            | Río Changuinola                                 | 3202.0                                     | 110.0                 | Changuinola                |
| 93            | Ríos entre Changuinola y Cricamola              | 2121.0                                     | 51.9                  | Guarivara                  |
| 95            | Ríos Cricamola y entre Cricamola y Calovébora   | 2364.0                                     | 62.0                  | Cricamola                  |
| 97            | Río Calovébora                                  | 485.0                                      | 39.0                  | Calovébora                 |
| 99            | Ríos entre Calovébora y Veraguas                | 402.2                                      | 44.8                  | Concepción                 |
| 100           | Río Coto y Vecinos                              | 560.0                                      | 52.0                  | Palo Blanco                |
| 101           | Río Veraguas                                    | 322.8                                      | 46.0                  | Veraguas                   |
| 102           | Río Chiriquí Viejo                              | 1378.0                                     | 161.0                 | Chiriquí Viejo             |
| 103           | Río Belén y entre R. Belén y R. Coclé del Norte | 817.0                                      | 55.6                  | Río Belén                  |
| 104           | Río Escárrea                                    | 373.0                                      | 81.0                  | Escárrea                   |
| 105           | Río Coclé del Norte                             | 1710.0                                     | 75.0                  | Coclé del Norte            |

Fuente: Análisis Regional de Crecidas Máximas (ETESA)

**Tabla 2: Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá**

| No. de Cuenca | Nombre del río                                  | Área Total de la cuenca (Km <sup>2</sup> ) | Longitud del río (Km) | Río principal de la Cuenca |
|---------------|---|--|-----------------------|----------------------------|
| 106           | Río Chico                                       | 593.3                                      | 69.0                  | Chico                      |
| 107           | Ríos entre Coclé del Norte y Miguel de la Borda | 133.5                                      | 14.2                  | Platanal                   |
| 108           | Río Chiriquí                                    | 1905.0                                     | 130.0                 | Chiriquí                   |
| 109           | Río Miguel de la Borda                          | 640.0                                      | 59.5                  | Miguel de la Borda         |
| 110           | Río Fonseca y entre R. Chiriquí y Río San Juan  | 1661.0                                     | 90.0                  | Fonseca                    |
| 111           | Río Indio                                       | 564.4                                      | 92.0                  | Indio                      |
| 112           | Ríos entre el Fonseca y el Tabasará             | 1168.0                                     | 67.0                  | San Félix                  |
| 113           | Ríos entre el Indio y el Chagres                | 421.4                                      | 36.9                  | Lagarto                    |
| 114           | Río Tabasará                                    | 1289.0                                     | 132.0                 | Tabasará                   |
| 115           | Río Chagres                                     | 3338.0                                     | 125.0                 | Chagres                    |
| 116           | Ríos entre el Tabasará y el San Pablo           | 1684.0                                     | 56.5                  | Caté                       |
| 117           | Ríos entre el Chagres y el Mandinga             | 1122.0                                     | 34.1                  | Cuango                     |
| 118           | Río San Pablo                                   | 2453.0                                     | 148.0                 | San Pablo                  |
| 119           | Río Mandinga                                    | 337.0                                      | 41.3                  | Mandinga                   |
| 120           | Río San Pedro                                   | 996.0                                      | 79.0                  | San Pedro                  |
| 121           | Ríos entre el Mandinga y Armila                 | 2238.0                                     | 26.5                  | Cartí                      |
| 122           | Ríos entre el San Pedro y el Tonosí             | 2467.0                                     | 40.4                  | Río Quebro                 |
| 124           | Río Tonosí                                      | 716.8                                      | 91.0                  | Tonosí                     |
| 126           | Ríos entre el Tonosí y La Villa                 | 2170.0                                     | 45.0                  | Guararé                    |
| 128           | Río La Villa                                    | 1284.3                                     | 117.0                 | La Villa                   |
| 130           | Río Parita                                      | 602.6                                      | 70.0                  | Parita                     |

Fuente: Análisis Regional de Crecidas Máximas (ETESA)

**Tabla 2: Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá**

| No. de Cuenca | Nombre del río                               | Área Total de la cuenca (Km <sup>2</sup> ) | Longitud del río (Km) | Río principal de la Cuenca |
|---------------|--|--|-----------------------|----------------------------|
| 132           | Río Santa María                              | 3326.0                                     | 168.0                 | Santa María                |
| 134           | Río Grande                                   | 2493.0                                     | 94.0                  | Río Grande                 |
| 136           | Río Antón                                    | 291.0                                      | 53.0                  | Río Antón                  |
| 138           | Ríos entre el Antón y el Caimito             | 1476.0                                     | 36.1                  | Chame                      |
| 140           | Río Caimito                                  | 453.0                                      | 72.0                  | Caimito                    |
| 142           | Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz         | 383.0                                      | 6.0                   | Matasnillo                 |
| 144           | Río Juan Díaz y entre Río Juan Díaz y Pacora | 322.0                                      | 22.5                  | Juan Díaz                  |
| 146           | Río Pacora                                   | 388.0                                      | 48.0                  | Pacora                     |
| 148           | Río Bayano                                   | 4984.0                                     | 215.0                 | Bayano                     |
| 150           | Ríos entre el Bayano y el Santa Bárbara      | 1270.0                                     | 22.4                  | Chimán                     |
| 152           | Ríos entre Santa Bárbara y entre Chucunaque  | 1796.0                                     | 78.1                  | Sabanas                    |
| 154           | Río Chucunaque                               | 4937.0                                     | 215.0                 | Chucunaque                 |
| 156           | Río Tuira                                    | 3017.0                                     | 127.0                 | Tuira                      |
| 158           | Río Tucutí                                   | 1835.0                                     | 98.0                  | Tucutí                     |
| 160           | Ríos entre el Tucutí y el Sambú              | 1464.0                                     | 23.9                  | Marea                      |
| 162           | Río Sambú                                    | 1525.0                                     | 80.0                  | Sambú                      |
| 164           | Ríos entre el Sambú y el Juradó              | 1158.0                                     | 46.7                  | Jaqué                      |
| 166           | Río Juradó                                   | 91.2                                       | 63.0                  | Juradó                     |

**Fuente:** Análisis Regional de Crecidas Máximas (ETESA)

*De acuerdo con esta clasificación, la cuenca de la quebrada sin nombre (afluente del río Arraijancito) es la número 142 (ver Tabla 2).*

### **5.3 Información de la cuenca**

Área = 55.00 Ha.

Perímetro = 3,994.00 m

Longitud promedio = 1,853.00 m

Ancho promedio = Área / Longitud = 55 (10,000) / 1853 = 296.82 m

Desnivel total = 120 – 60 = 60 m

Pendiente promedio = 60 / 1853 = 0.0324 m/m ó 3.24%

#### **Determinación del Factor de Forma de la cuenca**

La forma de la cuenca se caracteriza con el índice o coeficiente de Gravelius (Kc). Es la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área que la cuenca. En cualquier caso, el coeficiente será mayor que la unidad. Tanto más próximo a ella, cuando la cuenca se aproxime más a la forma circular, puede alcanzar valores próximos a 3 en cuencas muy alargadas. Generalmente las cuencas circulares u ovaladas poseen mayor susceptibilidad a generar crecidas, ya que el tiempo de recorrido del agua a través de ellas es mucho más corto que en cuencas alargadas o rectangulares. En otras palabras, las cuencas circulares u ovaladas tendrían menor tiempo de concentración y por ende mayor rapidez para la concentración de los flujos de aguas superficiales, contribuyendo a que los picos de crecidas sean más súbitos en caso de lluvias concentradas o tormentas. Caso contrario ocurre con las cuencas alargadas o rectangulares, donde el tiempo de viaje es mucho más largo, de modo que los picos de crecidas son menos súbitos en caso de lluvias concentradas o tormentas.

A continuación, calcularemos la forma de la cuenca con el coeficiente de Gravelius, el cual está en función del perímetro y del área de la cuenca. Este coeficiente nos permitirá determinar la tendencia de las crecidas en la cuenca. Es decir, si la cuenca en estudio presentará crecidas altas, media o bajas.

$$Kc = \frac{\text{Perímetro de la cuenca}}{\text{Perímetro de un círculo igual al área de la cuenca}}$$

$$K_c = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}}$$

$$K_c = \frac{3994}{2\sqrt{\pi (550000)}} = 1.52$$

Con el coeficiente  $K_c$  calculado, de la Tabla 3 obtenemos que la forma de la cuenca de la quebrada sin nombre es de elíptica a rectangular. Este tipo de cuencas tiene una tendencia de crecida baja.

Tabla 3: Valores del coeficiente  $K_c$

| $K_c$       | Forma de la cuenca        | Tendencia de crecida |
|-------------|---------------------------|----------------------|
| 1 - 1.25    | De circular a ovalada     | Alta                 |
| 1.25 - 1.50 | De ovalada a elíptica     | Media                |
| 1.50 - 1.75 | De elíptica a rectangular | Baja                 |

Fuente: Morfología de Cuencas Hidrográficas / Universidad Politécnica de Valencia

#### **5.4 Información del cauce**

Longitud = 807.00 m

Longitud directa = 722.50 m

Desnivel total = 130 – 60 = 70 m

Pendiente promedio =  $70 / 807 = 0.0867 \text{ m/m ó } 8.67\%$

#### **Determinación del tipo de cauce en función de la sinuosidad**

La sinuosidad de un río se debe básicamente a tres factores:

1. A causas estructurales, ya que se origina una alta sinuosidad cuando existe una red de fallas que modifica el alineamiento del cauce.
2. En casos donde existe un sustrato rocoso, muy resistente que se opone a la profundización del cauce y solo lo permite siguiendo el trazado de pequeñas fracturas que puedan existir.
3. En los tramos próximos a confluencias con ríos que son dominantes o en la parte baja de la cuenca donde los ríos descargan al mar. Esto se debe a que como no pueden descargar el caudal directamente debido a la carga hidráulica en la confluencia (río o mar), se produce una sinuosidad hacia aguas arriba de dicha confluencia para compensar el caudal que no pueden descargar durante el tiempo que tarde la crecida (confluencias con ríos) o hasta que el nivel de marea baje (confluencia con el mar).

Los cauces rectilíneos se caracterizan por una sinuosidad baja. Tienen caudal de alta energía y gran capacidad erosiva. Mientras que las corrientes fluviales en los canales sinuosos combinan un carácter erosivo (en el lado externo de la curva) y sedimentario (en el lado interno de la curva). Esto se debe a que tienen velocidades diferentes en las orillas (la de la parte externa es mayor que la de la parte interna) – ver Figura 5.

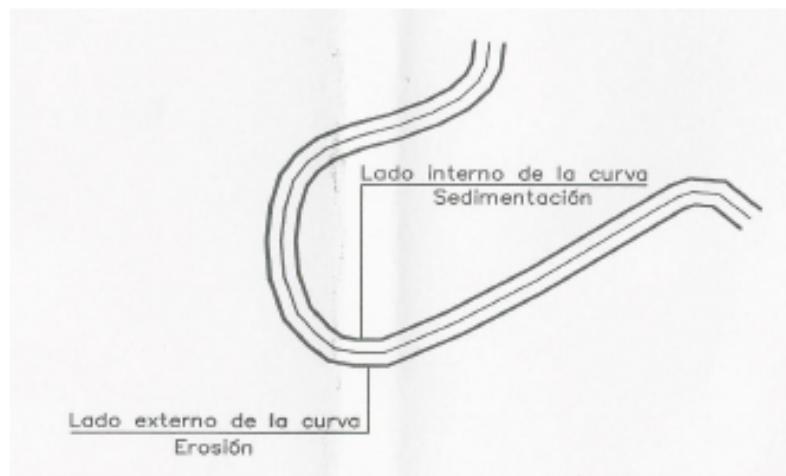


Figura 5: Meandros

Para el cálculo del índice de sinuosidad se utilizará la ecuación (Mueller, 1968):

$$Is = \frac{\text{Longitud del cauce principal}}{\text{Longitud directa del cauce}}$$

$$Is = \frac{807}{722.50} = 1.12$$

Con el índice de sinuosidad calculado, de la Tabla 4 obtenemos que el cauce de la quebrada sin nombre es de tipo rectilíneo.

Tabla 4: Índices de sinuosidad

| Tipo de cauce | Índice de sinuosidad |
|---------------|----------------------|
| Rectilíneo    | 1 – 1.2              |
| Transicional  | 1.2 – 1.5            |
| Regular       | 1.5 – 1.7            |
| Irregular     | 1.7 - 2.1            |
| Sinuoso       | > 2.1                |

Fuente: Sinuosidad del Cauce / Nelson José Suarez

## 6. Cálculo de Caudales para diferentes periodos de retorno

El cálculo de los caudales máximos instantáneos para diferentes períodos de retorno se realizará utilizando la Fórmula Racional, la cual es recomendada para cuencas pequeñas ( $AD \leq 250.00$  Ha).

### 6.1 Método Racional

El Método Racional es recomendado para cuencas hidrográficas cuyas áreas de drenajes sean menores o iguales a 250 Ha.

$$Q = CiA / 360$$

*En donde:*

$Q$  = Caudal máximo en  $m^3/s$

$C$  = Coeficiente de escorrentía

$i$  = Intensidad de lluvia en  $mm/hora$

$A$  = Área de drenaje en Ha.

#### 6.1.1 Las suposiciones incluidas en la Fórmula Racional

1. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad particular de lluvia ocurre si la duración de misma es igual o mayor que el tiempo de concentración.
2. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad específica de lluvia con duración igual o mayor que el tiempo de concentración es directamente proporcional a la intensidad de la lluvia.
3. La frecuencia de ocurrencia del escurrimiento máximo es la misma que la de la intensidad de la lluvia con la cual se calculó.
4. El escurrimiento máximo por área unitaria disminuye conforme aumenta el área de drenaje y la intensidad de la lluvia disminuye conforme aumenta su duración.
5. El coeficiente de escorrentía permanece constante para todas las tormentas en una cuenca.

#### **6.1.2 Coeficiente de Escorrentia**

Se denomina escorrentía a la cantidad de agua que no es absorbida por el suelo, que en cambio se escurre por la superficie. El coeficiente de escorrentía adopta un valor que depende de la naturaleza de la superficie, de los usos del suelo y las pendientes del terreno, vegetación, permeabilidad, inclinación, humedad inicial del suelo, etc. como se muestra a continuación:

**Tabla 5: Valores de coeficientes de escorrentía**

| Material                             | C           |
|--------------------------------------|-------------|
| Pavimentos de hormigón o aglomerados | 0.75 a 0.95 |
| Tratamientos superficiales           | 0.60 a 0.80 |
| Firmes no revestidos                 | 0.40 a 0.60 |
| Bosques                              | 0.10 a 0.20 |
| Zonas con vegetación densa           | 0.05 a 0.50 |
| Zonas con vegetación media           | 0.10 a 0.75 |
| Zonas sin vegetación                 | 0.20 a 0.80 |
| Zonas cultivadas                     | 0.20 a 0.40 |
| Terreno llano, permeable y boscoso   | 0.15        |
| Terreno ondulado con pasto y cultivo | 0.50        |

**Fuente:** Manual del Ingeniero Civil – Tercera Edición

Según esta Tabla, para el área en estudio el valor de C varía de 0.10 a 0.75. Tomaremos para el estudio un valor de 0.85 (para diseños pluviales en áreas rurales).

### **6.1.3 Intensidad de Lluvia**

Las curvas IDF son las que resultan de unir los puntos representativos de la intensidad media en intervalos de diferente duración, y correspondientes todos ellos a una misma frecuencia o período de retorno (Témez, 1978). Son la representación gráfica de la relación existente entre la intensidad, la duración y la frecuencia o período de retorno de la precipitación (Benítez, 2002). Para el cálculo de la intensidad de la lluvia, utilizaremos las ecuaciones de Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) para la Vertiente del Pacífico, recomendadas por el MOP.

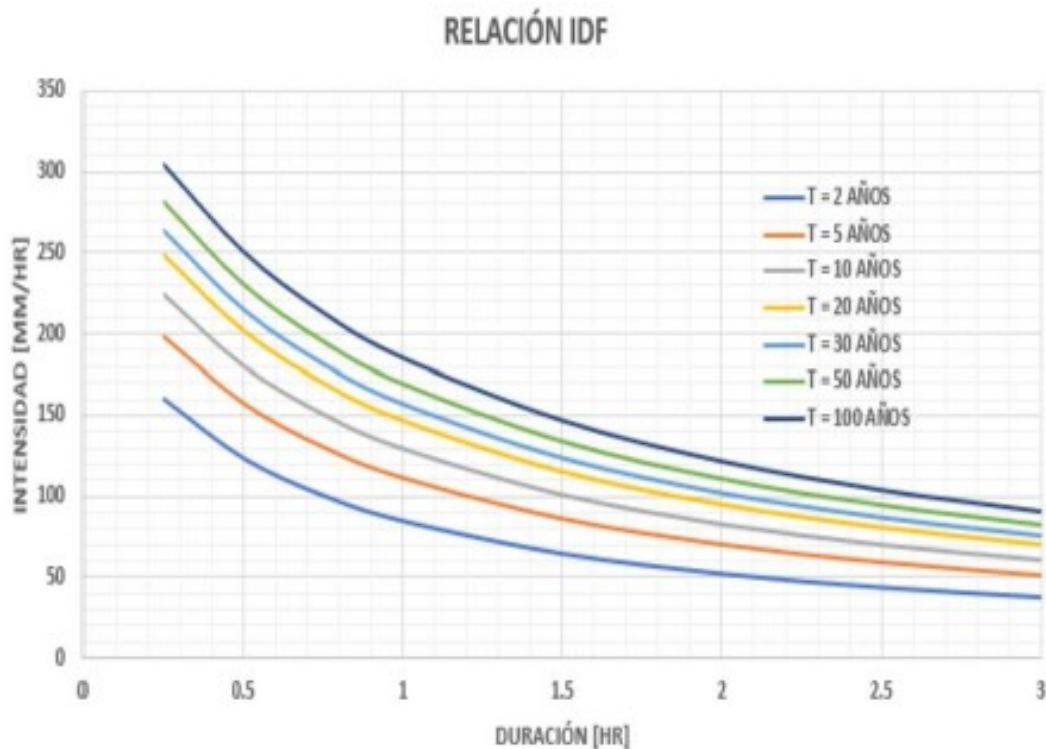
$$i = \frac{a}{d+b}$$

*En donde:*

i = Intensidad de lluvia en pulg./hora  
d = tc = Tiempo de concentración en minutos  
a y b = Constantes (dependen del período de retorno)

### **6.1.4 Tiempo de Concentración**

Se define como el tiempo que pasa desde el final de la lluvia neta hasta el final de la escorrentía directa. Representa el tiempo que tarda, en llegar al punto de control, la última gota de lluvia que cae en el extremo más alejado de la cuenca y que circula por escorrentía directa a través del cauce del curso de agua. Por lo tanto, el tiempo de concentración sería el tiempo de equilibrio o duración necesaria para que con una intensidad de escorrentía constante se alcance el caudal máximo. Existen varias fórmulas para calcular el tiempo de concentración. Utilizaremos las indicadas en la Figura 9, las cuales están dentro del área en estudio (ríos entre el Caimito y el Juan Díaz).



$$I = \frac{a}{d + b}$$

| T [años]       | 2       | 5       | 10      | 20      | 30      | 50      | 100     |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| a (mm)         | 135.191 | 192.060 | 230.796 | 268.408 | 290.252 | 317.666 | 354.980 |
| b (hr)         | 0.596   | 0.718   | 0.780   | 0.829   | 0.853   | 0.881   | 0.914   |
| R <sup>2</sup> | 99.19%  | 98.92%  | 98.73%  | 98.55%  | 98.45%  | 98.33%  | 98.17%  |

**Figura 6:** Gráficas y Ecuaciones de las curvas IDF para períodos de Retorno de 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:30, 1:50 y 1:100 años para la Cuenca 142 (Ríos entre entre el Caimito y el Juan Díaz).

**Nota:**

En la fórmula  $i = \frac{a}{d+b}$  ,  $d = tc$

$$tc = 0.0195 \left( \frac{807}{\sqrt{0.0867}} \right)^{0.77} = 8.65 \text{ minutos}$$

tc = 0.144 horas a usar (tiempo para que la escorrentía alcance el caudal máximo)

#### 6.1.5 Periodo de Retorno

El período de retorno, generalmente se expresa en años y se define como el intervalo de tiempo promedio entre eventos que igualan o exceden una magnitud específica. Es uno de los parámetros más significativos a considerar en el momento de dimensionar una estructura hidráulica que va a ser destinada a soportar crecidas.

**Nota:**

En vista que la quebrada sin nombre no cuenta con estación hidrológica para el registro de caudales, calcularemos los mismos para períodos de retorno de 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:30, 1:50 y 1:100 años utilizando las ecuaciones IDF indicadas en la Figura 9.

Período de retorno 1: 2 años

$$i = \frac{135.191}{0.144+0.596} = 182.69 \text{ mm/hora}$$

Período de retorno 1: 5 años

$$i = \frac{192.060}{0.144+0.718} = 222.81 \text{ mm/hora}$$

Período de retorno 1: 10 años

$$i = \frac{230.796}{0.144+0.780} = 249.78 \text{ mm/hora}$$

Período de retorno 1: 20 años

$$i = \frac{268.408}{0.144+0.829} = 275.86 \text{ mm/hora}$$

Período de retorno 1: 30 años

$$i = \frac{290.252}{0.144+0.853} = 291.13 \text{ mm/hora}$$

Período de retorno 1: 50 años

$$i = \frac{317.666}{0.144+0.881} = 309.92 \text{ mm/hora}$$

Período de retorno 1: 100 años

$$i = \frac{354.980}{0.144+0.914} = 335.52 \text{ mm/hora}$$

Tabla 6: Resumen del cálculo de caudales para diferentes períodos de retorno

| MÉTODO RACIONAL |      |             |         |                       |
|-----------------|------|-------------|---------|-----------------------|
| TR (años)       | C    | I (mm/hora) | A (Ha.) | Q (m <sup>3</sup> /s) |
| 1:2             | 0.85 | 182.69      | 55.00   | 23.72                 |
| 1:5             | 0.85 | 222.81      | 55.00   | 28.93                 |
| 1:10            | 0.85 | 249.78      | 55.00   | 32.44                 |
| 1:20            | 0.85 | 275.86      | 55.00   | 35.82                 |
| 1:30            | 0.85 | 291.13      | 55.00   | 37.81                 |
| 1:50            | 0.85 | 309.92      | 55.00   | 40.25                 |
| 1:100           | 0.85 | 335.52      | 55.00   | 43.57                 |

Fuente: Elaboración propia

$$Q = CiA / 360$$

Tabla 7: Resumen de los parámetros hidrológicos de la quebrada sin nombre

| Orden                             | Parámetro                                 | Valor                     |
|-----------------------------------|---|---------------------------|
| <b>INFORMACIÓN DE LA CUENCA</b>   |   |                           |
| 1                                 | Área                                      | 55.00 Ha                  |
| 2                                 | Perímetro                                 | 3,994.00 m                |
| 3                                 | Longitud promedio                         | 1,853.00 m                |
| 4                                 | Ancho promedio                            | 296.82 m                  |
| 5                                 | Desnivel total                            | 60.00 m                   |
| 6                                 | Pendiente promedio                        | 3.24%                     |
| 7                                 | Forma                                     | De elíptica a rectangular |
| 8                                 | Tendencia de crecida                      | Baja                      |
| <b>INFORMACIÓN DEL CAUCE</b>      |   |                           |
| 1                                 | Longitud                                  | 807.00 m                  |
| 2                                 | Longitud directa                          | 722.50 m                  |
| 3                                 | Desnivel total                            | 70.00 m                   |
| 4                                 | Pendiente promedio                        | 8.67%                     |
| 5                                 | Tipo de cauce en función de la sinuosidad | Rectilíneo                |
| <b>CAUDALES (M<sup>3</sup>/S)</b> |   |                           |
| 1                                 | 1:2 Años                                  | 23.72                     |
| 2                                 | 1:5 Años                                  | 28.93                     |
| 3                                 | 1:10 Años                                 | 32.44                     |
| 4                                 | 1:20 Años                                 | 35.82                     |
| 5                                 | 1:30 Años                                 | 37.81                     |
| 6                                 | 1:50 Años                                 | 40.25                     |
| 7                                 | 1:100 Años                                | 43.57                     |

Fuente: Elaboración propia

**7. Metodología a utilizar para el cálculo de los niveles de crecida con el alineamiento del cauce existente y las secciones transversales en su estado natural.**

En base al caudal obtenido para una lluvia con una recurrencia de 1:50 años, se procederá a utilizar el programa informático HEC-RAS (Hidrologic Engineering Center – River Analysis System) para calcular el comportamiento de los niveles de crecida en la quebrada.

Este modelo computacional denominado HEC-RAS, antiguamente conocido como (HEC-2) fue desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, el cual modela la hidráulica de escurrimientos de cauce abierto bajo el supuesto de escurrimiento unidimensional, tanto en regímenes de río como de torrente. Este modelo de libre acceso ha sido usado en diversos estudios, tanto a nivel nacional como internacional y se ha convertido en el estándar internacional para trazar ejes hidráulicos.

Para el cálculo del eje hidráulico, HEC-RAS utiliza el método del "paso estándar" para cauces irregulares, el cual entrega la cota de aguas por sobre un nivel de referencia, para secciones transversales conocidas, si se asume un coeficiente de fricción para los diferentes tramos.

El procedimiento del cálculo se basa en la resolución de la ecuación de la energía unidimensional y permanente (Ecuación de Bernoulli), evaluando las pérdidas por fricción mediante la fórmula de Manning, y las pérdidas por contracción-expansión mediante coeficientes que multiplican la variación del término de velocidad. En las secciones en que se produce un régimen rápidamente variado (resalto hidráulico, confluencias, etc.), emplea para su resolución, la ecuación de la conservación de la cantidad de movimiento.

En cuanto a la introducción de los datos de las secciones transversales, éstas se enumeran de aguas abajo hacia aguas arriba y los datos de cada una se deben ingresar de izquierda a derecha, vista desde aguas arriba hacia aguas abajo.

Para calcular el caudal que pasa por una sección transversal de un río se asume que el flujo es uniforme y que por lo tanto se puede utilizar la ecuación del flujo uniforme (lo asumido por el HEC-RAS).

Para este caso la modelación se realizó en una longitud de 1,400 metros, generando 75 secciones transversales.

Uno de los datos más importante que debe ser introducido el programa HEC-RAS, es el coeficiente de fricción de Manning.

Al haber tantos parámetros que influyen en el valor final del coeficiente de rugosidad de Manning (n), se desarrolló la siguiente ecuación para estimar su valor:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) m^5$$

Estos parámetros que permiten obtener el coeficiente de Manning, dependen de las características físicas del cauce del río, es por ello que se utilizó la Tabla No.1 para poder definir un valor adecuado de coeficiente de rugosidad de Manning. En base a esta tabla se escogió el valor de 0.025, que es el que más se ajusta a las condiciones del cauce de la quebrada en estudio.

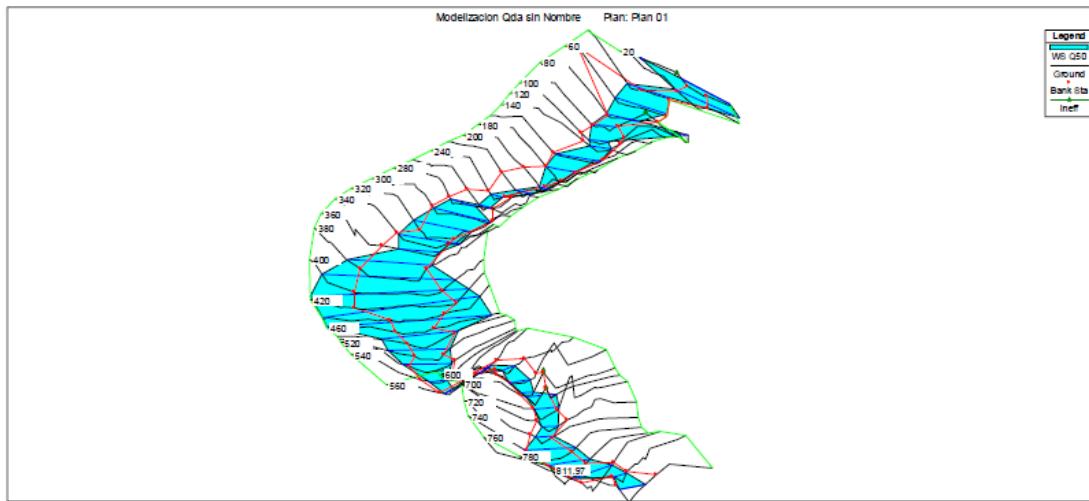
Tabla No.8: Coeficiente de Manning según tipo de material del canal

| “n”   | Descripción del tipo de canal   |
|-------|---|
| 0.012 | Para canales de matalán repellado   |
| 0.015 | Para canales de matalán liso sin repellar   |
| 0.020 | Para canales de matalán liso y fondo de tierra  |
| 0.025 | Para cauce de tierra lisa con vegetación rasante  |
| 0.030 | Para cauce de tierra con vegetación normal, lodo con escombro o irregular a causa de erosión. |
| 0.035 | Excavaciones naturales, cubiertas de escombros con vegetación.                                |
| 0.020 | Excavaciones naturales de trazado sinuoso   |

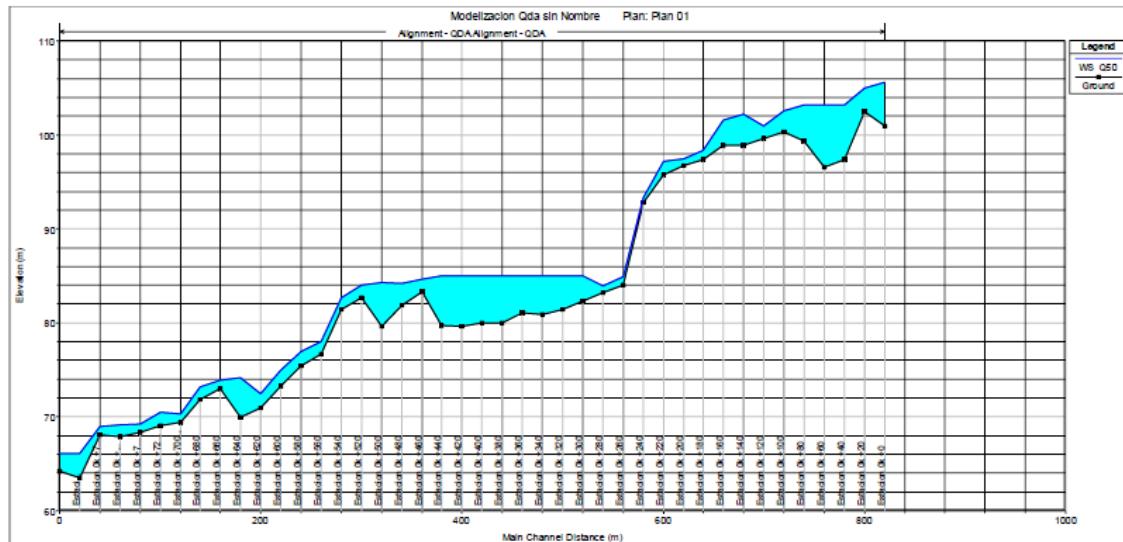
Fuente: Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, Tercera Edición

**Nota:** Con el caudal obtenido del estudio para una lluvia con una recurrencia de 1:50 años (ver página 25), se calcularán los niveles de crecida con el alineamiento del cauce existente y con las secciones transversales del cauce en su estado natural.





**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



**TABLA DE RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDRÁULICO**

**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

| NIVELES DE CRECIDA PARA TR = 1:50 AÑOS |           |         |          |           |           |           |           |            |          |           |           |              |
|--|-----------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|-----------|--------------|
| Reach                                  | River Sta | Profile | Q. Total | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area | Top Width | Froude # Chl |
|  |           |         | (m³/s)   | (m)       | (m)       | (m)       | (m)       | (m/m)      | (m/s)    | (m²)      | (m)       |              |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 000  | PF 1    | 38       | 2.77      | 4.23      | 4.10      | 4.69      | 0.005029   | 2.99     | 12.71     | 10.41     | 0.86         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 020  | PF 1    | 38       | 3.19      | 4.28      | 4.28      | 4.52      | 0.005246   | 2.51     | 19.99     | 57.17     | 0.87         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 040  | PF 1    | 38       | 2.93      | 4.20      | 3.92      | 4.25      | 0.001137   | 1.15     | 41.33     | 75.29     | 0.41         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 060  | PF 1    | 38       | 3.25      | 4.20      |           | 4.23      | 0.000591   | 0.73     | 52.08     | 79.80     | 0.29         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 080  | PF 1    | 38       | 3.10      | 4.20      |           | 4.22      | 0.000176   | 0.51     | 76.78     | 85.66     | 0.17         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 100  | PF 1    | 38       | 2.99      | 4.20      |           | 4.21      | 0.000151   | 0.45     | 78.69     | 81.57     | 0.15         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 120  | PF 1    | 38       | 2.58      | 3.79      | 3.79      | 4.17      | 0.00588    | 2.73     | 14.34     | 25.63     | 0.94         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 140  | PF 1    | 38       | 2.83      | 3.40      | 3.57      | 3.94      | 0.023149   | 3.25     | 11.69     | 29.86     | 1.66         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 160  | PF 1    | 38       | 2.31      | 3.65      | 3.22      | 3.72      | 0.000832   | 1.21     | 35.07     | 44.05     | 0.37         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 180  | PF 1    | 38       | 2.43      | 3.65      |           | 3.7       | 0.00065    | 0.97     | 40.86     | 49.60     | 0.32         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 200  | PF 1    | 38       | 2.04      | 3.66      |           | 3.68      | 0.000364   | 0.78     | 53.08     | 60.52     | 0.25         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 220  | PF 1    | 38       | 2.07      | 3.65      |           | 3.67      | 0.000353   | 0.74     | 56.93     | 68.86     | 0.24         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 240  | PF 1    | 38       | 1.84      | 3.65      |           | 3.67      | 0.000292   | 0.61     | 62.95     | 77.72     | 0.21         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 260  | PF 1    | 38       | 1.58      | 3.64      | 3.13      | 3.66      | 0.000382   | 0.68     | 56.71     | 75.58     | 0.24         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 280  | PF 1    | 38       | 1.96      | 3.64      |           | 3.65      | 0.000115   | 0.43     | 100.08    | 127.63    | 0.14         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 300  | PF 1    | 38       | 1.03      | 3.64      |           | 3.65      | 0.000088   | 0.43     | 107.58    | 132.86    | 0.12         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 320  | PF 1    | 38       | 0.63      | 3.63      | 2.19      | 3.65      | 0.000074   | 0.50     | 84.04     | 122.00    | 0.12         |
| CENTRO DE QDA                          | OK + 340  | PF 1    | 38       | 0.28      | 3.62      | 1.83      | 3.64      | 0.000105   | 0.64     | 66.22     | 101.44    | 0.14         |

Estudio Hidrológico e Hidráulico de la quebrada sin nombre / CAR-FEPAFUT

Página 33

**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

| NIVELES DE CRECIDA PARA TR = 1:50 AÑOS |           |         |                     |           |           |           |           |            |          |                   |           |              |
|--|-----------|---------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|-------------------|-----------|--------------|
| Reach                                  | River Sta | Profile | Q Total             | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area         | Top Width | Froude # Chl |
|  |           |         | (m <sup>3</sup> /s) | (m)       | (m)       | (m)       | (m)       | (m/m)      | (m/s)    | (m <sup>2</sup> ) | (m)       |              |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +360   | PF 1    | 40.25               | 81.05     | 84.99     |           | 84.99     | 0.00001    | 0.3      | 180.24            | 95.48     | 0.05         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +380   | PF 1    | 40.25               | 80.02     | 84.99     |           | 84.99     | 0.000002   | 0.17     | 291.26            | 94.26     | 0.03         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +400   | PF 1    | 40.25               | 80.01     | 84.99     |           | 84.99     | 0.000001   | 0.12     | 361.26            | 91.04     | 0.02         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +420   | PF 1    | 40.25               | 79.61     | 84.99     |           | 84.99     | 0.000001   | 0.13     | 323.68            | 76.34     | 0.02         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +440   | PF 1    | 40.25               | 79.74     | 84.99     |           | 84.99     | 0.000004   | 0.22     | 186.08            | 48.96     | 0.03         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +460   | PF 1    | 40.25               | 83.3      | 84.62     | 84.62     | 84.96     | 0.007201   | 2.56     | 15.7              | 23.61     | 1            |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +480   | PF 1    | 40.25               | 81.83     | 84.23     | 82.93     | 84.26     | 0.000185   | 0.76     | 54.44             | 37.45     | 0.19         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +500   | PF 1    | 40.25               | 79.62     | 84.24     |           | 84.25     | 0.000023   | 0.46     | 97.69             | 36.45     | 0.08         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +520   | PF 1    | 40.25               | 82.65     | 83.98     | 83.98     | 84.23     | 0.008118   | 2.21     | 18.24             | 37.56     | 1.01         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +540   | PF 1    | 40.25               | 81.42     | 82.64     | 83.01     | 83.83     | 0.039606   | 4.83     | 8.33              | 17.11     | 2.21         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +560   | PF 1    | 40.25               | 76.69     | 78.04     | 78.84     | 82.26     | 0.117347   | 9.09     | 4.43              | 7.64      | 3.81         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +580   | PF 1    | 40.25               | 75.4      | 76.9      | 77.64     | 80.09     | 0.075277   | 7.92     | 5.08              | 7.61      | 3.09         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +600   | PF 1    | 40.25               | 73.24     | 74.95     | 75.58     | 78.25     | 0.114337   | 8.05     | 5                 | 9.91      | 3.62         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +620   | PF 1    | 40.25               | 70.96     | 72.49     | 73.39     | 76.3      | 0.079544   | 8.65     | 4.65              | 6.08      | 3.16         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +640   | PF 1    | 40.25               | 69.94     | 74.19     | 72.38     | 74.25     | 0.000318   | 1.08     | 37.14             | 18.21     | 0.24         |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +660   | PF 1    | 40.25               | 73.01     | 73.91     | 73.91     | 74.21     | 0.007337   | 2.43     | 16.57             | 27.57     | 1            |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +680   | PF 1    | 40.25               | 71.79     | 73.17     | 73.39     | 73.97     | 0.013481   | 3.96     | 10.17             | 12.55     | 1.4          |
| CENTRO DE QDA                          | 0k +700   | PF 1    | 40.25               | 69.4      | 70.33     | 70.95     | 73.19     | 0.096353   | 7.49     | 5.37              | 11.22     | 3.46         |

Estudio Hidrológico e Hidráulico de la quebrada sin nombre / CAR-FEPAFUT

Página 34

## **CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

Estudio Hidrológico e Hidráulico de la quebrada sin nombre / CAR-FEPAFUT

Página 35

## **SECCIONES TRANSVERSALES**

## **CONCLUSIONES**

- Para el cálculo hidráulico se utilizó el caudal estimado para una lluvia con una recurrencia de 1:50 años, ya que es el que el Ministerio de Obras Públicas recomienda para canalizaciones de ríos y quebradas (ver Manual de Requisitos de Revisión de Planos).
- En vista que la quebrada sin nombre no cuenta con estación hidrológica para el registro de caudales, para referencia, se calcularon los mismos para períodos de retorno de 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:30, 1:50 y 1:100 años.
- En el área de estudio no existen evidencias de antecedentes de inundaciones. La elevación promedio de los accesos al puente es de 80.33 metros, mientras que la elevación del fondo del cauce es de 64.80 metros. Por lo tanto, el desnivel es de 15.53 metros. Este valor es mucho mayor que la profundidad de flujo estimada bajo el puente.

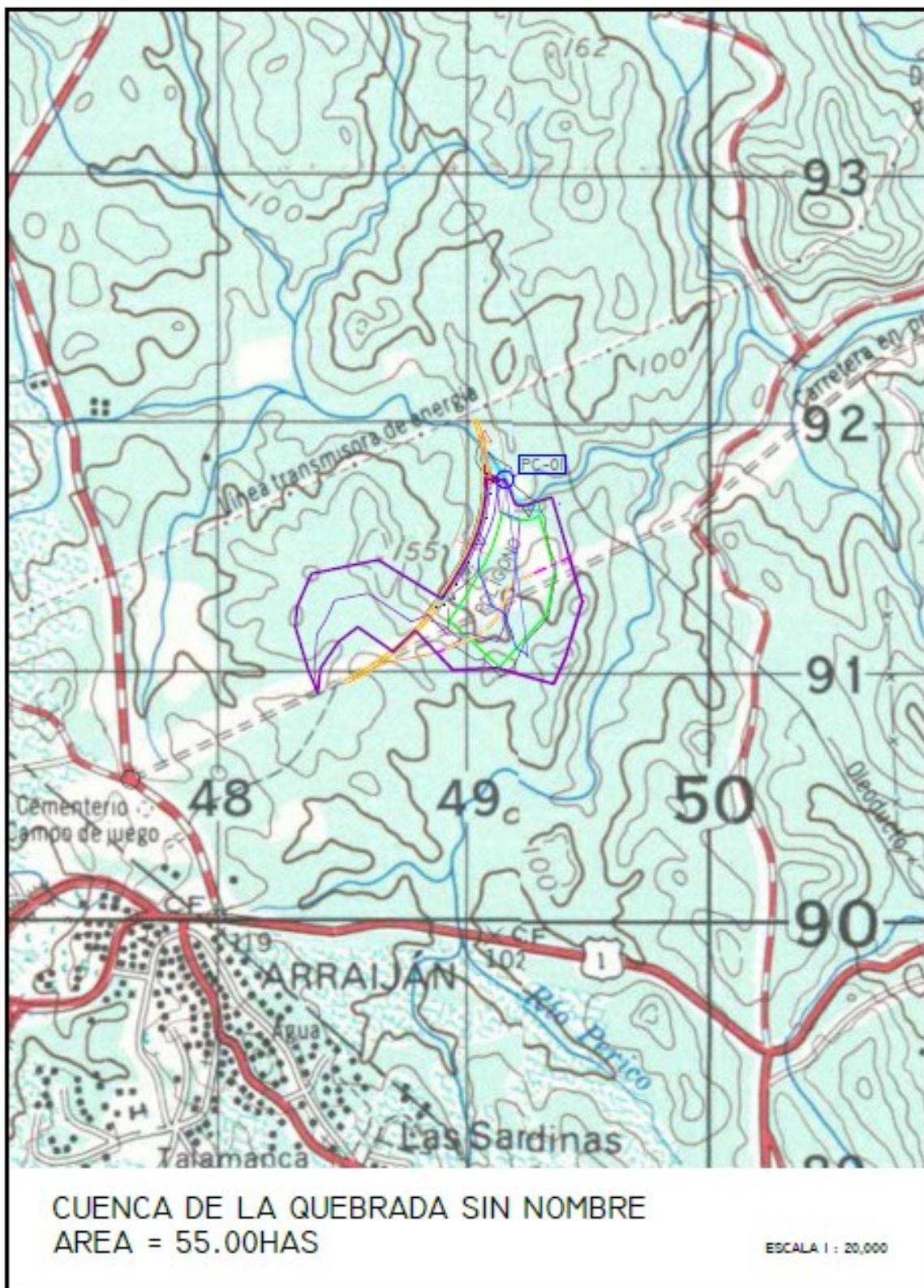
### **RECOMENDACIONES**

- La realización del movimiento de tierra en las áreas adyacentes al cauce deberán realizarse hasta el límite de la servidumbre pluvial.
- En el límite de la servidumbre pluvial, se deberán colocar estructuras para impedir que el sedimento, producto del material de relleno, pueda migrar hacia el curso de agua.

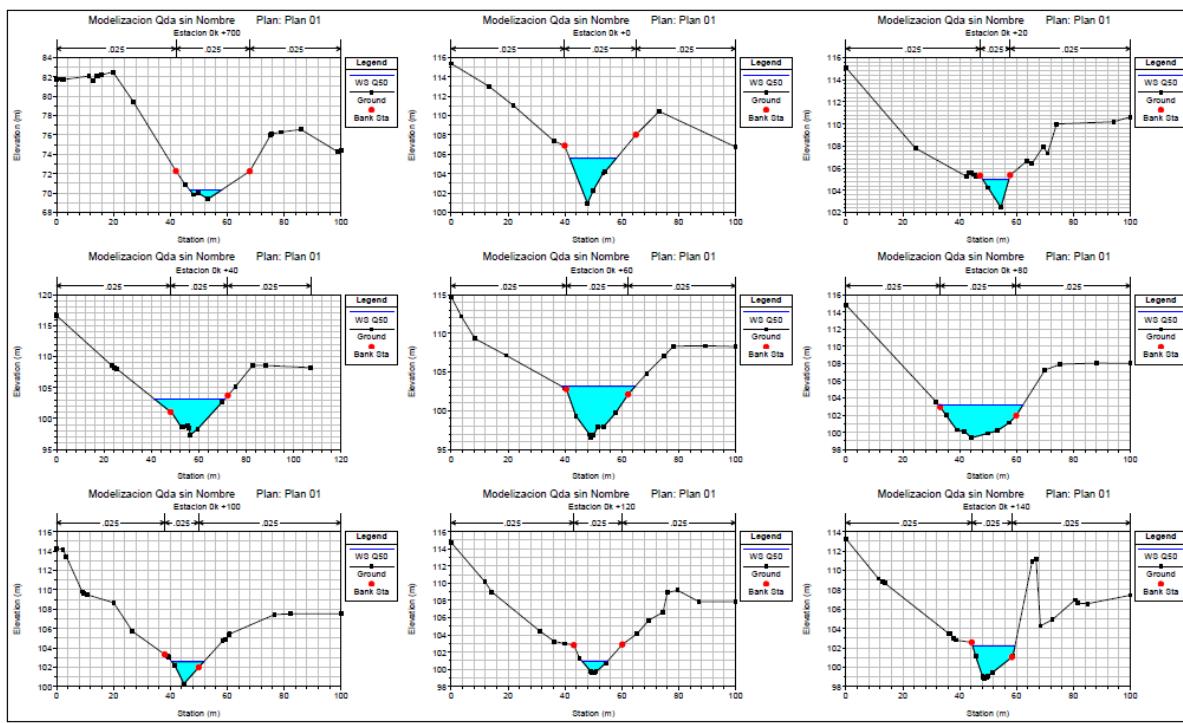
**ANEXO**

**CONTENIDO DEL ANEXO**

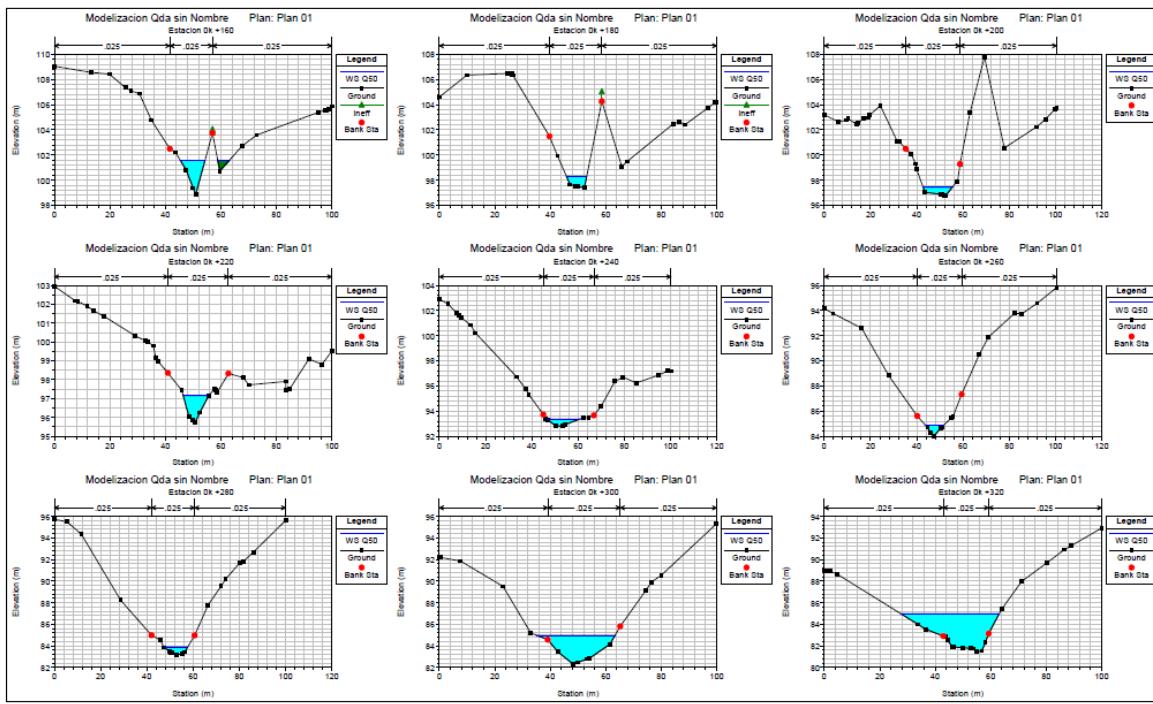
Copia de mosaico a escala 1:50,000 donde se indica la cuenca en estudio / IGNTG



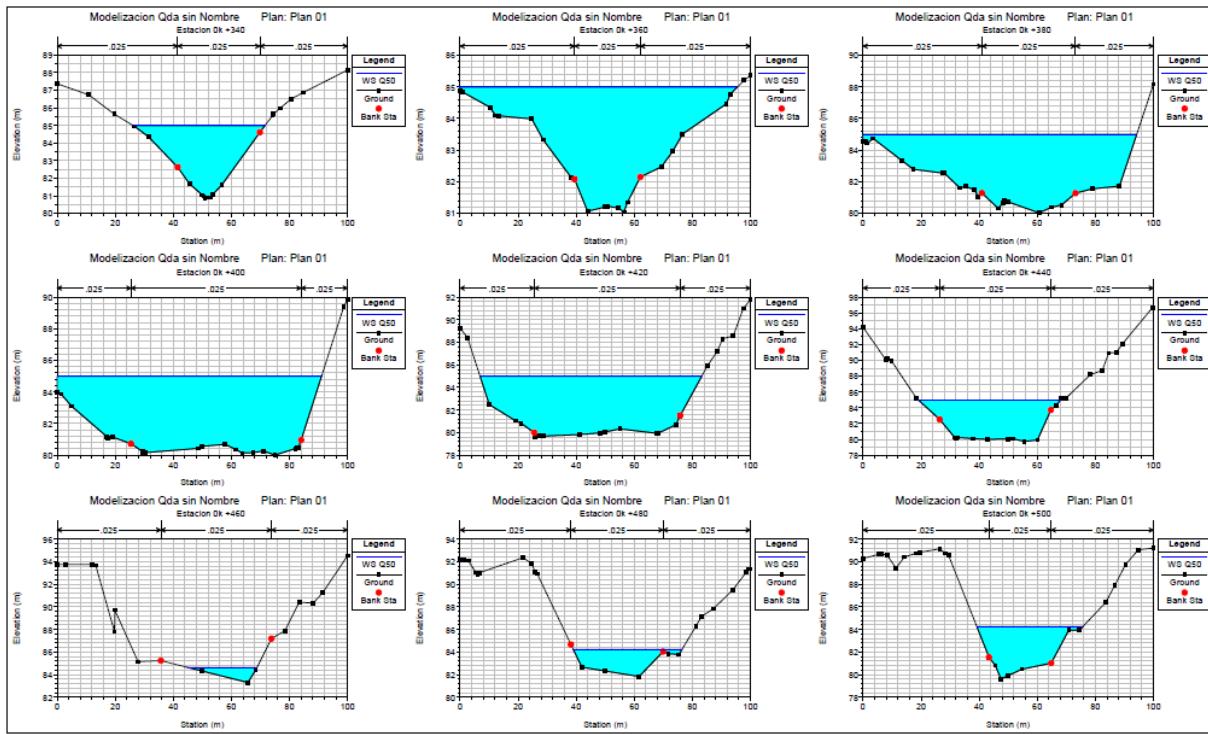
**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



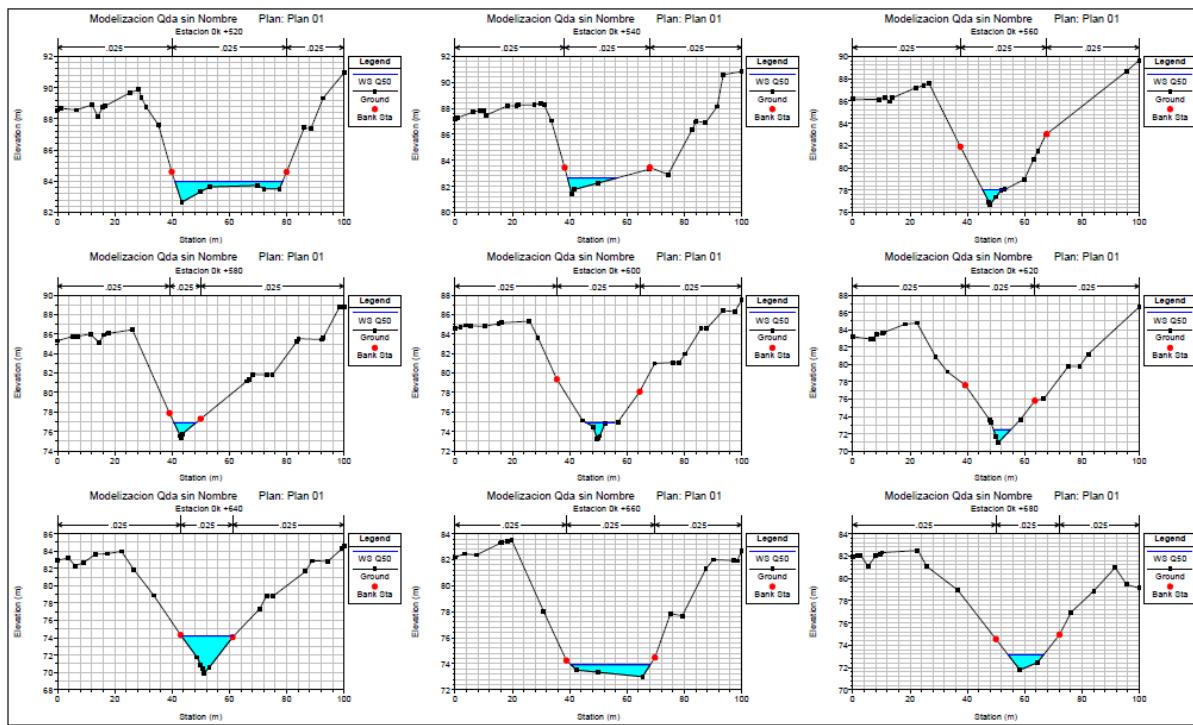
**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



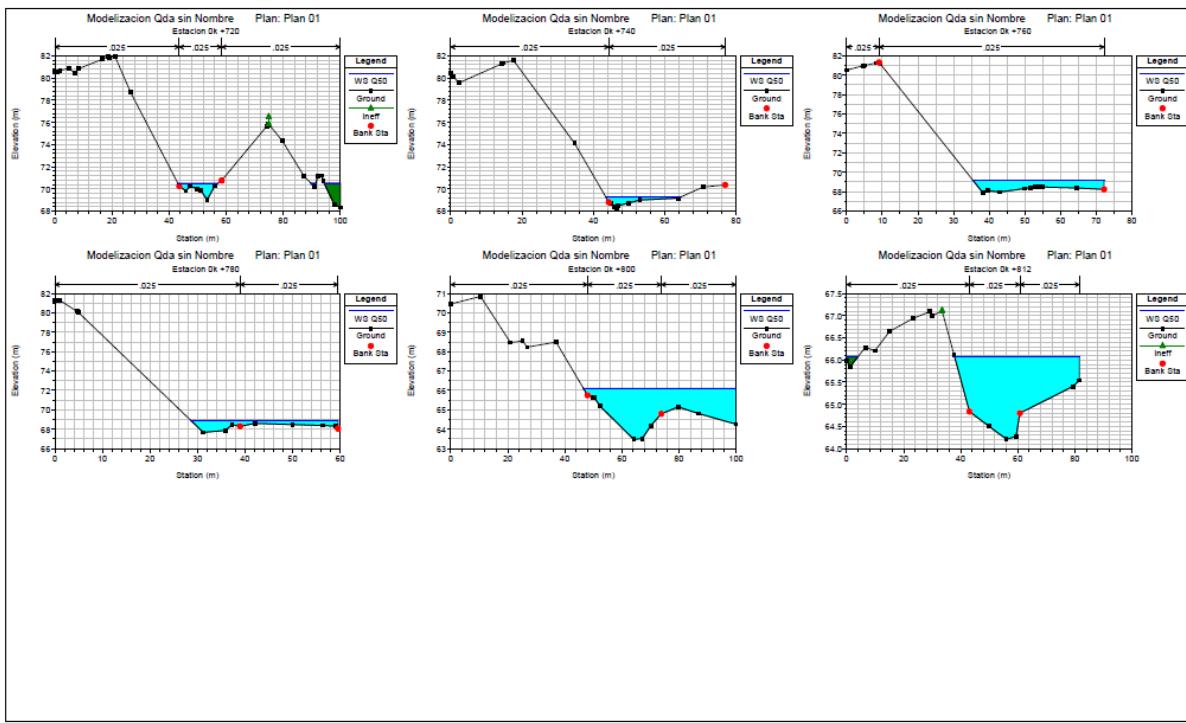
**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



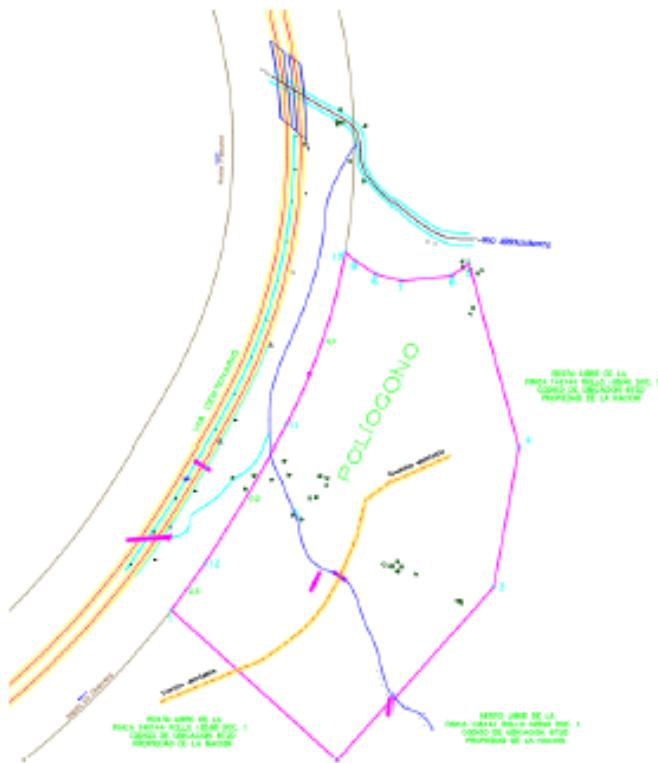
**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



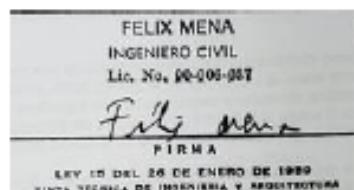
**ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO RÍO ARRAIJANCITO**



**PROYECTO: CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO (CAR)**

**PROPIEDAD DE: FEPAFUT**

**UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE BURUNGA, DISTRITO DE ARRAIJÁN,  
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE.**



**OCTUBRE, 2022**

**INDICE GENERAL**

|   |       |
|---|-------|
| 1. Introducción .....   | 5     |
| 2. Ubicación del polígono donde se construirá el Centro de Alto Rendimiento (CAR) ..... | 6     |
| 3. Clima de la República de Panamá .....  | 7-8   |
| 4. Breve reseña del distrito de Arraiján .....  | 9-10  |
| 5. Ubicación del sitio del proyecto .....   | 11    |
| 6. Análisis de la Cuenca Hidrográfica del río Arraijancito .....                        | 12    |
| 6.1 Descripción de la Cuenca Hidrográfica .....   | 12    |
| 6.2 Cuencas Hidrográficas y Estaciones Hidrológicas .....                               | 13-15 |
| 6.3 Información de la cuenca .....  | 16-17 |
| 6.4 Información del cauce .....   | 18-19 |
| 7. Cálculo de caudales para diferentes períodos de retorno .....                        | 20    |
| 7.1 Cálculo de caudales utilizando el Método Regional de Crecidas Máximas .....         | 20-24 |
| 7.2 Resumen de cálculo de caudales .....  | 24    |
| 7.3 Resumen de los parámetros hidrológicos de la cuenca del río Arraijancito .....      | 25    |
| 8. Metodología a utilizar para el Cálculo Hidráulico .....                              | 26-27 |
| 8.1. Cálculo de niveles de crecida para TR=1:50 años .....                              | 28-36 |
| 9. Conclusiones .....   | 37    |
| 10. Recomendaciones .....   | 38    |
| 11. Anexo .....   | 39    |
| 12. Contenido del Anexo .....   | 40    |

**INDICE DE FIGURAS**

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1:</b> Ubicación del polígono donde se construirá el CAR .....         | 6  |
| <b>Figura 2:</b> Mapa del clima de la República de Panamá .....                  | 7  |
| <b>Figura 3:</b> Localización regional del proyecto .....                        | 11 |
| <b>Figura 4:</b> Componentes de una cuenca .....                                 | 12 |
| <b>Figura 5:</b> Meandros .....  | 19 |
| <b>Figura 6:</b> Mapa con las regiones o zonas hidrológicamente homogéneas ..... | 22 |

**INDICE DE TABLAS**

|   |       |
|---|-------|
| Tabla 1: Tipos de clima de la República de Panamá .....                     | 8     |
| Tabla 2: Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá .....              | 13-15 |
| Tabla 3: Valores del Coeficiente Kc .....                                   | 17    |
| Tabla 4: Índices de Sinuosidad .....  | 19    |
| Tabla 5: Ecuaciones para las (9) regiones hidrológicamente homogéneas ..... | 23    |
| Tabla 6: Factores para diferentes períodos de retorno .....                 | 23    |
| Tabla 7: Caudales para diferentes períodos de retorno .....                 | 24    |
| Tabla 8: Parámetros hidrológicos de la cuenca del río Arraijancito .....    | 25    |
| Tabla 9: Coeficiente de Manning según tipo de material del canal .....      | 27    |

## **1. Introducción**

La Unidad Administrativa de Bienes Revertidos (UABR), dependiente del Ministerio de Economía y Finanzas de la República, cedió a la FEPAFUT un terreno de 15 hectáreas ubicado en el corregimiento de Burunga, distrito de Arraiján. En el mismo se construirá el Centro de Alto Rendimiento (CAR) y contará con el siguiente programa:

### **1. Canchas de fútbol:**

- a. 4 Canchas full size de zacate natural
- b. 1 Cancha full size de zacate artificial
- c. 1 Cancha pequeña de fútbol 7 de zacate artificial
- d. 1 Pavilion para fútbol sala
- e. 1 Cancha de fútbol playa

### **2. Vestidores:**

- a. 2 Vestidores para hombres
- b. 2 Vestidores para mujeres
- c. 2 Vestidores para árbitros
- d. Cuartos técnicos

3. Gimnasio, rehabilitación y áreas abiertas para entrenamiento

4. Centro médico

5. Lavandería y cuarto de utilería

6. Hotel con 40 habitaciones y áreas comunes

7. Área de oficinas y salas de reuniones

8. Auditorio

9. Áreas de bodega

10. Áreas de mantenimiento

11. Estacionamientos

En vista que el terreno colinda con el río Cocolí, se requiere la realización del Estudio Hidrológico e Hidráulico para determinar el nivel seguro de terracería y establecer la servidumbre pluvial.

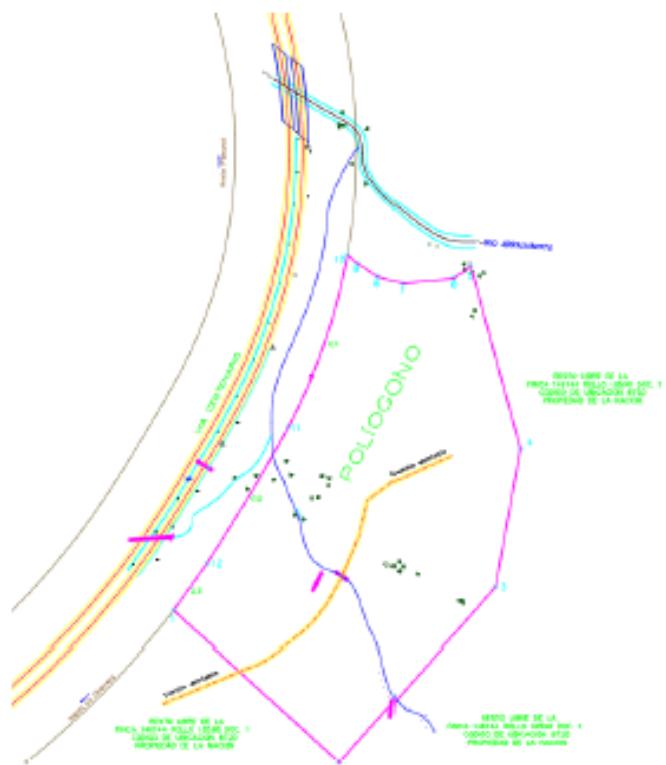


Figura 1: Ubicación del polígono donde se construirá el Centro de Alto Rendimiento (CAR)

## 2. Clima de la República de Panamá

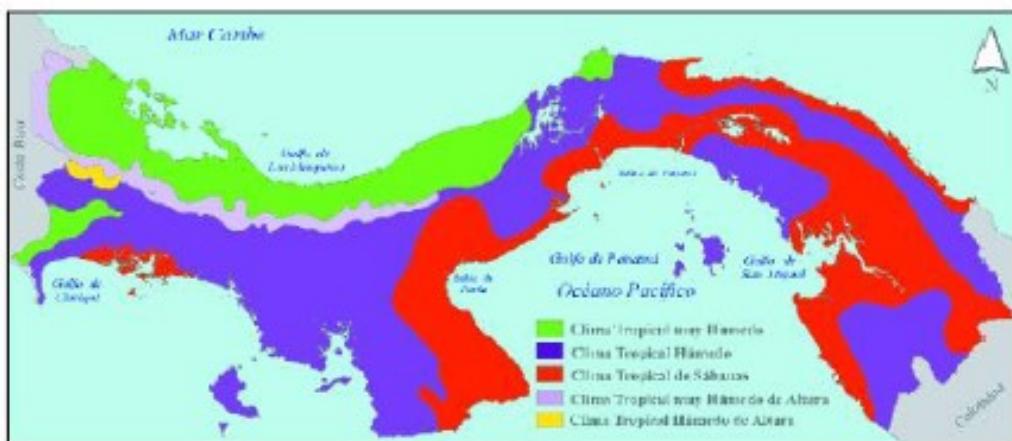


Figura 2: Mapa del clima de la República de Panamá

Tabla 1: Tipos de clima de la República de Panamá, según la clasificación de Köppen

| Tipo de Clima                 | Nomenclatura | Característica  |
|-------------------------------|--------------|---|
| Tropical muy húmedo           | Afi          | Lluvia copiosa todo el año, en el mes más seco la precipitación es mayor de 60mm. La temperatura media del mes más fresco es mayor de 18°C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C.  |
| Tropical de sabana            | Awi          | Precipitación anual es mayor a los 2,500 mm, uno o más meses con precipitación menor de 60 mm. La temperatura media del mes más fresco es mayor de 18°C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C.                                       |
| Tropical muy húmedo de altura | Cfh          | Precipitación anual menor de 2,500 mm. Estación seca prolongada (meses con lluvia menor de 60 mm) en el invierno del hemisferio norte. La temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C.   |
| Tropical húmedo de altura     | Cwh          | Lluvia copiosa todo el año. El mes más seco con precipitación mayor que 60 mm. Temperatura media del mes más fresco menor de 18°C. La diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5°C, está determinado por la altura del lugar (mayor de 1,200m). |

Fuente: Atlas Nacional de Panamá / Año 1988

### **3. Distrito de Arraiján**

El distrito de Arraiján es una de las divisiones que conforma la provincia de Panamá, situado en la República de Panamá; específicamente al suroeste de dicha provincia. Limita al Norte y Este con el distrito de Panamá, al Sur con el Océano Pacífico y al Oeste con el distrito de La Chorrera. Tiene una superficie de 664.2 Km<sup>2</sup>. La población total (año 2004) es de 182,965 hab., con una densidad de 275.5 hab/km<sup>2</sup> (año 2004).

Existen varias versiones sobre el nombre de este distrito, unas refieren a un cacique de nombre Arrayán, que dominaba las tierras circundantes al Cerro Cabra; y otras versiones refieren a una flor que abundaba en el distrito a la llegada de los españoles y que fue llamada arrayán por su parecido con el mirto o arrayán de Europa (de la corrupción del idioma árabe *ar-raihan*).

Otra versión se refiere a la influencia del idioma inglés, ya que si se considera que se viaja del Océano Atlántico, Ciudad de Aspinwall (hoy Ciudad de Colón) hacia el Océano Pacífico, Ciudad de Panamá, como durante el auge de la Fiebre del Oro en California en 1848, existía un pueblo a la derecha de la Ciudad de Panamá, o en inglés "At right hand", por lo cual se originó el nombre, ya que la gente que hablaba inglés, se refería a esta área, como "a la derecha" de la Ciudad, aunque ese nombre fue anterior a este episodio de la Historia de los Estados Unidos.

En la época prehispánica se habían desarrollado en la región, diversas etnias indígenas con un poco desarrollo cultural, se han encontrado algunos vestigios de esa época como un cementerio indígena localizado en Playa Venado, al sur del distrito y que se remonta a inicios del siglo XV. En Bique, se ha encontrado orfebrería con influencias indígenas sinú y quimbaya, que se remonta entre el siglo I y el siglo V.

A la llegada de los españoles, en 1510 se tiene noticias de contactos entre indígenas y españoles, en la zona del río Caimito para el desarrollo de la agricultura de sustento. A inicios del siglo XVI, el emperador Carlos I de España ordena al Comando Real que se encontraba en el istmo, para que fundara un pueblo agrícola, junto con una iglesia entre el Cerro Cabra y el río Caimito, que vendría siendo la futura ciudad de Arraiján.

Durante la época colonial, dicha región no tuvo mucho desarrollo económico y poblacional, ya que era un sitio de paso hacia la ciudad de Panamá con el oeste del país. El Censo General de 1843, de la República de Nueva Granada, registra 851 habitantes, para entonces, Arraiján pertenecía al Cantón de La Chorrera, conjuntamente con La Chorrera, Capira, Chame y San Carlos.

El Arraiján del Siglo XIX era un pueblo aislado. Su comunicación con la Ciudad de Panamá se hacía cruzando en un bote, primeramente, por el Puerto de Cochinito y después de construido el Canal, por el Puerto de San Juan, cerca de lo que es hoy el Puente de las Américas. Hacia La Chorrera y lugares vecinos se viajaba a caballo con las dificultades de las crecidas de los ríos, los barrancos y las lomas.

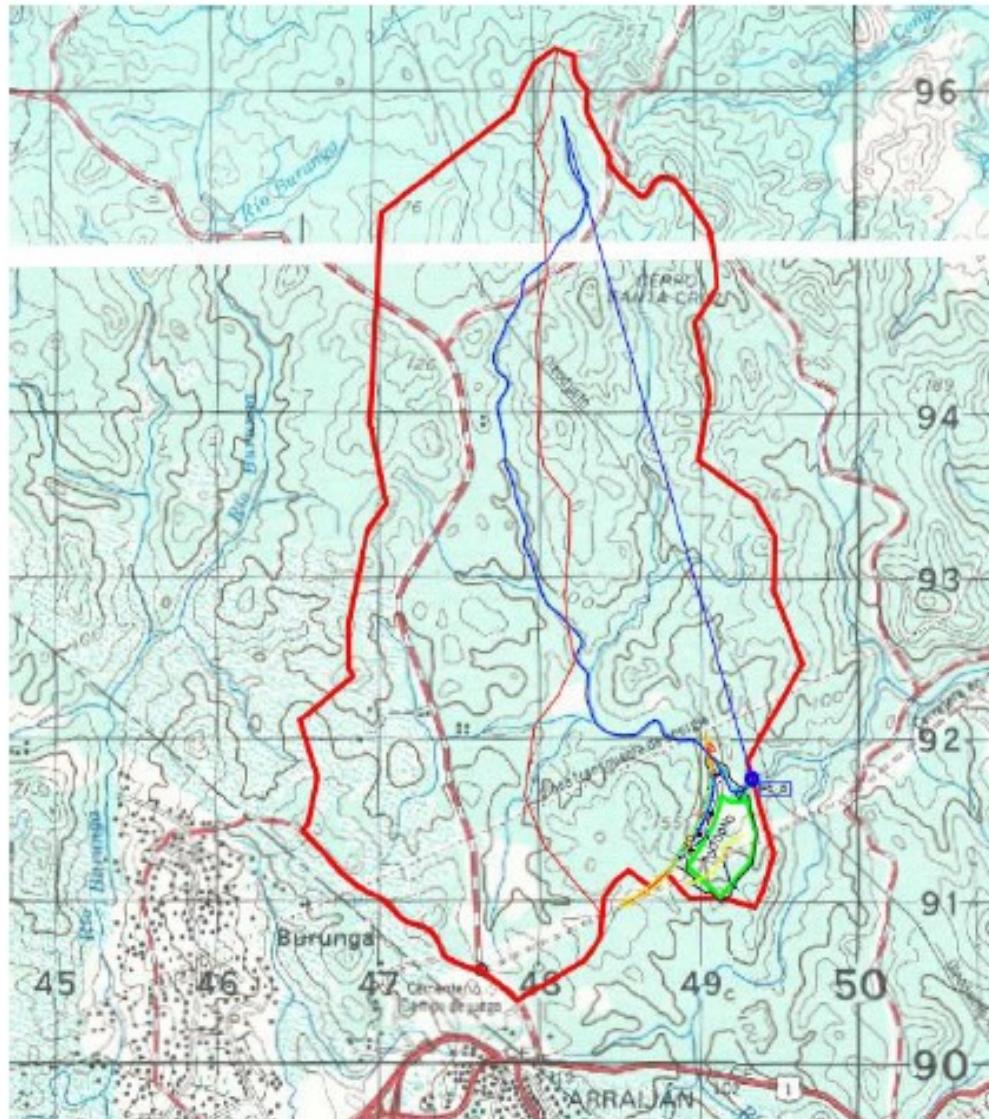
La ciudad capital se comunicaba con el interior de la república por una carretera que pasaba por el pueblo de Paja (hoy Nuevo Emperador) llegando a La Chorrera para seguir adelante. Arraiján era un pueblo simpático y sencillo, de excelente clima con chozas de palmas, rodeado de naranjos y cafetales.

El distrito se divide en ocho corregimientos a saber: Arraiján, Burunga, Cerro Silvestre, Juan Demóstenes Arosemena, Nuevo Emperador, Santa Clara, Veracruz y Vista Alegre.

Arraiján está situado entre los 9° 2' 42" y 8° 51' 45" de latitud norte y entre los 79° 37' 0" y 79° 37' 5" de longitud oeste. Está sobre una planicie de alrededor de 100 metros de altura, pero existen depresiones y elevaciones como el cerro Cabra (512 m), que es la máxima altura del distrito y cerro Galera (341 m); ambas al suroeste. En ella hay suelos no arables con muchas limitaciones, que solo sirven para pastoreo y cultivo, aunque hay bosques y tierras de reserva. En esta región, la cordillera continental se aproxima bastante a la costa, provocando que los ríos y quebradas sean generalmente cortos y estrechos y de cuenca pequeña. Existen 54 ríos y quebradas en el distrito en las que se pueden destacar el río Caimito (que limita con La Chorrera) y su afluente el río Aguacate; también el río Paja y el río Velásquez. Todos desembocan en el golfo de Panamá.

El clima de Arraiján, de acuerdo con la clasificación de Köppen, es tropical de sabana (ver Tabla 1).

**4. Ubicación del sitio del proyecto**



**Figura 3: Localización regional del proyecto**

Las coordenadas del inicio del estudio (estación 0K+000.00) son E 649098.208, N 992098.293 y las coordenadas al final del estudio (estación 0K+327.78) son E 649332.462, N 991896.143 (ver planta general).

## 5. Análisis de la Cuenca Hidrográfica del río Arraijancito

### 5. 1 Descripción de la Cuenca Hidrográfica

El río Arraijancito es un afluente del río Cocolí, hasta el punto de control (vértice 5 del polígono), tiene un área de drenaje de aproximadamente 1166.00 Has. Ó 11.66 Km<sup>2</sup> (ver cuenca en ANEXO).

La cuenca del río Arraijancito forma parte de la Cuenca 142, ríos entre el Caimito y el Juan Díaz (ver Tabla 2).

La delimitación de una cuenca hidrográfica se realiza a través de una línea imaginaria, denominada divisoria de agua, que separa las pendientes opuestas de las cumbres, fluyendo las aguas de las precipitaciones a ambos lados de la línea imaginaria hacia los cauces de las cuencas continuas. A continuación, se muestran los componentes en una cuenca.

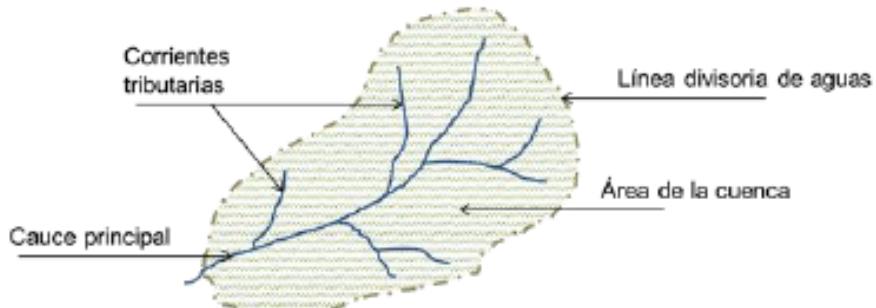


Figura 5: Componentes en una cuenca

#### Nota:

Para determinar los parámetros de la cuenca del río Arraijancito, la misma fue demarcada en los mosaicos topográficos 4242 I y 4243 II del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG) a escala 1:50,000 (ver ANEXO).

## 5.2 Cuencas Hidrográficas y Estaciones Hidrológicas

Con la ejecución del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (1967-1972) se acordó unificar criterios para el trazado y numeración de las cuencas hidrográficas principales en todos los países del istmo centroamericano, con la finalidad de asignar una nomenclatura a las estaciones hidrometeorológicas y así facilitar el procesamiento e intercambio de información. En ese entonces se acordó que a las cuencas de la vertiente de Atlántico se le asignarían números impares comenzando con la cuenca No. 1 (Guatemala) hasta la 121 (Panamá) y las de la vertiente del Pacífico, números pares de la 2 a la 164.

Tabla 2: Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá

| No. de Cuenca | Nombre del río                                  | Área Total de la cuenca (Km <sup>2</sup> ) | Longitud del río (Km) | Río principal de la Cuenca |
|---------------|---|--|-----------------------|----------------------------|
| 87            | Río Sixaola                                     | 509.4                                      | 146.0                 | Sixaola                    |
| 89            | Ríos entre el Sixaola y Changuinola             | 222.5                                      | 37.3                  | San Juan                   |
| 91            | Río Changuinola                                 | 3202.0                                     | 110.0                 | Changuinola                |
| 93            | Ríos entre Changuinola y Cricamola              | 2121.0                                     | 51.9                  | Guariviara                 |
| 95            | Ríos Cricamola y entre Cricamola y Calovébora   | 2364.0                                     | 62.0                  | Cricamola                  |
| 97            | Río Calovébora                                  | 485.0                                      | 39.0                  | Calovébora                 |
| 99            | Ríos entre Calovébora y Veraguas                | 402.2                                      | 44.8                  | Concepción                 |
| 100           | Río Coto y Vecinos                              | 560.0                                      | 52.0                  | Palo Blanco                |
| 101           | Río Veraguas                                    | 322.8                                      | 46.0                  | Veraguas                   |
| 102           | Río Chiriquí Viejo                              | 1376.0                                     | 161.0                 | Chiriquí Viejo             |
| 103           | Río Belén y entre R. Belén y R. Coclé del Norte | 817.0                                      | 55.6                  | Río Belén                  |
| 104           | Río Escarrea                                    | 373.0                                      | 81.0                  | Escárrea                   |
| 105           | Río Coclé del Norte                             | 1710.0                                     | 75.0                  | Coclé del Norte            |

Fuente: Análisis Regional de Crecidas Máximas (ETESA)

**Tabla 2: Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá**

| No. de Cuenca | Nombre del río                                  | Área Total de la cuenca (Km <sup>2</sup> ) | Longitud del río (Km) | Río principal de la Cuenca |
|---------------|---|--|-----------------------|----------------------------|
| 106           | Río Chico                                       | 593.3                                      | 69.0                  | Chico                      |
| 107           | Ríos entre Coclé del Norte y Miguel de la Borda | 133.5                                      | 14.2                  | Platanal                   |
| 108           | Río Chiriquí                                    | 1905.0                                     | 130.0                 | Chiriquí                   |
| 109           | Río Miguel de la Borda                          | 640.0                                      | 59.5                  | Miguel de la Borda         |
| 110           | Río Fonseca y entre R. Chiriquí y Río San Juan  | 1661.0                                     | 90.0                  | Fonseca                    |
| 111           | Río Indio                                       | 564.4                                      | 92.0                  | Indio                      |
| 112           | Ríos entre el Fonseca y el Tabasará             | 1168.0                                     | 67.0                  | San Félix                  |
| 113           | Ríos entre el Indio y el Chagres                | 421.4                                      | 36.9                  | Lagarto                    |
| 114           | Río Tabasará                                    | 1289.0                                     | 132.0                 | Tabasará                   |
| 115           | Río Chagres                                     | 3338.0                                     | 125.0                 | Chagres                    |
| 116           | Ríos entre el Tabasará y el San Pablo           | 1684.0                                     | 56.5                  | Caté                       |
| 117           | Ríos entre el Chagres y el Mandinga             | 1122.0                                     | 34.1                  | Cuango                     |
| 118           | Río San Pablo                                   | 2453.0                                     | 148.0                 | San Pablo                  |
| 119           | Río Mandinga                                    | 337.0                                      | 41.3                  | Mandinga                   |
| 120           | Río San Pedro                                   | 996.0                                      | 79.0                  | San Pedro                  |
| 121           | Ríos entre el Mandinga y Armila                 | 2238.0                                     | 26.5                  | Cartí                      |
| 122           | Ríos entre el San Pedro y el Tonosí             | 2467.0                                     | 40.4                  | Río Quebro                 |
| 124           | Río Tonosí                                      | 716.8                                      | 91.0                  | Tonosí                     |
| 126           | Ríos entre el Tonosí y La Villa                 | 2170.0                                     | 45.0                  | Guararé                    |
| 128           | Río La Villa                                    | 1284.3                                     | 117.0                 | La Villa                   |
| 130           | Río Parita                                      | 602.6                                      | 70.0                  | Parita                     |

Fuente: Análisis Regional de Crecidas Máximas (ETESA)

**Tabla 2: Cuencas Hidrográficas de la República de Panamá**

| No. de Cuenca | Nombre del río                               | Área Total de la cuenca (Km <sup>2</sup> ) | Longitud del río (Km) | Río principal de la Cuenca |
|---------------|--|--|-----------------------|----------------------------|
| 132           | Río Santa María                              | 3326.0                                     | 168.0                 | Santa María                |
| 134           | Río Grande                                   | 2493.0                                     | 94.0                  | Río Grande                 |
| 136           | Río Antón                                    | 291.0                                      | 53.0                  | Río Antón                  |
| 138           | Ríos entre el Antón y el Caimito             | 1476.0                                     | 36.1                  | Chame                      |
| 140           | Río Caimito                                  | 453.0                                      | 72.0                  | Caimito                    |
| 142           | Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz         | 383.0                                      | 6.0                   | Matasnillo                 |
| 144           | Río Juan Díaz y entre Río Juan Díaz y Pacora | 322.0                                      | 22.5                  | Juan Díaz                  |
| 146           | Río Pacora                                   | 388.0                                      | 48.0                  | Pacora                     |
| 148           | Río Bayano                                   | 4984.0                                     | 215.0                 | Bayano                     |
| 150           | Ríos entre el Bayano y el Santa Bárbara      | 1270.0                                     | 22.4                  | Chimán                     |
| 152           | Ríos entre Santa Bárbara y entre Chucunaque  | 1796.0                                     | 78.1                  | Sabanas                    |
| 154           | Río Chucunaque                               | 4937.0                                     | 215.0                 | Chucunaque                 |
| 156           | Río Tuira                                    | 3017.0                                     | 127.0                 | Tuira                      |
| 158           | Río Tucutí                                   | 1835.0                                     | 98.0                  | Tucutí                     |
| 160           | Ríos entre el Tucutí y el Sambú              | 1464.0                                     | 23.9                  | Marea                      |
| 162           | Río Sambú                                    | 1525.0                                     | 80.0                  | Sambú                      |
| 164           | Ríos entre el Sambú y el Juradó              | 1158.0                                     | 46.7                  | Jaqué                      |
| 166           | Río Juradó                                   | 91.2                                       | 63.0                  | Juradó                     |

Fuente: Análisis Regional de Crecidas Máximas (ETESA)

De acuerdo con esta clasificación, la cuenca del río Arraijancito es la número 142 (ver Tabla 2).

### 5.3 Información de la cuenca

Área = 11.660 Km<sup>2</sup>

Perímetro = 15.846 Km

Longitud promedio = 5.709 Km

Ancho promedio = Área / Longitud = 11.660 / 5.709 = 2.042 Km

Desnivel total = 250 – 118 = 132 m

Pendiente promedio = 132 / 5709 = 0.0231 m/m ó 2.31%

#### Determinación del Factor de Forma de la cuenca

La forma de la cuenca se caracteriza con el índice o coeficiente de Gravelius (Kc). Es la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área que la cuenca. En cualquier caso, el coeficiente será mayor que la unidad. Tanto más próximo a ella, cuando la cuenca se aproxime más a la forma circular, puede alcanzar valores próximos a 3 en cuencas muy alargadas. Generalmente las cuencas circulares u ovaladas poseen mayor susceptibilidad a generar crecidas, ya que el tiempo de recorrido del agua a través de ellas es mucho más corto que en cuencas alargadas o rectangulares. En otras palabras, las cuencas circulares u ovaladas tendrían menor tiempo de concentración y por ende mayor rapidez para la concentración de los flujos de aguas superficiales, contribuyendo a que los picos de crecidas sean más súbitos en caso de lluvias concentradas o tormentas. Caso contrario ocurre con las cuencas alargadas o rectangulares, donde el tiempo de viaje es mucho más largo, de modo que los picos de crecidas son menos súbitos en caso de lluvias concentradas o tormentas.

A continuación, calcularemos la forma de la cuenca con el coeficiente de Gravelius, el cual está en función del perímetro y del área de la cuenca. Este coeficiente nos permitirá determinar la tendencia de las crecidas en la cuenca. Es decir, si la cuenca en estudio presentará crecidas altas, media o bajas.

$$Kc = \frac{\text{Perímetro de la cuenca}}{\text{Perímetro de un círculo igual al área de la cuenca}}$$

$$Kc = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}}$$

$$Kc = \frac{15.846}{2\sqrt{\pi} (11.66)} = 1.30$$

Con el coeficiente  $Kc$  calculado, de la Tabla 3 obtenemos que la forma de la cuenca del río Arraijancito es de ovalada a elíptica. Este tipo de cuencas tiene una tendencia de crecida media.

Tabla 3: Valores del coeficiente  $Kc$

| $Kc$        | Forma de la cuenca        | Tendencia de crecida |
|-------------|---------------------------|----------------------|
| 1 - 1.25    | De circular a ovalada     | Alta                 |
| 1.25 - 1.50 | De ovalada a elíptica     | Media                |
| 1.50 - 1.75 | De elíptica a rectangular | Baja                 |

Fuente: Morfología de Cuencas Hidrográficas / Universidad Politécnica de Valencia

#### **5.4 Información del cauce**

Longitud = 5.522 Km

Longitud directa = 4.276 Km

Desnivel total = 165 – 60 = 105 m

Pendiente promedio =  $105 / 5522 = 0.0190 \text{ m/m ó } 1.90\%$

#### **Determinación del tipo de cauce en función de la sinuosidad**

La sinuosidad de un río se debe básicamente a tres factores:

1. A causas estructurales, ya que se origina una alta sinuosidad cuando existe una red de fallas que modifica el alineamiento del cauce.
2. En casos donde existe un sustrato rocoso, muy resistente que se opone a la profundización del cauce y solo lo permite siguiendo el trazado de pequeñas fracturas que puedan existir.
3. En los tramos próximos a confluencias con ríos que son dominantes o en la parte baja de la cuenca donde los ríos descargan al mar. Esto se debe a que como no pueden descargar el caudal directamente debido a la carga hidráulica en la confluencia (río o mar), se produce una sinuosidad hacia aguas arriba de dicha confluencia para compensar el caudal que no pueden descargar durante el tiempo que tarde la crecida (confluencias con ríos) o hasta que el nivel de marea baje (confluencia con el mar).

Los cauces rectilíneos se caracterizan por una sinuosidad baja. Tienen caudal de alta energía y gran capacidad erosiva. Mientras que las corrientes fluviales en los canales sinuosos combinan un carácter erosivo (en el lado externo de la curva) y sedimentario (en el lado interno de la curva). Esto se debe a que tienen velocidades diferentes en las orillas (la de la parte externa es mayor que la de la parte interna) – ver Figura 5.

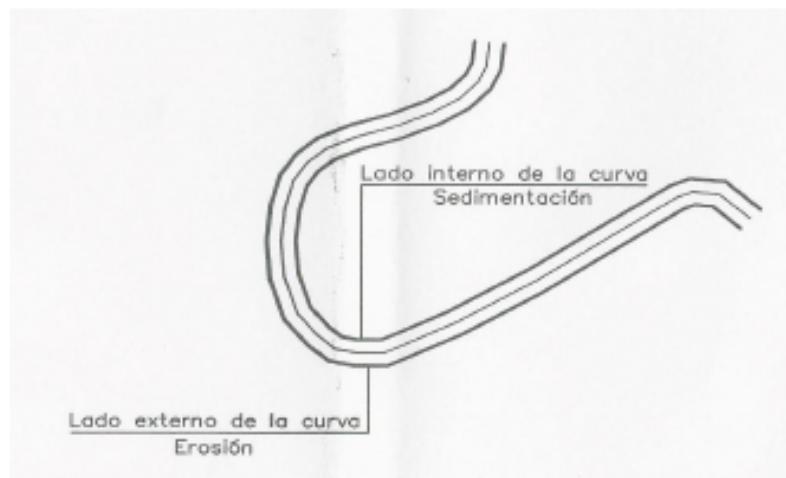


Figura 5: Meandros

Para el cálculo del índice de sinuosidad se utilizará la ecuación (Mueller, 1968):

$$Is = \frac{\text{Longitud del cauce principal}}{\text{Longitud directa del cauce}}$$

$$Is = \frac{5.522}{4.276} = 1.29$$

Con el índice de sinuosidad calculado, de la Tabla 4 obtenemos que el cauce del río Arraijancito es de tipo *Transicional*.

Tabla 4: Índices de sinuosidad

| Tipo de cauce | Índice de sinuosidad |
|---------------|----------------------|
| Rectilíneo    | 1 – 1.2              |
| Transicional  | 1.2 – 1.5            |
| Regular       | 1.5 – 1.7            |
| Irregular     | 1.7 - 2.1            |
| Sinuoso       | > 2.1                |

Fuente: Sinuosidad del Cauce / Nelson José Suarez

## **6. Cálculo de Caudales para diferentes periodos de retorno**

El cálculo de los caudales máximos instantáneos para diferentes periodos de retorno se realizará según la Metodología del Análisis Regional de Crecidas Máximas, elaborado por la Gerencia de Hidrometeorología de ETESA en el año 2008, que actualiza los datos de crecidas del estudio anterior (1986) a nivel nacional y considera un periodo de registros comprendido entre los años 1972 y 2006.

### **6.1 Método Regional de Crecidas Máximas**

Para la elaboración del "Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá (1972-2007)", ETESA recoge en su documento la información básica registrada en las estaciones hidrológicas operadas por su Gerencia de Hidrometeorología y las operadas por el Canal de Panamá. De las revisiones de los hidrogramas se extraen los niveles máximos mensuales para unificar los caudales máximos instantáneos al periodo de estudio. Una vez obtenidos éstos, la metodología empleada por ETESA calcula los caudales mediante la utilización de las curvas de descarga y sus periodos de validez, previa verificación mediante análisis de consistencia. El estudio establece un periodo de base común desde 1972 hasta 2007, para el cual se completan, utilizando factores de ajuste, datos que faltaban en algunas estaciones y caudales máximos instantáneos a nivel anual, de las estaciones con alguna inconsistencia. Se relacionan niveles máximos instantáneos en estaciones instaladas en el mismo río y se correlacionan estaciones con información larga y confiable (estaciones base) con estaciones cuyos datos se desean extender, siempre que existe similitud entre las características de las cuencas en donde se encuentran las estaciones a relacionar. Se delimitan regiones hidrológicamente homogéneas y se determinan para ellas las ecuaciones que relacionan la crecida promedio anual con el área de la cuenca. Para delimitar las regiones con igual comportamiento de crecidas, el Método Regional toma en consideración el área de drenaje, que está relacionada con el indicador de crecidas y puede utilizarse como base confiable para la estimación y magnitud de crecidas de cuencas no aforadas. A continuación, el estudio relaciona el área de drenaje de las cuencas con el promedio de todas las crecidas máximas anuales durante el periodo 1972-2007. Estas relaciones

permiten estimar la crecida promedio anual de cuencas no controladas a partir de su área de drenaje en Km<sup>2</sup> y de su ubicación en el país.

Dado a que el interés es conocer el caudal máximo instantáneo que se puede presentar en un determinado sitio para diferentes períodos de retorno, el Método Regional de Crecidas Máximas elabora unas curvas de frecuencia adimensionales que relacionan el caudal máximo instantáneo anual con el promedio de los registros, en función de las probabilidades.

$$Q_{\text{prom.}} = K A^{0.59}$$

*En donde:*

$$Q_{\text{prom.}} = \text{Caudal promedio en m}^3 / \text{s}$$

K = Constante (depende de la región o zona)

A = Área de drenaje de la cuenca en Km<sup>2</sup>

$$Q_{\text{máx.}} = \text{Factor} (Q_{\text{prom.}})$$

*En donde:*

$$Q_{\text{máx.}} = \text{Caudal máximo en m}^3 / \text{s}$$

Factor = Constante (depende del período de retorno)

$$Q_{\text{prom.}} = \text{Caudal promedio en m}^3 / \text{s}$$

El área en estudio pertenece a la región o zona 5 (ver Figura 6 donde se indican las zonas).

Por lo tanto, el valor de (K) es de 14 (ver ecuación en la Tabla 5), entonces:

$$Q_{\text{prom.}} = 14 A^{0.59}$$

En vista que el río Arraijancito no cuenta con estación hidrológica para el registro de caudales, calcularemos los mismos para períodos de retorno de 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50 y 1:100 años. En la Tabla 5 se indica la ecuación a utilizar (Ecuación 3) y la distribución de frecuencia de acuerdo con la zona y en la Tabla 6 se indican los valores de los factores para cada período de retorno de acuerdo con la tabla indicada en la distribución de frecuencia (Tabla #1 para la Zona 5).

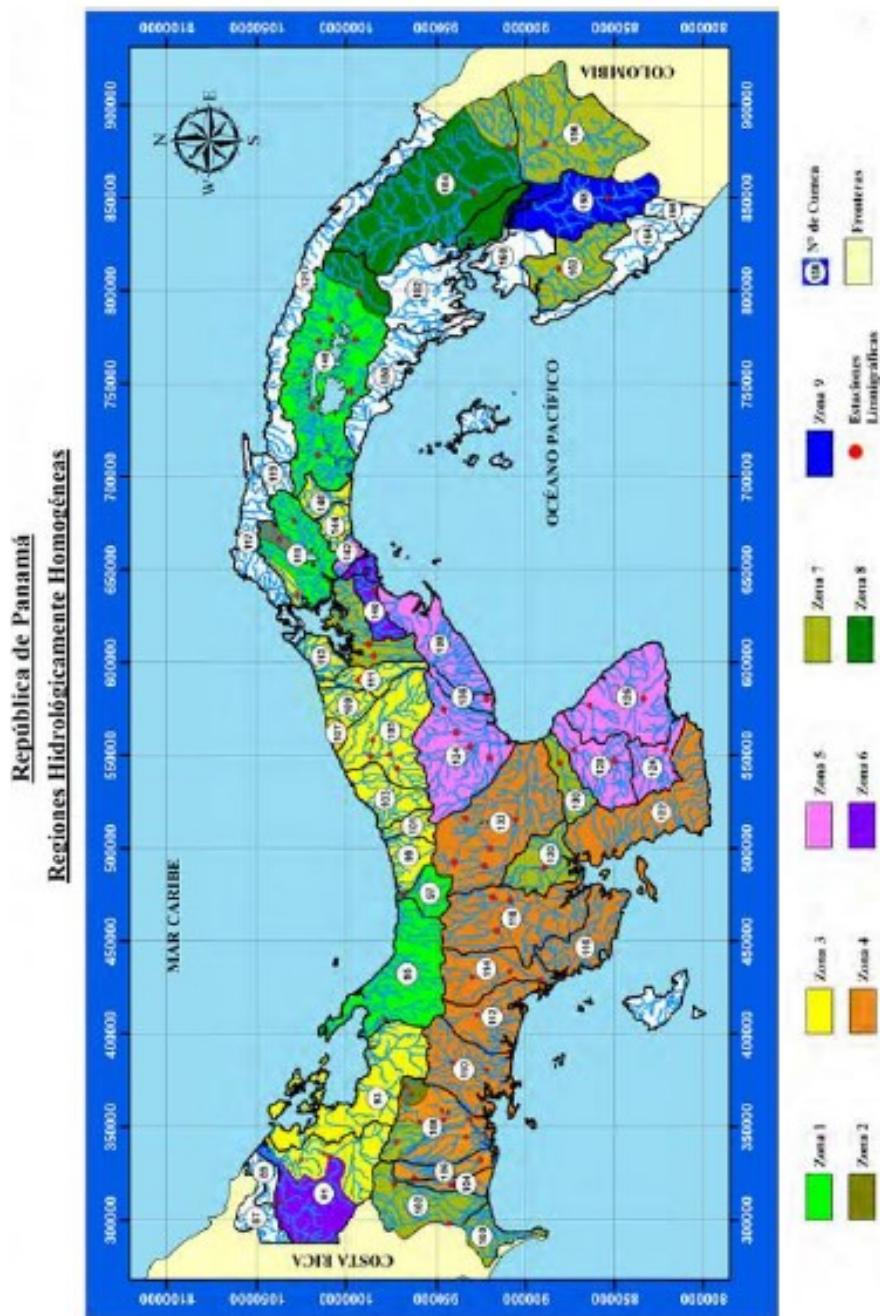


Figura 6: Mapa con las regiones o zonas hidrológicamente homogéneas que se utilizan para la evaluación de crecidas en las diferentes cuencas.

**Tabla 5: Ecuaciones para las (9) Regiones Hidrológicamente Homogéneas**

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

Fuente: Análisis Regional de Crecidas Máximas (ETESA)

**Tabla 6: Factores para diferentes períodos de retorno en años**

| Tr. años | Factores $Q_{\max}/Q_{\text{prom.máx}}$ para distintos Tr. |           |           |           |  |
|----------|--|-----------|-----------|-----------|--|
|          | 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      | 1.30      |  |
| 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      | 2.10      |  |
| 100      | 2.68   | 2.64      | 2.53      | 2.33      |  |
| 1,000    | 3.81   | 3.71      | 3.53      | 3.14      |  |
| 10,000   | 5.05   | 5.48      | 4.6       | 4.00      |  |

Fuente: Análisis Regional de Crecidas Máximas (ETESA)

**6.2 Cálculo de los caudales para TRs = 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50 y 1:100 años**

$A = 11.66 \text{ Km}^2$  (ver cuenca en ANEXO)

$Q \text{ prom.} = 14 (11.66)^{0.59} = 59.632 \text{ m}^3/\text{s}$

**Tabla 7: Caudales para diferentes períodos de retorno**

| <b>MÉTODO REGIONAL DE CRECIDAS MÁXIMAS</b> |                                     |               |                                   |
|--|-------------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| <b>TR (años)</b>                           | <b>Q promedio (m<sup>3</sup>/s)</b> | <b>Factor</b> | <b>Q máximo (m<sup>3</sup>/s)</b> |
| 1:2  | 59.632                              | 0.92          | 54.86                             |
| 1:5  | 59.632                              | 1.36          | 81.10                             |
| 1:10                                       | 59.632                              | 1.66          | 98.99                             |
| 1:20                                       | 59.632                              | 1.96          | 116.88                            |
| 1:50                                       | 59.632                              | 2.37          | 141.33                            |
| 1:100                                      | 59.632                              | 2.68          | 159.81                            |

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 8: Resumen de los parámetros hidrológicos de la cuenca del río Arraijancito**

| Orden                             | Parámetro                                 | Valor                  |
|-----------------------------------|---|------------------------|
| <b>INFORMACIÓN DE LA CUENCA</b>   |   |                        |
| 1                                 | Área                                      | 11.660 Km <sup>2</sup> |
| 2                                 | Perímetro                                 | 15.846 Km              |
| 3                                 | Longitud promedio                         | 5.709 Km               |
| 4                                 | Ancho promedio                            | 2.048 Km               |
| 5                                 | Desnivel total                            | 132.00 m               |
| 6                                 | Pendiente promedio                        | 2.31%                  |
| 7                                 | Forma                                     | De ovalada a elíptica  |
| 8                                 | Tendencia de crecida                      | Media                  |
| <b>INFORMACIÓN DEL CAUCE</b>      |   |                        |
| 1                                 | Longitud                                  | 5.522 Km               |
| 2                                 | Longitud directa                          | 4.276 Km               |
| 3                                 | Desnivel total                            | 105.00 m               |
| 4                                 | Pendiente promedio                        | 1.90%                  |
| 5                                 | Tipo de cauce en función de la sinuosidad | Transicional           |
| <b>CAUDALES (M<sup>3</sup>/S)</b> |   |                        |
| 1                                 | 1:2 Años                                  | 54.86                  |
| 2                                 | 1:5 Años                                  | 81.10                  |
| 3                                 | 1:10 Años                                 | 98.99                  |
| 4                                 | 1:20 Años                                 | 116.88                 |
| 5                                 | 1:50 Años                                 | 141.33                 |
| 6                                 | 1:100 Años                                | 159.81                 |

**Fuente:** Elaboración propia

**7. Metodología a utilizar para el cálculo de los niveles de crecida con el alineamiento del cauce existente y las secciones transversales en su estado natural.**

En base al caudal obtenido para una lluvia con una recurrencia de 1:50 años, se procederá a utilizar el programa informático HEC-RAS (Hidrologic Engineering Center – River Analysis System) para calcular el comportamiento de los niveles de crecida en la quebrada.

Este modelo computacional denominado HEC-RAS, antiguamente conocido como (HEC-2) fue desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, el cual modela la hidráulica de escurrimientos de cauce abierto bajo el supuesto de escurrimiento unidimensional, tanto en regímenes de río como de torrente. Este modelo de libre acceso ha sido usado en diversos estudios, tanto a nivel nacional como internacional y se ha convertido en el estándar internacional para trazar ejes hidráulicos.

Para el cálculo del eje hidráulico, HEC-RAS utiliza el método del "paso estándar" para cauces irregulares, el cual entrega la cota de aguas por sobre un nivel de referencia, para secciones transversales conocidas, si se asume un coeficiente de fricción para los diferentes tramos.

El procedimiento del cálculo se basa en la resolución de la ecuación de la energía unidimensional y permanente (Ecuación de Bernoulli), evaluando las pérdidas por fricción mediante la fórmula de Manning, y las pérdidas por contracción-expansión mediante coeficientes que multiplican la variación del término de velocidad. En las secciones en que se produce un régimen rápidamente variado (resalto hidráulico, confluencias, etc.), emplea para su resolución, la ecuación de la conservación de la cantidad de movimiento.

En cuanto a la introducción de los datos de las secciones transversales, éstas se enumeran de aguas abajo hacia aguas arriba y los datos de cada una se deben ingresar de izquierda a derecha, vista desde aguas arriba hacia aguas abajo.

Para calcular el caudal que pasa por una sección transversal de un río se asume que el flujo es uniforme y que por lo tanto se puede utilizar la ecuación del flujo uniforme (lo asumido por el HEC-RAS).

Para este caso la modelación se realizó en una longitud de 1,400 metros, generando 75 secciones transversales.

Uno de los datos más importante que debe ser introducido el programa HEC-RAS, es el coeficiente de fricción de Manning.

Al haber tantos parámetros que influyen en el valor final del coeficiente de rugosidad de Manning (n), se desarrolló la siguiente ecuación para estimar su valor:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) m^5$$

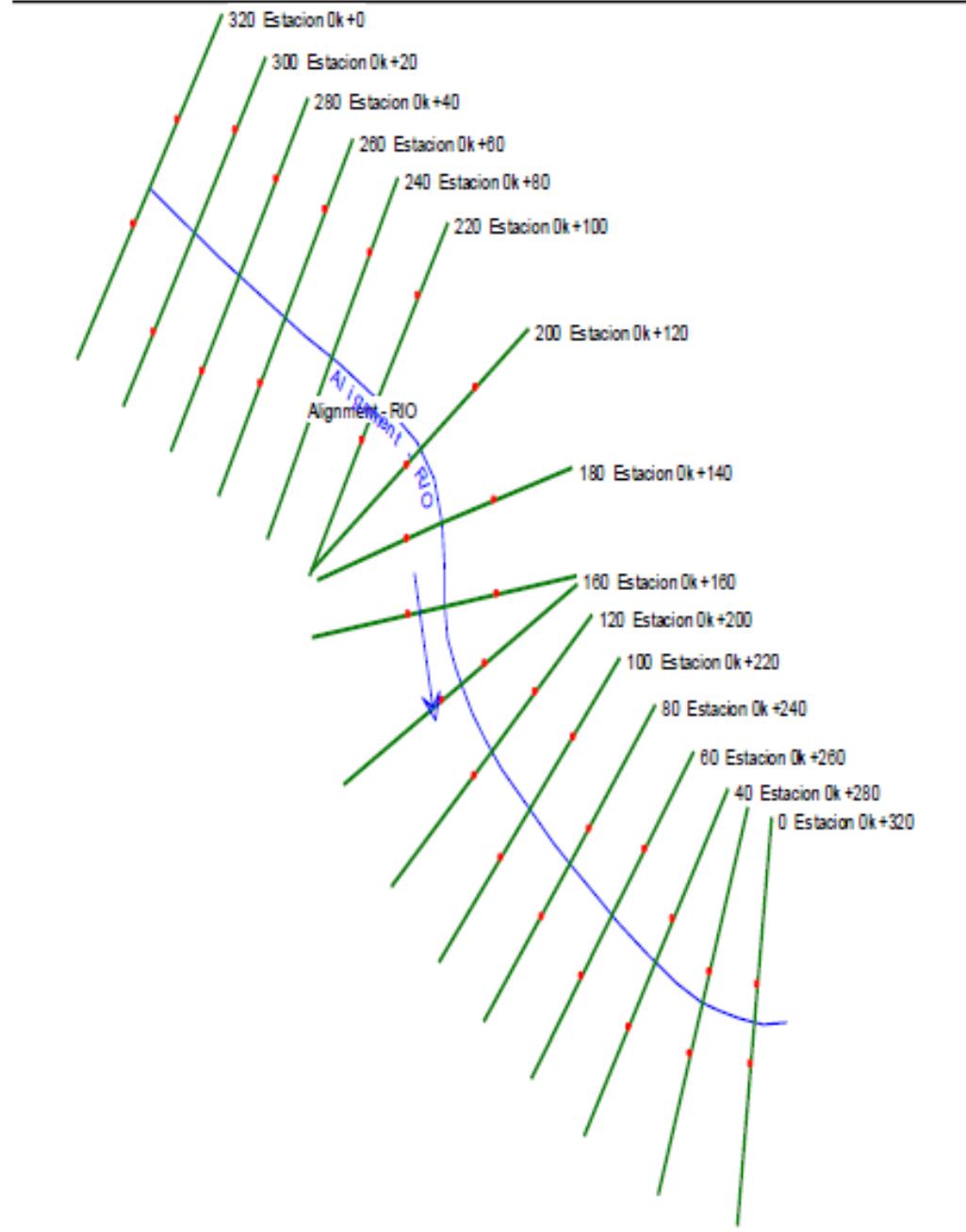
Estos parámetros que permiten obtener el coeficiente de Manning, dependen de las características físicas del cauce del río, es por ello que se utilizó la Tabla No.1 para poder definir un valor adecuado de coeficiente de rugosidad de Manning. En base a esta tabla se escogió el valor de 0.025, que es el que más se ajusta a las condiciones del cauce de la quebrada en estudio.

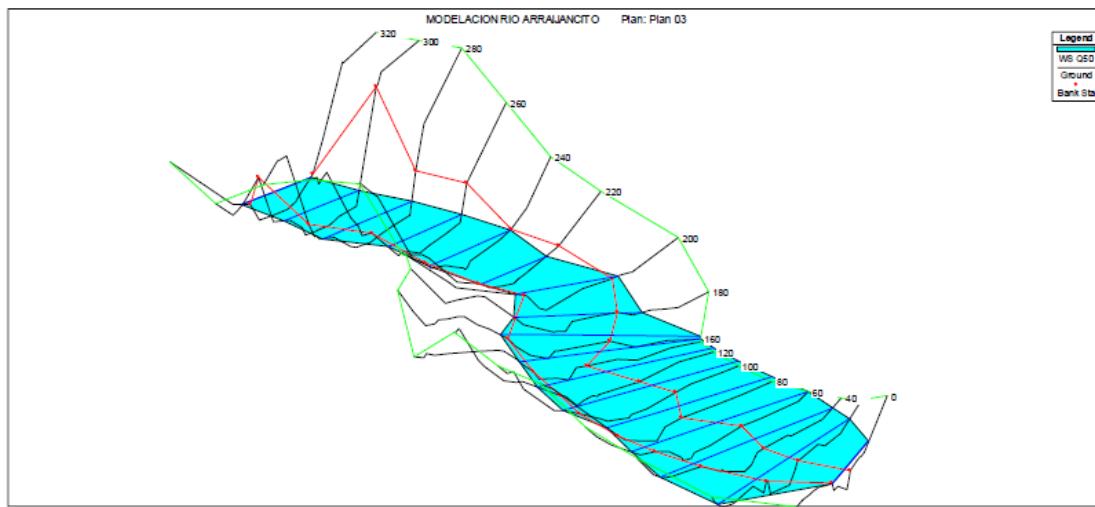
**Tabla No.9: Coeficiente de Manning según tipo de material del canal**

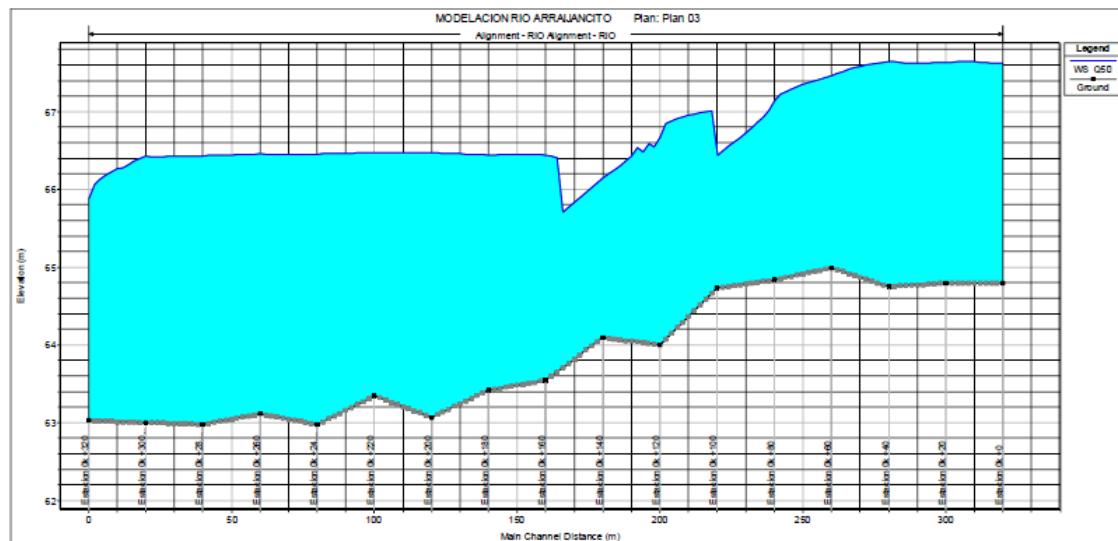
| “n”   | Descripción del tipo de canal   |
|-------|---|
| 0.012 | Para canales de matalán repellado   |
| 0.015 | Para canales de matalán liso sin repellar   |
| 0.020 | Para canales de matalán liso y fondo de tierra  |
| 0.025 | Para cauce de tierra lisa con vegetación rasante  |
| 0.030 | Para cauce de tierra con vegetación normal, lodo con escombro o irregular a causa de erosión. |
| 0.035 | Excavaciones naturales, cubiertas de escombros con vegetación.                                |
| 0.020 | Excavaciones naturales de trazado sinuoso   |

Fuente: Manual de Requisitos para la Revisión de Planos, Tercera Edición

**Nota:** Con el caudal obtenido del estudio para una lluvia con una recurrencia de 1:50 años (ver página 24), se calcularán los niveles de crecida con el alineamiento del cauce existente y con las secciones transversales del cauce en su estado natural.







**TABLA DE RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDRÁULICO**

**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

| NIVELES DE CRECIDA PARA TR = 1:50 ANOS |           |         |                     |           |           |           |           |            |          |                   |           |              |
|--|-----------|---------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|-------------------|-----------|--------------|
| Reach                                  | River Sta | Profile | Q.Total             | Min Ch El | W.S. Elev | Crit W.S. | E.G. Elev | E.G. Slope | Vel Chnl | Flow Area         | Top Width | Froude # Chl |
|  |           |         | (m <sup>3</sup> /s) | (m)       | (m)       | (m)       | (m)       | (m/m)      | (m/s)    | (m <sup>2</sup> ) | (m)       |              |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 000  | PF 1    | 141.33              | 64.79     | 67.62     | 66.63     | 67.87     | 0.001124   | 2.20     | 65.01             | 33.79     | 0.48         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 020  | PF 1    | 141.33              | 64.80     | 67.64     |           | 67.83     | 0.000954   | 1.92     | 73.76             | 36.75     | 0.43         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 040  | PF 1    | 141.33              | 64.75     | 67.66     |           | 67.80     | 0.000740   | 1.64     | 85.94             | 44.97     | 0.38         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 060  | PF 1    | 141.33              | 64.99     | 67.48     |           | 67.76     | 0.001939   | 2.36     | 59.99             | 37.90     | 0.60         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 080  | PF 1    | 141.33              | 64.84     | 67.14     | 67.14     | 67.67     | 0.006312   | 3.23     | 43.76             | 42.36     | 1.01         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 100  | PF 1    | 141.33              | 64.73     | 66.41     | 66.72     | 67.44     | 0.013656   | 4.50     | 31.40             | 33.02     | 1.47         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 120  | PF 1    | 141.33              | 64.00     | 66.65     | 66.65     | 67.26     | 0.005598   | 3.46     | 41.34             | 37.73     | 0.98         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 140  | PF 1    | 141.33              | 64.09     | 66.08     | 66.36     | 67.07     | 0.012309   | 4.41     | 32.73             | 38.87     | 1.40         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 160  | PF 1    | 141.33              | 63.54     | 66.43     | 65.90     | 66.60     | 0.001216   | 1.98     | 81.32             | 66.07     | 0.48         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 180  | PF 1    | 141.33              | 63.42     | 66.43     |           | 66.57     | 0.000820   | 1.96     | 90.63             | 63.35     | 0.41         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 200  | PF 1    | 141.33              | 63.07     | 66.46     |           | 66.54     | 0.000376   | 1.43     | 116.27            | 67.85     | 0.29         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 220  | PF 1    | 141.33              | 63.34     | 66.46     |           | 66.53     | 0.000328   | 1.28     | 123.78            | 72.94     | 0.27         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 240  | PF 1    | 141.33              | 62.97     | 66.44     |           | 66.53     | 0.000410   | 1.46     | 116.80            | 71.56     | 0.30         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 260  | PF 1    | 141.33              | 63.11     | 66.44     |           | 66.51     | 0.000357   | 1.28     | 126.35            | 79.26     | 0.27         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 280  | PF 1    | 141.33              | 62.98     | 66.42     |           | 66.50     | 0.000445   | 1.44     | 118.31            | 84.44     | 0.31         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 300  | PF 1    | 141.33              | 63.00     | 66.41     |           | 66.50     | 0.000405   | 1.52     | 124.58            | 88.15     | 0.29         |
| CENTRO DE RIO                          | OK + 320  | PF 1    | 141.33              | 63.03     | 65.88     | 65.88     | 66.43     | 0.004234   | 3.52     | 46.12             | 40.15     | 0.87         |

Estudio Hidrológico e Hidráulico del río Arraijancito / CAR-FEPAFUT

Página 32

**SECCIONES TRANSVERSALES**

## **CONCLUSIONES**

- La realización del movimiento de tierra en las áreas adyacentes al cauce deberán realizarse hasta el límite de la servidumbre pluvial.
- En el límite de la servidumbre pluvial, se deberán colocar estructuras para impedir que el sedimento, producto del material de relleno, pueda migrar hacia el curso de agua.

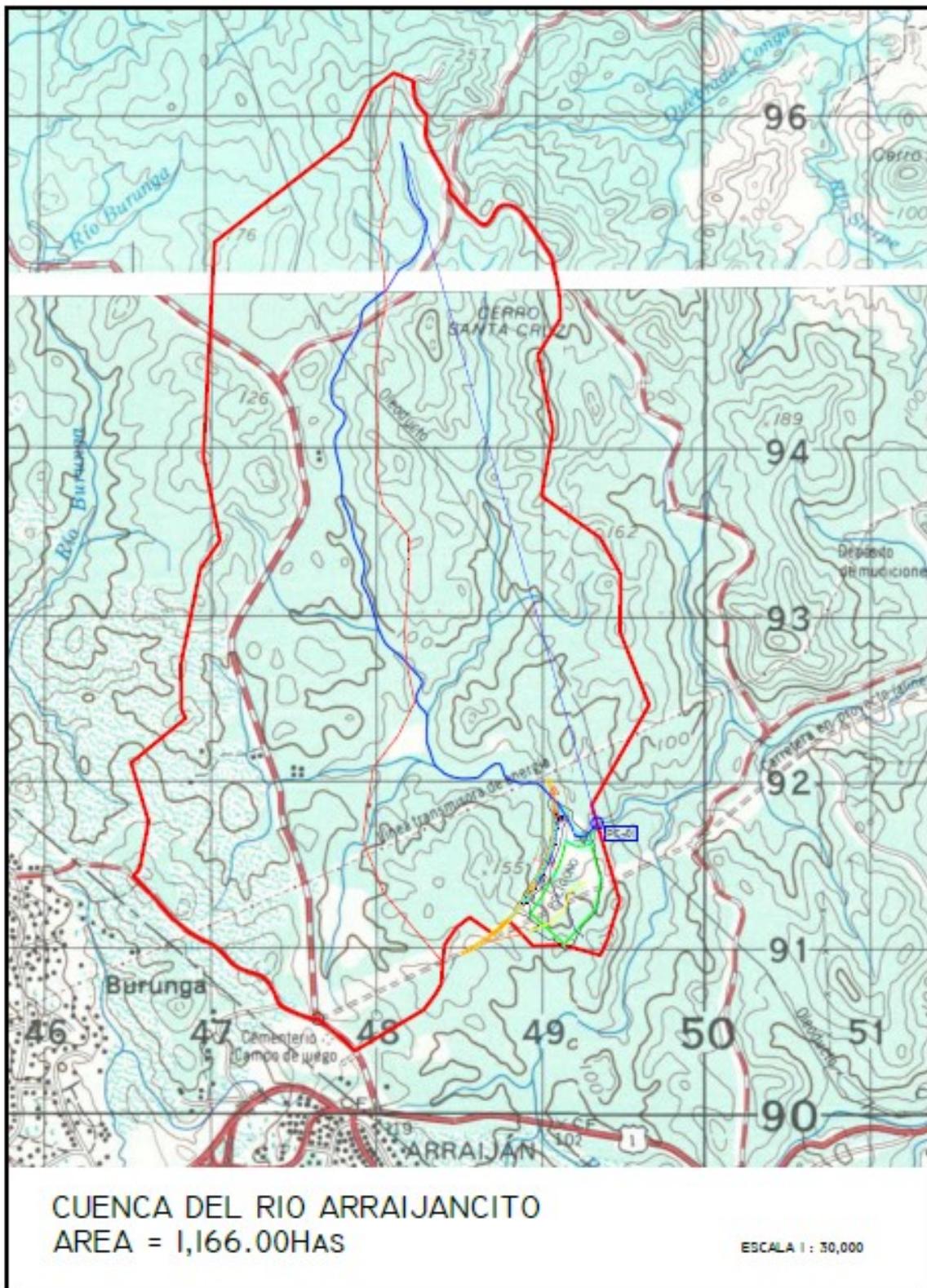
#### **RECOMENDACIONES**

- La construcción de las obras indicadas en el plano para la prolongación de la alcantarilla de cajón hasta el límite de la propiedad, deberán realizarse según la mejor práctica del oficio.
- Realizar limpieza del cauce, aguas arriba de la propiedad, para recoger los restos vegetales y escombros, ya que los mismos pueden acumularse en la entrada de la alcantarilla de cajón.

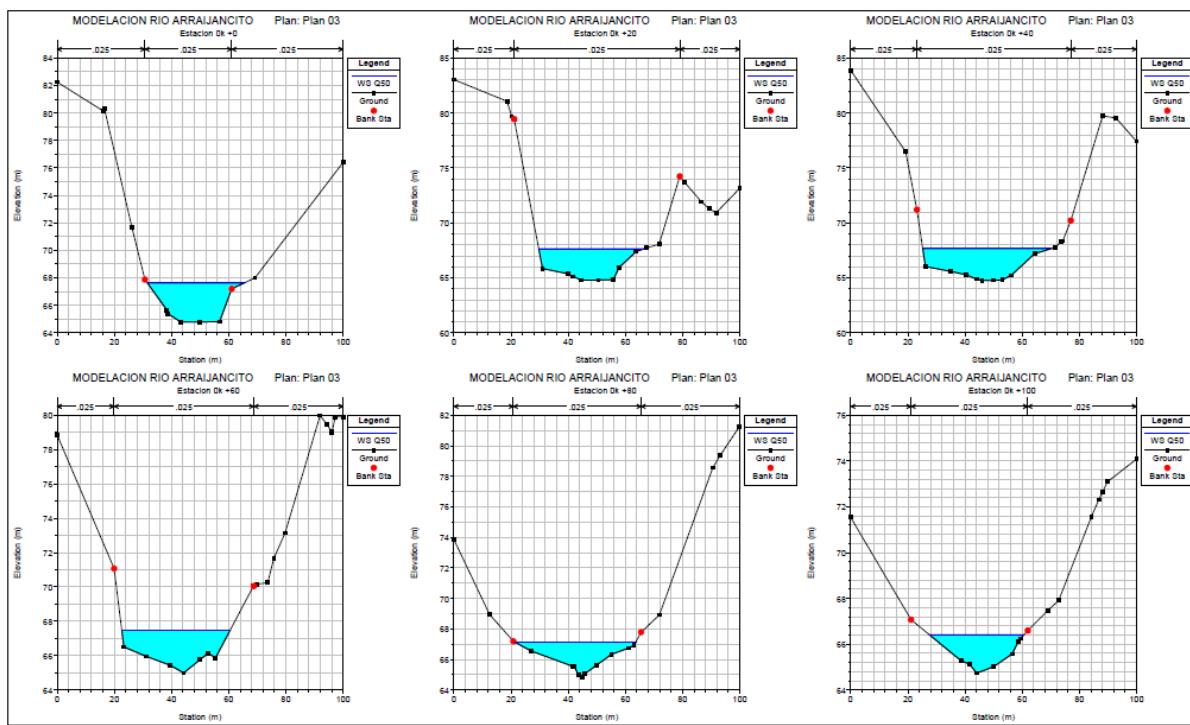
**ANEXO**

**CONTENIDO DEL ANEXO**

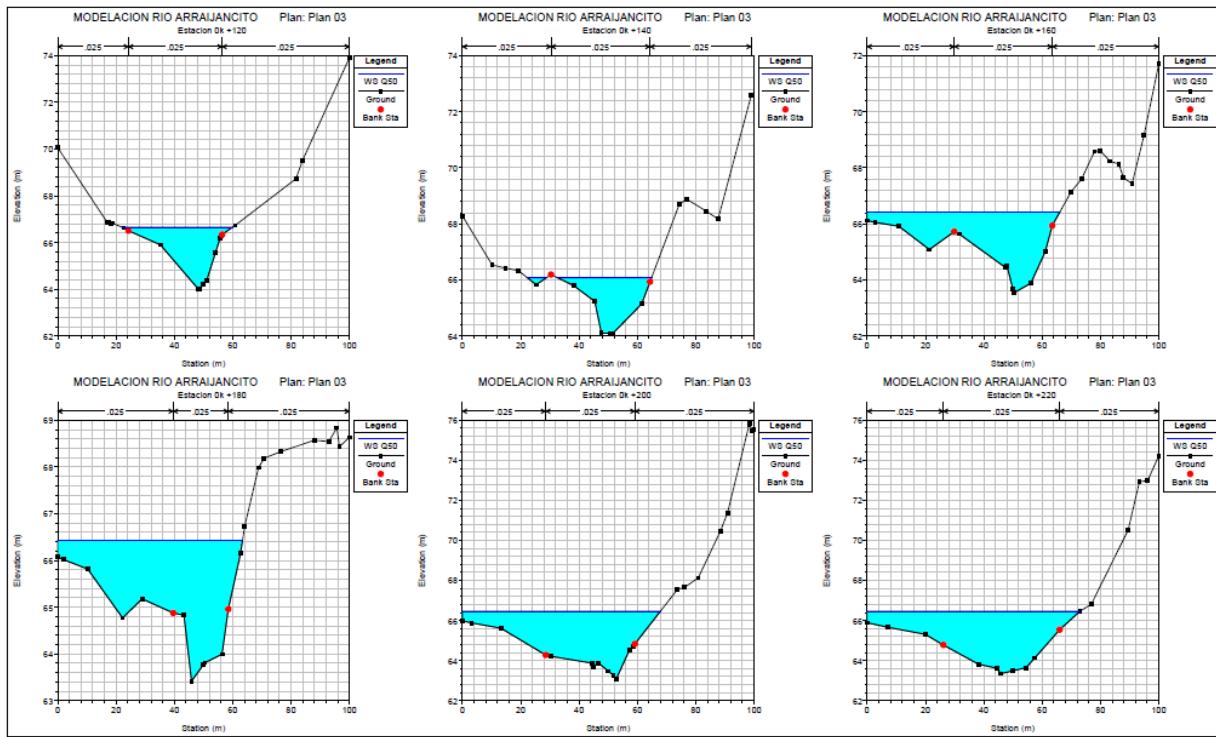
Copia de mosaico a escala 1:50,000 donde se indica la cuenca en estudio / IGNTG



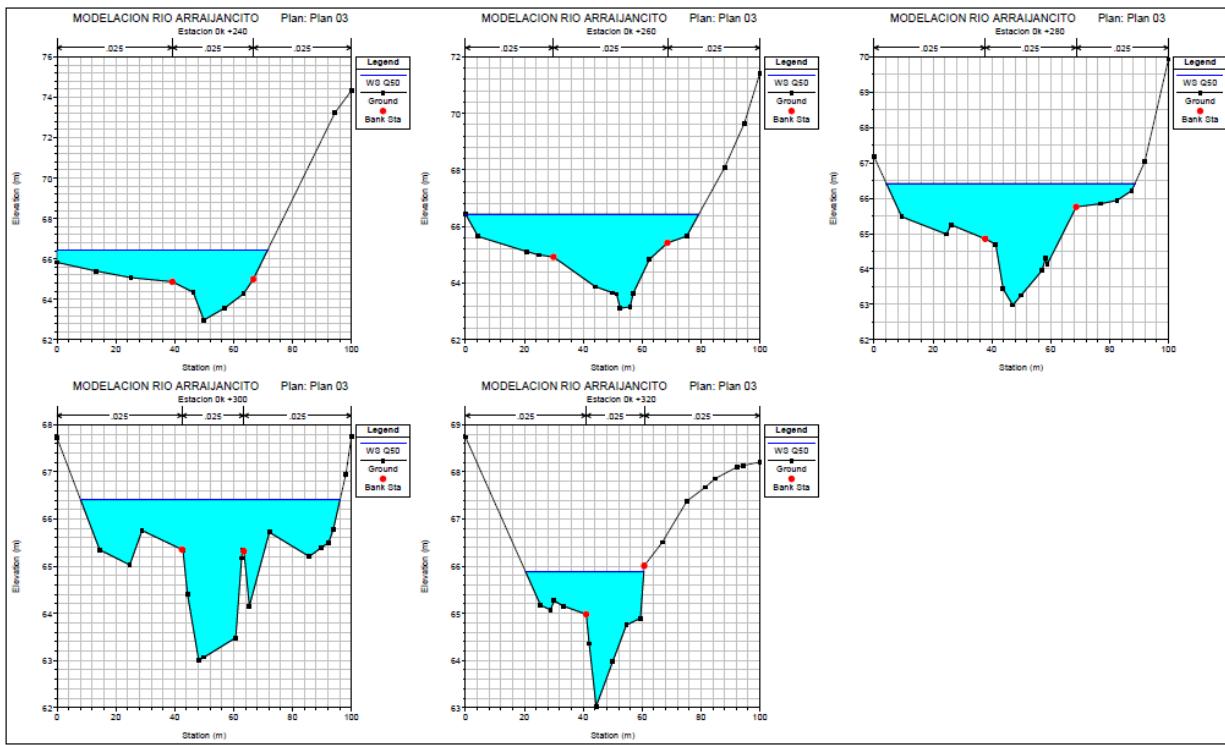
**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**



***CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.***

**ANEXO No. 6  
REPORTE DE CALIDAD DE AGUA.**

AOL-FPA-001-V1

*Laboratorio de Análisis de Aguas*  
La Chorrera, Panamá Oeste



## **REPORTE DE ANÁLISIS**

**PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL  
(FEPAFUT)**

**PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DEPORTIVO DE  
ALTO RENDIMIENTO**

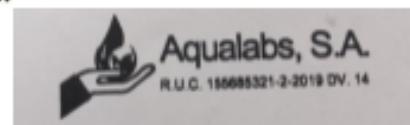
***BURUNGA, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE. REPÚBLICA DE  
PANAMÁ.***

ELABORADO POR:

**AQUALABS, S. A.**

  
Químico

*Lic. Daniel Castillero C.*  
Químico - JTNQ  
Idoneidad # 0047





**I. IDENTIFICACIÓN GENERAL**

|   |  |
|---|--|
| <b>EMPRESA</b>                          | <b>FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL (FEPAFUT).</b>          |
| <b>ACTIVIDAD</b>                        | Desarrollo y promoción del fútbol.                       |
| <b>PROYECTO</b>                         | Monitoreo de Calidad de Ruido Ambiental Diurno.          |
| <b>DIRECCIÓN</b>                        | Burunga, Provincia de Panamá Oeste. República de Panamá. |
| <b>CONTACTO</b>                         | Ing. Bolívar Zambrano.                                   |
| <b>FECHA DE MUESTREO</b>                | 19 de noviembre de 2022.                                 |
| <b>FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA</b> | 19 de noviembre de 2022                                  |
| <b>FECHA DE INFORME</b>                 | 23 de diciembre de 2022.                                 |
| <b>PROCEDIMIENTO DE MUESTREO</b>        | AQL-PA-001.  |
| <b>Nº DE COTIZACIÓN</b>                 | ---  |
| <b>Nº DE INFORME</b>                    | INF-22-113-016. V01.                                     |

**II. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA**

| # DE LABORATORIO | IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE | UBICACIÓN SATELITAL             |
|------------------|----------------------------|---------------------------------|
| M1/ 313-22       | Quebrada Sin Nombre        | 08° 58'01,4" N<br>79°38'35,6" W |



### **III. PARÁMETROS A MEDIR**

Se determinaron los siguientes parámetros fisicoquímicos y microbiológicos: Aceites y grasa (AyG), Potencial de hidrógeno (pH), temperatura (T), conductividad eléctrica (CE), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos (SS), sólidos totales (ST), turbiedad (NTU), sólidos disueltos totales (SDT), sólidos suspendidos totales (SST), demanda bioquímica de oxígeno (DBOs), coliformes totales (CT) y coliformes fecales (CF).

### **IV. CONDICIONES AMBIENTALES Y OBSERVACIONES DE CAMPO DURANTE EL MUESTREO**

Durante el muestreo, el día estaba soleado. Muestra tomada 20m aguas abajo donde se unen dos cuerpos de agua. Las condiciones ambientales, no interfirieron en la representatividad del monitoreo.



**V. RESULTADOS:**

| PARÁMETRO                     | SÍMBOLO          | UNIDAD     | MÉTODO    | M-1<br>313-22 | INCERTI-<br>DUMBRE | L.M.C. | LÍMITE<br>MÁXIMO<br>(*) |
|-------------------------------|------------------|------------|-----------|---------------|--------------------|--------|-------------------------|
| Aceites y Grasas              | AyG              | mg/L       | SM 5520 B | < 10,0        | ±1,0               | 10,0   | <10                     |
| Coliformes Fecales            | C.F.             | UFC/100 mL | SM 9221 B | 140           | ±1,8               | 1,1    | <250                    |
| Coliformes Totales            | C.T.             | NMP/100 mL | SM 9221 B | 408,3         | ±0,4               | 1,1    | N.A.                    |
| Conductividad Eléctrica       | CE               | µS/cm      | SM 2510 B | 210,0         | ±0,9               | 0,0    | N.A.                    |
| Demanda Química de Oxígeno    | DQO              | mg/L       | SM 5220   | 3,40          | ±0,5               | 0,2    | N.A.                    |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | DBO <sub>5</sub> | mg/L       | SM 5210 B | 2,10          | ±1,0               | 2,0    | <3                      |
| Oxígeno Disuelto              | OD               | mg/L       | SM 4500 O | 2,44          | ±2,0               | 2,0    | 6 - 7                   |
| Potencial de Hidrógeno        | pH               | --         | SM 4500 H | 7,48          | ±0,02              | -2     | 6,5 - 8,5               |
| Sólidos Disueltos             | SD               | mg/L       | SM 2540 C | 142,0         | ±3,0               | 5,0    | N.A.                    |
| Sólidos Suspensidos           | SS               | mg/L       | SM 2540 D | 10,4          | ±3,0               | 5,0    | <50                     |
| Sólidos Totales               | ST               | mg/L       | SM 2540 B | 154,0         | ±3,0               | 5,0    | N.A.                    |
| Temperatura                   | T                | °C         | SM 2550 B | 26,5          | ±0,1               | -20    | ±3,0                    |
| Turbiedad                     | NTU              | UTN        | SM 2130 B | 6,88          | ±0,03              | 0,02   | <50                     |

**Notas al Cuadro de Resultados:**

1. La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
2. L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
3. N.A.: No Aplica.
4. (\*) Decreto Ejecutivo # 75 de 4 de junio de 2008.
5. La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente. Concluido este periodo se desechará(n).
6. Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).



## VI. EQUIPO TÉCNICO

| EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE |                        |
|----------------------------|------------------------|
| Nombre / ID                | Título                 |
| Francisco Chang            | Químico - Muestreador. |
| Josué Castillo             | Apoyo Técnico          |

## VII. IMÁGEN DE LA RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA



M1/ 313-22. Quebrada Sin nombre.

## VIII. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

El Decreto Ejecutivo # 75 de 4 de junio de 2008, es por ahora el único marco legal para evaluar la calidad de las aguas superficiales, de uso recreativo con o sin contacto directo. Este Decreto, se utiliza en este reporte como marco comparativo de la calidad del agua.

Los resultados obtenidos, evidencian coliformes fecales y oxígeno disuelto, fuera de los rangos regulados. El resto de los parámetros analizados, se encuentran dentro de los límites permisibles para ambos puntos monitoreados.



## IX. CADENA DE CUSTODIA

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

***CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.***

**ANEXO No. 7  
ENSAYO DE CALIDAD DEL AIRE (PM10)**

AOL-FPA-001-V1

*Laboratorio de Análisis de Aguas*  
La Chorrera, Panamá Oeste



## **REPORTE DE MEDICIONES AMBIENTALES**

### **MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE (PM10)**

**PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL  
(FEPAFUT)**

**PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DEPORTIVO DE  
ALTO RENDIMIENTO**

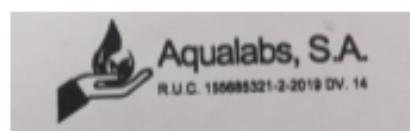
**BURUNGA, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE. REPÚBLICA DE  
PANAMÁ.**

ELABORADO POR:

**AQUALABS, S. A.  
'Environment & Consulting'**

  
Químico

*Lic. Daniel Castillero C.*  
Químico - JTNQ  
Idoneidad # 0047





**I. IDENTIFICACIÓN GENERAL**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>EMPRESA / PROMOTOR</b>   | <b>FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL (FEPAFUT).</b>          |
| <b>ACTIVIDAD</b>            | Desarrollo y promoción del fútbol.                       |
| <b>PROYECTO</b>             | Monitoreo de Calidad de Ruido Ambiental Diurno.          |
| <b>DIRECCIÓN</b>            | Burunga, Provincia de Panamá Oeste. República de Panamá. |
| <b>CONTACTO</b>             | Ing. Bolívar Zambrano.                                   |
| <b>FECHA DE LA MEDICIÓN</b> | 19 de noviembre de 2022.                                 |
| <b>FECHA DE INFORME</b>     | 23 de diciembre de 2022.                                 |
| <b>METODOLOGÍA</b>          | Sensores electroquímicos.                                |
| <b>Nº DE COTIZACIÓN</b>     | ---  |
| <b>Nº DE INFORME</b>        | INF-22-113-015. V01.                                     |

**II. PARÁMETRO A MEDIR**

Partículas menores a diez (10) micrómetros: PM10.



**III. DATOS GENERALES DEL MONITOREO DE PM10.**

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>PUNTO #1</b>                       | <b>DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.</b>   |
| <b>UBICACIÓN SATELITAL</b>            | 08°58'07,1" N 79°38'35,5" W  |
| <b>NORMA APLICABLE</b>                | OPS-OMS- Valores guías.<br>ACP. Norma 2610-ESM-109 USEPA.<br>DGNTI-COPANIT 43-2001.  |
| <b>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE</b>       | OPS-OMS- PM10 (24hr) = 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .<br>USEPA (24hr) = 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .  |
| <b>DURACIÓN DE LA MEDICIÓN</b>        | 1 hora.  |
| <b>INSTRUMENTO UTILIZADO</b>          | Microdust Pro Casella para (PM10).   |
| <b>RANGO DE MEDICIÓN</b>              | 0.001 - 2.500 mg/m <sup>3</sup> por encima de 4 rangos<br>0-2,5, 0-25, 0-250 y 0 - 2.500 mg/m <sup>3</sup><br>Rango activo fijo o Auto rango.  |
| <b>RESOLUCIÓN</b>                     | 0,001 mg/m <sup>3</sup> .  |
| <b>ESTABILIDAD DEL CERO</b>           | < 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / °C.   |
| <b>ESTABILIDAD DE LA SENSIBILIDAD</b> | +0,7 % de la lectura / °C.   |
| <b>TEMPERATURA OPERATIVA</b>          | 0 a 50 °C.   |
| <b>APLICACIÓN</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de nivel de polvo respirable.</li> <li>- Medición en ambientes laborales.</li> <li>- Control del nivel de polvo en proceso.</li> <li>- Inspecciones puntuales.</li> <li>- Evaluación y control del nivel de colmatación de filtros de ventilación.</li> <li>- Calidad del aire en interiores.</li> <li>- Detecciones de emisiones totales.</li> <li>- Muestreo de la polución del aire en interiores</li> </ul> |
| <b>VELOCIDAD DEL VIENTO (Km/h)</b>    | 3,0  |
| <b>DIRECCIÓN DEL VIENTO</b>           | SO-->NE  |
| <b>HUMEDAD (%)</b>                    | 85,0   |
| <b>TEMPERATURA (°C)</b>               | 29,0   |
| <b>CONDICIONES CLIMÁTICAS</b>         | Día soleado.   |
| <b>POSIBLE FUENTE DE PARCÍCULAS</b>   | No se observa sensorialmente emisiones de partículas en el punto. Suelo húmedo.  |



#### **IV. METODOLOGÍA ESPECÍFICA DE LA MEDICIÓN**

La lectura automática permite llevar a cabo mediciones de forma continua para concentraciones horarias y menores. El espectro de contaminantes que se pueden determinar, va desde los contaminantes criterios (PM10) hasta los tóxicos en el aire, tales como mercurio y algunos compuestos orgánicos volátiles.

Los equipos disponibles para realizar estas mediciones, se clasifican en: analizadores automáticos y monitores de partículas. Los analizadores automáticos se usan para determinar la concentración de gases contaminantes en el aire, basándose en las propiedades físicas y/o químicas de los mismos. Los monitores de partículas se utilizan para determinar la concentración de partículas suspendidas principalmente PM10 y PM2.5.

El equipo utilizado, permite visualizar en tiempo real las concentraciones de polvo, con un rango amplio: 0,001 mg/m<sup>3</sup> a 250 g/m<sup>3</sup> (auto rango). Al realizar una medición, se muestran y almacenan en tiempo real, el valor instantáneo, el promedio y el valor máximo.

La calibración se realiza en campo mediante un filtro óptico de calibración, que comprueba y ajusta la linealidad del equipo.



#### **V. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE MATERIAL PARTICULADO**

| <b>PUNTO</b>                                     | <b>MEDIA PM10<br/>(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES</b>                           |   | <b>INTERPRETACIÓN</b> |
|--|---|--|---|-----------------------|
|  |   | <b>OMS<sup>1</sup> (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> | <b>World Bank<sup>2</sup> (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b> |                       |
| <b># 1 Dentro del polígono<br/>del proyecto.</b> | 6,40  | 50   | 150   | Cumple                |

**Notas:**

- 1) OMS<sup>1</sup>: Organización Mundial de la Salud. Valor Guía, de acuerdo a la norma de Referencia OMS Tabla 1.1.1. de la Guía sobre Medio Ambiente, salud y Seguridad de Banco Mundial.
- 2) WB<sup>2</sup>: Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines

#### **VI. EQUIPO TÉCNICO**

| <b>EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE</b> |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>Nombre / ID</b>                | <b>Título</b>                 |
| Francisco Chang                   | Químico – Técnico de Muestreo |

#### **VII. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

Los resultados obtenidos, evidencian que el punto monitoreado, cumple con los límites máximos permitidos por los marcos legales aplicables.



**VIII. IMÁGENES DE LAS MEDICIONES DE CAMPO**



**Sitio # 1: Dentro del polígono del proyecto.**



IX. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

**CASELLA<sup>®</sup> CEL**

**CERTIFICATE OF CONFORMITY AND CALIBRATION**

**Instrument Type:** Microdust Pro (Standard Range: 0-2.5, 0-25, 0-250, 0-2500 mg/m<sup>3</sup>)  
**Serial Number:** 0721319

**Calibration Principle:**  
Calibration is performed using ISO 12103 Pt 1 A 2 Fine test dust (natural ground mineral dust, predominantly silica, *Arizona Road Dust* equivalent. Particle size range 0.1 to 80  $\mu$ m).

**Test Conditions:** 23 °C      **Test Engineer:** A Dye.  
26 %RH      **Date of Issue:** January 5, 2022.

**Equipment:**  
Microbalance: Cahn C-33 Sn 75611.  
Air Velocity Probe: DA40 Vane Anemo. Sn 10060.  
Flow Meter: BGI ThCal EQ 10851.

**Calibration Results Summary:**

| Applied Concentration  | Indication | Error | Target Error < 15% |
|------------------------|------------|-------|--------------------|
| 8.56 mg/m <sup>3</sup> | 8.90       | 1%    |                    |

**Declaration of Conformity:**  
This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2015 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

*Owen Scott*  
Owen Scott / Director of Quality Services  
17 Old Nashua Road # 15, Amherst,  
NH 03031-2539  
USA

\*\*\*Fin del Documento\*\*\*

ANEXO No. 8  
MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL DIURNO

AOL-FPA-001-V1

*Laboratorio de Análisis de Aguas*  
La Chorrera, Panamá Oeste



## REPORTE DE MEDICIONES AMBIENTALES

### MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL DIURNO

**PROMOTOR:** FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL  
(FEPAFUT)

**PROYECTO:** CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DEPORTIVO DE  
ALTO RENDIMIENTO

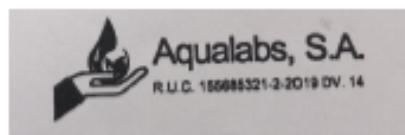
***BURUNGA, PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE. REPÚBLICA DE PANAMÁ.***

ELABORADO POR:

AQUALABS, S. A.  
'Environment & Consulting'

  
Químico

*Lic. Daniel Castillero C.*  
Químico - JTNC  
Idoneidad # 0047



Página 1 de 5



**I. IDENTIFICACIÓN GENERAL**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>EMPRESA</b>              | <b>FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL (FEPAFUT).</b>          |
| <b>ACTIVIDAD</b>            | Desarrollo y promoción del fútbol.                       |
| <b>PROYECTO</b>             | Monitoreo de Calidad de Ruido Ambiental Diurno.          |
| <b>DIRECCIÓN</b>            | Burunga, Provincia de Panamá Oeste. República de Panamá. |
| <b>CONTACTO</b>             | Ing. Bolívar Zambrano.                                   |
| <b>FECHA DE LA MEDICIÓN</b> | 19 de noviembre de 2022.                                 |
| <b>FECHA DE INFORME</b>     | 23 de diciembre de 2022.                                 |
| <b>METODOLOGÍA</b>          | ISO 1996-2 RA.   |
| <b>Nº DE COTIZACIÓN</b>     | ---  |
| <b>Nº DE INFORME</b>        | INF-22-114-012. V01.                                     |

**II. PARÁMETRO A MEDIR**

Nivel de Ruido Ambiental, expresados en Decibeles en la Escala A (dBA).

**III. CONDICIONES AMBIENTALES, EQUIPO Y OBSERVACIONES DE CAMPO DURANTE LA MEDICIÓN**

|  |   |
|--|---|
| <b>PUNTO #1</b>                          | <b>DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.</b>  |
| <b>UBICACIÓN SATELITAL</b>               | 08°58'07,1" N 79°38'35,5" W   |
| <b>DURACIÓN DE LA MEDICIÓN</b>           | 1 hr.   |
| <b>EQUIPO</b>                            | Digital Sound Sonometer, Extech Instruments, NS 20101983<br>Calibration: 94db / 1Khz. Calibrated-NIST Traceable.            |
| <b>VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H)</b>       | 3,4   |
| <b>DIRECCIÓN DEL VIENTO</b>              | SO-->NE   |
| <b>HUMEDAD (%)</b>                       | 85,0  |
| <b>TEMPERATURA (°C)</b>                  | 29,0  |
| <b>CONDICIONES CLIMÁTICAS</b>            | Día soleado.  |
| <b>OBSERVACIONES DURANTE LA MEDICIÓN</b> | Cerca de la vía centenario. La percepción sensorial del ruido se ve influenciada por la circulación constante de vehículos. |



#### **IV. RESUMEN DE LA MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL**

| <b>Punto # 1: Dentro del polígono del Proyecto.</b> |                    |                     |                       |
|---|--------------------|---------------------|-----------------------|
| <b>Parámetro</b>                                    | <b>Valor (dBA)</b> | <b>Marco Legal*</b> | <b>Interpretación</b> |
| Leq   | 62,4               | 60,0                | No Cumple             |
| Lmax  | 64,0               |                     |                       |
| Lmin  | 60,9               |                     |                       |

Notas al Cuadro de Resultados:

1. \*Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero del 2004.

#### **V. EQUIPO TÉCNICO**

| <b>EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE</b> |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>Nombre / ID</b>                | <b>Título</b>                 |
| Francisco Chang                   | Químico – Técnico de Muestreo |



**VI. IMÁGENES DE LAS MEDICIONES DE CAMPO**



**Sitio # 1: Dentro del Polígono del Proyecto.**

**VII. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

El Decreto Ejecutivo # 1 de 15 enero de 2004, establece un límite máximo permisible de 60 dBA en jornada diurna.

Los resultados obtenidos en Leq para el sitio de medición # 1 'Dentro del polígono del proyecto', fueron 62,4 dBA. Interpretamos, que este sitio **no cumple** con el marco legal aplicable.



VIII. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

|  |  |                         |                               |
|--|--|-------------------------|-------------------------------|
|  |  |                         |                               |
| <b>CERTIFICADO DE CALIBRACION</b>  |  |                         |                               |
| <b>Nº1982</b>  |  |                         |                               |
| Fecha de calibracion: <b>9 de marzo de 2022</b>  |  |                         |                               |
| Equipo: <b>MEDIDOR DE NIVEL DE SONIDO/SOUND LEVEL METER</b>  |  |                         |                               |
| <u>Observaciones y/o trabajos a realizar:</u>  |  |                         |                               |
| 1. Equipo de calibracion bajo parametro N.I.S.T.<br>2. Configuracion general.<br>3. Calibración de Sonometro digital               |  |                         |                               |
| Type:  | EXTECH INTRUMENTS<br>Digital Sound Sonometer | Serial Nº:              | 201019383                     |
| Model:   | 407732                                       | Calibration Tech. Note: | Extech Manual - 407750 Page-8 |
| Calibration Instrument: EXTECH - Sound Level Calibrator, model 407744  |  |                         |                               |
| Frequency: 94db / 1Khz, Calibrated-NIST Traceable  |  |                         |                               |
| Serial Number  |  | 315944                  |                               |
| <u>Test</u>  |  |                         |                               |
| Results:   | ok   |                         |                               |
| Resolution/Accuracy:   | ± 2dB / 0.1dB                                |                         |                               |
| Level Calibrator:  | 94db / 1Khz                                  |                         |                               |
| Exposure Reading:  | 94.0db                                       |                         |                               |
| Band measure:  | 31.5 Hz - 8 kHz                              |                         |                               |
| Scale:   | 30 - 130 dB                                  |                         |                               |
| Final Reading:   | 94.0db                                       |                         |                               |
| <br>Departamento Serv. Técnico<br>Felix Lopez |  |                         |                               |

\*\*\*Fin del Documento\*\*\*

***CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO  
FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.***

**ANEXO No. 9  
ENCUESTAS.**

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

Fecha: 14-7-2013 Comunidad: Brigán Lugar Anauá

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:
2. Sexo: Femenino  Masculino
3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65
4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años
5. Educación: Primaria  Pre Media  Media  Universitaria
6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO
7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe
8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?  
Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información
9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.
10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?  
Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.
11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL.**

Fecha: 14-1-23 Comunidad: Anajón Lugar Anajón

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:

2. Sexo: Femenino  Masculino

3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65

4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?

0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años

5. Educación: Primaria  Pre Media  Media  Universitaria

6. Conoce Usted este proyecto?

SI  NO

7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?

Positivo  Negativo  No sabe

8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?

Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información

9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?

Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.

11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL.**

Fecha: 14/12/13 Comunidad: Arraiján Lugar Arraiján

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:
2. Sexo: Femenino  Masculino
3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65
4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años
5. Educación: Primaria  Pre Media  Media  Universitaria
6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO
7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe
8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?  
Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información
9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.
10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?  
Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.
11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

Fecha: 14-1-23 Comunidad: Arriagón Lugar Arriagón

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:
2. Sexo: Femenino  Masculino
3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65
4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años
5. Educación: Primaria  Pre Media  Media  Universitaria
6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO
7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe
8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?  
Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información
9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.
10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?  
Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.
11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL.**

Fecha: 14-1-23 Comunidad: Arriagá Lugar Arriagá

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:
2. Sexo: Femenino  Masculino
3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65
4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años
5. Educación: Primaria  Pre Media  Media  Universitaria
6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO
7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe
8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?  
Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información
9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.
10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?  
Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.
11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ECUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL.**

Fecha: 14-1-23 Comunidad: Aracajú Lugar Aracajú

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:
2. Sexo: Femenino  Masculino
3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65
4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años
5. Educación: Primaria  Pre Media  Media  Universitaria
6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO
7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe
8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?  
Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información
9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.
10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?  
Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.
11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL.**

Fecha: 14-1-23 Comunidad: Barriada Lugar Barriada

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:

2. Sexo: Femenino  Masculino

3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65

4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años

5. Educación: Primaria  Pre Media  Media  Universitaria

6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO

7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe

8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?

Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información

9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?

Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.

11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL.**

Fecha: 14-1-27 Comunidad: Arraijan Lugar Arraijan

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:

2. Sexo: Femenino  Masculino

3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65

4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años

5. Educación:  Primaria  Pre Media  Media  Universitaria

6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO

7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe

8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?

Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información

9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?

Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.

11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL.**

Fecha: 14-1-23 Comunidad: Arraiján Lugar Arraiján

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:
2. Sexo: Femenino  Masculino
3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65
4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años
5. Educación: Primaria  Pre Media  Media  Universitaria
6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO
7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe
8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?  
Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información
9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?

Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.

11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ECUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL.**

Fecha: 14-11-2017 Comunidad: Anraíán Lugar Anraíán

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:
2. Sexo: Femenino  Masculino
3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65
4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años
5. Educación: Primaria  Pre Media  Media  Universitaria
6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO
7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe
8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?  
Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información
9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.
10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?  
Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.
11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

Fecha: 14-1-23 Comunidad: Arraiján Lugar Arraiján

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:

2. Sexo: Femenino  Masculino

3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65

4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años

5. Educación: Primaria  Pre Media  Media  Universitaria

6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO

7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe

8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?

Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información

9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?

Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.

11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FÚTBOL.**

Fecha: 14-1-23 Comunidad: Arraiján Lugar Arraiján

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:
2. Sexo: Femenino  Masculino
3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65
4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años
5. Educación:  Primaria  Pre Media  Media  Universitaria
6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO
7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe
8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?  
Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información
9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?

Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.

11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL.**

Fecha: 14-12-2021 Comunidad: Arraiján Lugar Arraiján

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:

2. Sexo: Femenino  Masculino

3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65

4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años

5. Educación: Primaria  Pre Media  Media  Universitaria

6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO

7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe

8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?

Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información

9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?

Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.

11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL.**

Fecha: 14-123 Comunidad: Arraiján Lugar Arraiján

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:

2. Sexo: Femenino  Masculino

3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65

4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?

0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años

5. Educación: Primaria  Pre Media  Media  Universitaria

6. Conoce Usted este proyecto?

SI  NO

7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?

Positivo  Negativo  No sabe

8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?

Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información

9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?

rriesgo de contaminación, de los aguas,  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?

Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_

11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.

mantener áreas verdes, seguridad de acceso  
seguridad personal.  
\_\_\_\_\_

**ENCUESTA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PROYECTO: "CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO"  
PROMOTOR: FEDERACIÓN PANAMEÑA DE FUTBOL.**

Fecha: 14-1-23 Comunidad: Arraiján Lugar Arraiján

1. Sector:  Residente:  Trabajador en el área:

2. Sexo: Femenino  Masculino

3. Edad De 18-30 años  De 31-50  De 51 a 65   
Más de 65

4. ¿Qué tiempo tiene de residir / trabajar en esta comunidad?  
0 a 1 año  2 a 5 años  6 a 10 años  Más de 10 años

5. Educación:  Primaria  Pre Media  Media  Universitaria

6. Conoce Usted este proyecto?  
SI  NO

7. ¿Cómo consideraría el proyecto para el área?  
Positivo  Negativo  No sabe

8. Estaría de acuerdo con que se ejecute este proyecto?

Si estuviese de acuerdo  No estaría de Acuerdo  Necesito más información

9. Cuáles problemas ambientales considera usted que este proyecto generaría?

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

10. Cuáles son los beneficios que espera dará este proyecto a la comunidad?

Empleomanía  Áreas para el desarrollo del deporte   
Otro: \_\_\_\_\_.

11. Que recomendaciones daría para la ejecución del proyecto.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.